

12

ZIENTZIA ETA TEKNOLOGIA¹

CIENCIA Y TECNOLOGÍA¹

Mikel Olazaran (*)

Beatriz Otero (**)

¹ Este trabajo ha sido realizado gracias al apoyo de la Universidad del País Vasco – Euskal Herriko Unibertsitatea (subvención a grupo de investigación 9/UPV/EHU 00018.323-15338/2003) y de Gipuzkoako Foru Aldundia – Diputación Foral de Gipuzkoa (proyecto «Análisis de la generación/transmisión/aplicación del conocimiento y know how en las pymes guipuzcoanas. Aplicación al sistema educativo vasco», 2006-2007).

¹ Lan hau Euskal Herriko Unibertsitatearen laguntzari esker egin da, 9/UPV/EHU 00018.323-15338/2003 ikerketa-taldeari dirulaguntza eman baitio. Halaber, Gipuzkoako Foru Aldundiak ere dirulaguntza eman du: «Gipuzkoako ETEetan ezagutza eta *know how* sortzearen/transmititzearen/aplikatzearen analisisa. Euskal irakaskuntza-sisteman aplikatzea, 2006-2007» proiektua.

(*) **Soziologia 1 Saileko irakaslea eta ILCLI institutuko ikerlaria da, Euskal Herriko Unibertsitatean (UPV-EHU).** Profesor en el Departamento de Sociología 1 e investigador en el Instituto ILCLI de la Universidad del País Vasco.

(**) **Ikerlaria da ILCLI institutuan, Euskal Herriko Unibertsitatean (UPV-EHU).** Investigadora en el Instituto ILCLI de la Universidad del País Vasco.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
 - 1.1. Investigación y desarrollo
 - 1.2. Innovación
2. PANORÁMICA GENERAL DEL SISTEMA
3. UNIVERSIDAD Y SECTOR PÚBLICO
4. TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA
5. I+D E INNOVACIÓN EN LA EMPRESA
 - 5.1. Investigación y desarrollo
 - 5.2. Innovación
6. CONCLUSIONES
7. BIBLIOGRAFÍA

AURKIBIDEA

1. SARRERA
 - 1.1. Ikerketa eta garapena
 - 1.2. Berriztapena
2. SISTEMAREN IKUSPEGI OROKORRA
3. UNIBERTSITATEA ETA SEKTORE PUBLIKOA
4. TRANSFERENTZIA TEKNOLOGIKOA
5. I+G ETA BERRIZTAPENA ENPRESAN
 - 5.1. Ikerketa eta garapena
 - 5.2. Berriztapena
6. ONDORIOAK
7. BIBLIOGRAFIA

1. INTRODUCCIÓN

En este estudio se analizan las actividades de investigación científica y desarrollo tecnológico (I+D) de la C.A. de Euskadi, considerando el papel de los agentes que componen el sistema y sus relaciones, así como los efectos de las políticas públicas en este campo. Se dedica una atención especial a los agentes de la oferta científico-tecnológica: universidad y centros tecnológicos multisectoriales.

En primer lugar se presentan los conceptos básicos que se emplean en las estadísticas de actividades científico-tecnológicas: investigación básica, desarrollo tecnológico e innovación. Así mismo, se hacen algunas consideraciones sobre los modelos e ideas que subyacen a dichos conceptos (modelo lineal, modelo sistémico).

En el segundo apartado se ofrece una panorámica general del sistema de I+D de la C.A. de Euskadi y se revisan sus principales características: debilidad del sector público, existencia de una fuerte estructura de transferencia tecnológica privada y orientación industrial. Tras ello se analizan los distintos agentes que componen el sistema de I+D y las relaciones entre los mismos.

El apartado tercero analiza el sector de la investigación básica (principalmente enseñanza superior) en la C.A. de Euskadi: evolución por áreas, análisis de los fondos específicos y problemática de la política científica. Posteriormente, el apartado cuarto se dedica a la estructura privada de transferencia de tecnología (los centros tecnológicos multisectoriales), agente pivotal del sistema y principal producto de la política regional de I+D. Se aborda la problemática de las distintas fases del proceso de conocimiento, la relación con la empresa y la relación con la universidad. Tras ello, en el apartado quinto se consideran las actividades de I+D e innovación de las empresas. La I+D interna es uno de los componentes de la innovación, concepto más amplio que recoge los cambios significativos introducidos por las empresas en productos, procesos y organización. Finalmente, en el apartado sexto se extraen unas conclusiones sobre el sistema y los agentes de I+D de la C.A. de Euskadi.

1. SARRERA

Azterlan honetan Euskal Autonomia Erkidegoko ikerketa zientifikoaren eta garapen teknologikoaren (I+G) jarduerak aztertzen dira. Ildo horri jarraiki, sistema osatzen duten eragileen zeregina eta elkarren arteko harremanak aztertzen dira, baita politika publikoek alorrean sortarazten dituzten ondorioak ere. Eskaintza zientifiko-teknologikoko eragileei (unibertsitateari eta sektore anitzetako zentro teknologikoei) arreta berezia eskaintzen zaie.

Lehenengo atalean jarduera zientifiko-teknologikoen estatistiketan erabiltzen diren oinarritzko kontzeptuak aurkezten dira: oinarritzko ikerketa, garapen teknologikoa eta berriztapena. Era berean, kontzeptu horien azpian dauden ereduak eta ideiei buruz (eredu lineala, eredu sistemikoa) zenbait gogeta egiten da.

Bigarren atalean Euskal Autonomia Erkidegoko I+Gren sistemari dagokionez ikuspegi orokorra eskaintzen da eta ezagutza nagusiak aztertzen dira: sektore publikoaren ahultasuna, transferentzia teknologiko pribatua egiteko egitura sendoa eta industri orientabidea. Ondoren, I+Gren sistema osatzen duten eragileak eta horien arteko harremanak lantzen dira.

Hirugarren atalean Euskal Autonomia Erkidegoan oinarritzko ikerketaren sektorea (nagusiki goi-mailako irakaskuntza) aztertzen da: eboluzioa alorren arabera, funts berezien analisia eta politika zientifikoaren problematika. Ondoren, laugarren atala teknologia transferitzeko egitura pribatua (sektore anitzeko zentro teknologikoak) aztertzeraz bideratuta dago, sistemaren eragile euskarria delako, baita I+Gren eskualdeko politikaren produktu nagusia ere. Honako gaiak lantzen dira: ezagutza-prozesuaren fase desberdinen problematika, erlazioa enpresarekin eta erlazioa unibertsitatearekin. Ondoren, bosgarren atalean I+Gko jarduerak eta enpresen berriztapena kontuan hartuko dira. Barneko I+G berriztapenaren osagaietako bat da. Ildo horri jarraiki, bigarrena kontzeptu zabalagoa da eta enpresek produktuetan, prozesuetan eta antolaketan izandako aldaketa esangarriak jasotzen ditu. Azkenik, seigarren atalean Euskal Autonomia Erkidegoko sistemari eta I+Gren eragileei buruz ondorioak ateratzen dira.

1.1. Investigación y desarrollo

Se entiende por investigación científica y desarrollo tecnológico (I+D) el conjunto de actividades creativas emprendidas de forma sistemática, a fin de aumentar el volumen de conocimientos científicos y técnicos, incluidos el conocimiento del hombre, la cultura y la sociedad, así como la utilización de los resultados de esta suma de conocimientos para conseguir nuevos dispositivos, productos, materiales o procesos.

La I+D engloba tres tipos de actividades: la investigación fundamental o básica, la investigación aplicada y el desarrollo tecnológico (Manual de Frascati OCDE 2002, EUSTAT, INE).

- a) *Investigación básica.* Consiste en trabajos originales, experimentales o teóricos, que se emprenden principalmente para obtener nuevos conocimientos sobre los fundamentos de los fenómenos y de los hechos observables, sin estar dirigida a una aplicación o utilización específica. La investigación básica analiza propiedades, estructuras y relaciones con el fin de formular y contrastar hipótesis, teorías o leyes. El hecho de no estar dirigida a una aplicación o utilización determinada es crucial en la investigación básica, ya que el realizador puede no conocer aplicaciones reales cuando hace la investigación. Los resultados de la investigación básica no se ponen normalmente a la venta, sino que generalmente se publican en revistas científicas o se difunden directamente entre organismos o personas interesadas. En ocasiones, la difusión de los resultados de la investigación básica puede ser considerada confidencial por motivos de seguridad.
- b) *Investigación aplicada.* También consiste en trabajos originales emprendidos con la finalidad de adquirir conocimientos científicos o técnicos nuevos. Sin embargo, está dirigida fundamentalmente hacia un objetivo práctico determinado. La investigación aplicada se emprende para determinar los posibles usos de la investigación básica, o para determinar nuevos métodos o formas de alcanzar objetivos específicos predeterminados. Este tipo de investigación implica la consideración de todos los conocimientos existentes y su profundización, en un intento de solucionar problemas específicos. Los resultados de la investigación aplicada se refieren, en primer lugar, a un único producto o número limitado de productos, operaciones, métodos o sistemas. Esta operación permite poner las ideas en forma operativa. Los conocimientos o las informaciones obtenidas de la investigación aplicada son frecuentemente patentados, aunque también pueden mantenerse en secreto.
- c) *Desarrollo tecnológico.* Consiste en trabajos sistemáticos fundamentados en los conocimientos existentes obtenidos por la investigación y/o la experiencia práctica, que se dirigen a la fabricación de nuevos materiales, productos o dispositivos; a establecer nuevos procesos, sistemas y servicios; o a la mejora sustancial de los ya existentes. Se incluye la realización de prototipos y de instalaciones piloto.

No se consideran I+D actividades como educación, formación u otras actividades industriales necesarias para el desarrollo y comercialización de nuevos productos y para la utilización comercial de procesos y equipos. También quedan excluidas actividades de información, recopilación de datos y prospección, ensayos y pruebas o estudios de normalización

1.1. Ikerketa eta garapena

Ikerketa zientifikoa eta garapen teknologikoa (I+G): ezagutza zientifikoen eta teknikoen bolumena gehitzeko, sistematikoki erabilitako sormen-jardueren multzoa da, gizakiaren ezagutza, kultura eta gizartea barne, baita ezagutza-baturaren emaitzak tresna berriak, produktuak, materialak edo prozesuak lortzeko erabiltzea ere.

I+Gren barruan hiru jardueramota sartzen dira: oinarrizko edo funtsezko ikerketa, ikerketa aplikatua eta garapen teknologikoa (Frascatiren OCDE 2002 Eskuliburua, EUSTAT, INE).

- a) *Oinarrizko ikerketa.* Jatorrizko lanak dira, bai esperimentalak, bai teorikoak eta fenomenoaren oinarriari nahiz ikus daitezkeen gertakariari buruz ezagutza berriak lortzeko egiten dira nagusiki. Ez dago aplikazio edo erabilera berezira bideratuta. Oinarrizko ikerketak propietateak, egiturak eta erlazioak aztertzen ditu hipotesiak, teoriak edo legeak formulatu eta egiaztatzeko. Aplikazio edo erabilera zehatzera bideratuta ez egotea, erabakigarria da oinarrizko ikerketan; egileak, agian, ikerketa egiten ari denean, ez baititu egiazko aplikazioak ezagutzen. Oinarrizko ikerketaren emaitzak ez dira saltzen. Hala, aldizkari zientifikoe-tan argitaratzen dira edo erakunde nahiz pertsona interesatuen artean zuzenean banatzen dira. Batzuetan, segurtasuneko arazoak direla-eta, oinarrizko ikerketaren emaitzak sekretupekoak izan daitezke.
- b) *Ikerketa aplikatua.* Halaber, jatorrizko lanak dira ezagutza zientifiko edo tekniko berriak lortzeko, baina helburu praktikoa zehatza izan ohi dute. Ikerketa aplikatua oinarrizko ikerketaren erabilerak zehazteko egiten da. Bestela, helburu berezi lehenetsiak lortzeko modu edo metodo berriak lortzeko garatzen dute. Ikerketa-mota honetan ezagutza guztiak kontuan hartu eta sakondu egin behar dira arazo berezietan konponbidea emateko asmoz. Ikerketa aplikatuaren emaitzek, lehenik eta behin, produktu bakarrean edo produktu-, eragiketa-, metodo- edo sistema-kopuru mugatua lortutakoa adierazten dute. Eragiketa honi esker ideiak operatibo bihurtzen dira. Sarritan, ikerketa aplikatuaren ondorioz lortutako ezagutzak edo informazioak patentatu egiten dira. Bestela, sekretupean gorde daitezke.
- c) *Garapen teknologikoa.* Lan sistematikoak dira eta ikerketaren edota esperientzia praktikorearen ondorioz lortutako ezagutzetan oinarritzen dira. Besteak beste, honako helburuak ditu: material, produktu edo tresna berriak fabrikatzea, prozesu, sistema eta zerbitzu berriak zehaztea edo jada daudenak nabarmenki hobetzea. Prototipoak eta instalazio pilotuak sartuta daude.

Ez dira I+G: produktu berriak garatu eta merkaturatzeko, baita prozesuak eta ekipoak merkaturatu erabiltzeko ere industri jarduerak, prestakuntza edo irakaskuntza. Halaber, baztertu egiten dira informazio-jarduerak, datuak biltzea eta prospekzioa, saiakuntzak eta probak edo normalizazio- eta bideragarritasun-ikerketak, I+Gren proiektuaren babesean egiten di-

y factibilidad, excepto cuando se realizan al servicio de un proyecto de I+D. El criterio básico que distingue las actividades I+D de otras actividades relacionadas, y que no se incluyen, es la presencia o ausencia de un grado apreciable de creatividad y la resolución de una incertidumbre científica y/o tecnológica; o, dicho de otra manera, cuando la solución de un problema no parezca evidente a cualquiera que esté al corriente del conjunto de conocimientos y técnicas básicas utilizadas comúnmente en el sector considerado.

Dentro de la noción operativa de sistema de ciencia y tecnología subyacente a las estadísticas de I+D, se habla de indicadores de inputs (recursos económicos y humanos) e indicadores de outputs (producción científica y tecnológica). Los indicadores básicos sobre inputs se derivan de dos variables: «gasto intramuros (bruto) en I+D» (que incluye los gastos de personal, otros gastos corrientes y gastos de capital que se derivan de las actividades I+D en los centros de investigación) y «personal dedicado a actividades I+D» (incluyendo científicos e investigadores, gerentes, administradores, técnicos y auxiliares de apoyo). A partir de estas variables, los indicadores estadísticos habituales reflejan medidas absolutas (gasto bruto en I+D o personal de I+D) y medidas relativas (gastos I+D sobre el PIB; gastos I+D per cápita; personal I+D sobre activos; tasa de investigadores sobre activos, etc.). Todas estas medidas pueden clasificarse y diferenciarse también según el tipo de gasto (corriente o de capital), según el origen de los fondos (públicos o privados), según dedicación del personal (en equivalencia de dedicación plena, EDP) y según sectores de ejecución (empresas, organismos públicos de investigación, enseñanza superior, instituciones privadas sin fines de lucro).

Es importante subrayar que, tanto por su definición como por las características de los procesos de obtención de la información, los indicadores de gasto y personal presentan no pocas dificultades de utilización e interpretación, toda vez que no se pueden recoger con toda la precisión y homogeneidad deseables. La aplicación estricta de estas definiciones exigirá conocer con un extraordinario grado de detalle el contenido y desarrollo de todas y cada una de las actividades susceptibles de calificarse como I+D. En la práctica, la recopilación de la información se realiza por las agencias estadísticas recurriendo a los centros de ejecución de la investigación. Por tanto, son los organismos ejecutores quienes aplican las definiciones a través de su organización y actividades y, en última instancia, quienes las reflejan en las estadísticas oficiales.

Respecto a los outputs, los indicadores más utilizados son los indicadores bibliométricos (producción científica) y las patentes y modelos de utilidad (producción tecnológica). Los indicadores de producción científica más utilizados se basan en el Science Citation Index (SCI), que cubre anualmente entre 3.000 y 4.000 revistas científicas ordenadas por su factor de impacto (número de citas que reciben) y relativas a más de 100 campos científicos englobados en las áreas UNESCO de agricultura, biología, ingeniería, ciencias médicas, física y química. Los indicadores bibliométricos se refieren a la cantidad y a la calidad de la producción. Ambos criterios están relacionados, ya que la idea básica es que la productividad de un investigador o conjunto de investigadores se mide por las publicaciones que realizan en las revistas científicas de mayor calidad. Con la información que el SCI consigna para cada documento (autor/es, idioma, fecha de publicación, centros de referencia de los autores, revista, clasificación temática, citas concretas), puede determinarse la cantidad de

ren kasuetan izan ezik. I+G jarduerak eta pareko besteak bereizten dituen oinarrizko irizpidea sormena eta ziurgabetasun zientifikoa edota teknologikoa ebaztea da, hau da, bi horien maila nabarmena izanez gero, I+Gren proiektuaren aurrean gaude; beste modu batera esanda, oinarrizko eza-gutzetan eta teknikan eguneratua dagoen pertsona batek arazoaren irtenbidea ez du argi eta garbi ikusten.

I+Gren estatistikaren azpian zientziaren eta teknologiaren sistemari dagokion nozio eraginkorraren barruan, input adierazleei (baliabide ekonomikoak eta giza baliabideak) eta output adierazleei buruz (ekoizpen zientifikoa eta teknologikoa) hitz egiten da. Inputei buruzko oinarrizko adierazleak bi aldagaien ondorioz sortzen dira: «I+Gn egindako barruko gastua (gordina)» (I+G jardueretarako ikerketa-zentroan sortutako langileen gastuak, bestelako gastu arruntak eta kapital-gastuak barne) eta «I+Gn dabilzan langileen gastuak» (ikertzaileak eta zientifikoak, kudeatzaileak, administrariak, teknikariak eta laguntzaileak barne). Aldagai horietatik abiatuta, ohiko adierazle estatistikoek neurri absolutuak (I+Gn gastu gordina edo I+Gn langileak) eta neurri erlatiboak (BPGren gaineko I+G gastuak, biztanleko I+G gastuak, aktiboen gaineko I+Gko langileak, aktiboen gaineko ikertzaileen tasa, etab.) adierazten dituzte. Halaber, neurri horiek guztiak honakoen arabera sailka eta bereiz daitezke: gastu-mota (arrunta edo biztanleko), funtsen jatorria (publikoak edo pribatuak), langileen arduraldia (arduraldi osoarekiko baliokidea, AOB) eta gauzatze-sektoreak (enpresak, ikerketako organismo publikoak, goi-mailako irakaskuntza, irabazi-asmorik gabeko erakunde pribatuak).

Bai definizioarengatik, bai informazioa lortzeko prozesuen ezaugarriengatik, gastuaren eta langileen adierazleak erabili eta interpretatzeko orduan, zailak dira, nahi den zehaztasun eta homogeneotasunez ezin baitira bildu. Definizio horiek zehatz-mehatz aplikatzeko, zehaztasun handiz ezagutu behar litzateke I+Gzat jotzeko jarduera guztien edukia eta garapena. Praktikan informazioa estatistika-agentziek biltzen dute eta, horretarako, ikerketa egiten den zentroetara jotzen dute. Beraz, gauzatze-organismoek beren antolamendu eta jardueren bidez definizioak aplikatzen dituzte eta, azken finean, estatistika ofizialetan islatzen dituzte.

Outputei dagokienez, adierazlerik erabilienak bibliometrikoak (ekoizpen zientifikoa) eta patenteak eta erabilgarritasun ereduak (ekoizpen teknologikoa) dira. Ekoizpen zientifikoaren adierazlerik erabilienak *Science Citation Index* (SCI) izenekoan oinarritzen dira. Urtero 3.000 eta 4.000 aldizkari zientifiko hartzen ditu eta inpaktuaren faktorearen arabera, hau da, egindako aipamenen arabera antolatzen dira. UNESCO alorretan sartutako 100 eremu zientifiko baino gehiago aipatzen dituzte: nekazaritza, biologia, ingeniariaritza, zientzia medikoak, fisika eta kimika. Adierazle bibliometrikoek ekoizpenaren kantidadea eta kalitatea adierazten dute. Bi irizpideak elkarren artean erlazionatuta daude, oinarrizko ideia honakoa baita: ikertzailearen edo ikertzaile-multzoaren produktibitatea kalitate handien dituzten aldizkari zientifikoetan egindako argitalpenengatik neurtzen dela. SCI izenekoak dokumentu bakoitzari dagokionez eskaintzen duen informazioarekin (egilea/k, hizkuntza, argitalpen-data, egileen erreferentzi zentroak, aldizkaria, sailkapen tematikoa, aipamen zehatzak) edozein

producción científica de cualquier nivel geográfico y/o institucional, así como su evolución en el tiempo y por campos científicos. También pueden calcularse indicadores relativos de presencia, participación o especialización temática de la producción.

La contabilidad de patentes y modelos de utilidad implica una fuente de información singular, los registros de patentes que, aunque son documentos públicos, están legalmente protegidos. La influencia de los modos de registro, los cambios en las leyes (que afectan sobre todo a la medida en la UE) y la diversidad de clasificaciones nacionales sobre este tipo de productos hace muy complicada su utilización y relativiza enormemente su utilidad práctica a efectos comparativos espacio-temporales (Callon et al., 1993).

En las estadísticas e indicadores de I+D subyacen unas ideas y modelos sobre cómo funciona el proceso de innovación. La primera fase de la política científica dedicó un gran apoyo a la investigación básica. Los éxitos de la movilización de científicos en el periodo de la Segunda Guerra Mundial en EEUU dentro de programas de investigación de interés nacional a gran escala y multidisciplinares (radar, penicilina, bomba atómica, ordenador), y el posterior papel de algunos líderes de la comunidad científica en la formulación de la primera política científica tras la guerra, dieron un espaldarazo a este modelo (Bush, 1945; Dickson, 1988; Elzinga y Jamison, 1995).

Sin embargo, en los años 70 y 80, dentro de un contexto cambiante (crisis económica, inestabilidad social e internacional, surgimiento de nuevos competidores, auge del neoliberalismo), la política científica evolucionó hacia el establecimiento de prioridades y la presión a los científicos para que produjeran un conocimiento más aplicado, dirigido hacia las necesidades económicas. Frente al dominio de los intereses y la cultura académica (valores de autonomía, objetividad) en la primera fase, esta segunda se caracteriza por el creciente peso de los agentes y la cultura económica o empresarial (énfasis en los usos tecnológicos de la ciencia) (Elzinga y Jamison, 1995). El énfasis se traslada a la generación y difusión de tecnología, dentro de lo que podríamos denominar un «modelo lineal tecnológico» (Caracostas y Muldur, 1998, cap. 1).

1.2. Innovación

En los años 90 la atención giró hacia el concepto de innovación, entendido en un sentido amplio, donde la I+D es un elemento, pero no el único. Se considera que el concepto de I+D estricto no refleja la actividad innovadora de numerosas empresas (sobre todo pymes), que innovan con éxito con relativamente pocos recursos para I+D. Se pone en duda el modelo lineal, con su secuencialidad de fases (investigación; desarrollo; invención; innovación; difusión). La I+D no es tanto «la» fuente de las invenciones, sino una herramienta que se utiliza para resolver los problemas que aparezcan en cualquier fase del proceso. La empresa dispone de una base de conocimientos a la que acude para resolver los problemas que se le plantean al innovar (o acude a bases externas). La investigación aborda los problemas que no pueden resolverse con los conocimientos existentes, para así ampliar esa base de conocimientos.

En este sentido, el concepto de «estrategia tecnológica», o conjunto de objetivos comerciales que se propone alcanzar

maila geografikoren edota erakunde-mailaren ekoizpen zientifikoa zehatz daiteke, baita eboluzioa denboran eta alor zientifikoen arabera ere. Halaber, ekoizpenaren presentzia, partaidetza eta espezializazioari buruzko adierazleak kalkula daitezke.

Erabilgarritasunaren patenteak edo ereduak zenbatuz gero, informazio-iturri bitxia izango dugu. Patenteen erregistroak dokumentu publikoak izan arren, legez babestuak daude. Erregistroen moduen eraginak, legeetan aldaketek (batez ere EEn neurketan eragina dute) eta produktu-mota horiei buruz nazioko sailkapenen aniztasunak oso zaila egiten dute erabilera eta espazioan nahiz denboran alderatzeko erabilgarritasun praktikoa asko erlatibizatzen da (Callon et al., 1993).

I+Gren estatistiken eta adierazleen azpian berriztapen-prozesuaren funtzionamenduari buruzko ideiak eta ereduak daude. Politika zientifikoaren lehenengo fasean laguntza handia eskaini zitzaion oinarritzko ikerketari. Eredu hau asko bultzatu zuten bi faktorek: batetik, nazioaren intereserako ikerketa-programen barruan eskala handian eta alor anitzetan (radarra, penizilina, bomba atomikoa, ordenagailua) AEBn Munduko Bigarren Gudan zientzialariak mugitzeak; eta, bestetik, guda ostean lehenengo politika zientifikoa formulatzeko orduan, komunitate zientifikoaren zenbait buruzk izandako zereginak (Bush, 1945; Dickson, 1988; Elzinga eta Jamison, 1995).

Hala eta guztiz ere, 70. eta 80. hamarkadetan, testuinguru aldatokorraren barruan (krisi ekonomikoa, gizarte-ezegonkortasuna, nazioarteko ezegonkortasuna, lehiakide berriak sortzea, neoliberalismoaren gorakada), politika zientifikoak eboluzionatu egin zuen eta lehentasunak ezarri ziren; gainera, zientzialariei presionatu egin zitzaizen ezagutza aplikatua-koa ekoizteko, hain zuzen ere, behar ekonomikoetarantz bideratua. Lehenengo fasean kultura eta interes akademikoak (autonomiaren balioak, objektibotasuna) nagusi baziren, bigarren fasean geroz eta garrantzitsuagoak dira ekonomia eta enpresaren eragileak eta kultura (zientziaren erabilera teknologikoa nagusitzea) (Elzinga eta Jamison, 1995). Enfasia teknologiaren sorrera eta difusiora hedatzen da, «eredu lineal teknologikoa» izenekoaren barruan (Caracostas eta Muldur, 1998, 1. kap.).

1.2. Berriztapena

90. hamarkadan arreta berriztapenari jarri zitzaion. Bere zentzurik zabalenean, I+G elementu bat da, baina ez bakarra. Ildo horri jarraiki, I+Gren kontzeptu zorrotzak enpresa askoren (batez ere ETEn) jarduera berriztatzailea ez du kontuan hartzen. Horiek I+Gra baliabide gutxi bideratuta, arrakastaz berriztatzen dute. Eredu lineala fase-sekuentziarekin (ikerketa, garapena, asmaketa, berriztapena, hedapena) zalantzan jartzen da. I+G asmaketaren iturria baino gehiago prozesuaren edozein fasetan agertzen diren arazoak ebazteko tresna da. Enpresak ezagutza-oinarriak ditu eta berriztatzeko orduan planteatzen diren arazoak konpontzera bertara jotzen du. Bestela, kanpoko oinarrietara jo dezake. Abiapuntuko ezagutzekin arazoei ezin bazaie aurre egin, orduan, ikerketara jotzen da; hala, ezagutza-oinarria zabaltzeko aukera izango da.

Ildo horri jarraiki, «estrategia teknologikoaren» kontzeptua oso garrantzitsua da, jarduera berriztatzaileak konbinatuz en-

una empresa con la ayuda de diversas combinaciones de actividades innovadoras, adquiere una importancia central. Las estrategias son variadas: desarrollar productos enteramente nuevos; imitar a los líderes en materia de innovación; adaptar a las necesidades de la empresa tecnologías desarrolladas fuera de la misma; desarrollar progresivamente las técnicas existentes; o cambiar los métodos de producción de los productos existentes.

La innovación tecnológica es un producto (bien o servicio) nuevo o sensiblemente mejorado introducido en el mercado (innovación de producto), o la introducción, dentro del establecimiento, de un proceso nuevo o sensiblemente mejorado (innovación de proceso). La innovación tecnológica se basa en los resultados de nuevos desarrollos tecnológicos, nuevas combinaciones de tecnologías existentes, o en la utilización de otros conocimientos adquiridos por el establecimiento. Los simples cambios de organización o de gestión no se consideran innovaciones tecnológicas. La innovación debe ser nueva para el establecimiento. No es necesario que sea nueva para el mercado.

La innovación de producto es un bien o un servicio nuevo o sensiblemente mejorado con respecto a sus características básicas, especificaciones técnicas, software incorporado y otros componentes intangibles, finalidades deseadas o prestaciones. La innovación de proceso consiste en una tecnología de producción nueva o sensiblemente mejorada, así como en métodos nuevos o sensiblemente mejorados de suministro de servicios y de entrega de productos. El resultado debe ser significativo con respecto al nivel del volumen de producción, la calidad de los productos (bienes o servicios) o los costes de producción y distribución.

Las actividades para la innovación tecnológica son el conjunto de trabajos científicos, tecnológicos, organizativos, financieros y comerciales, incluyendo la inversión en nuevos conocimientos, que conducen o pretenden conducir a la realización de productos o procesos tecnológicamente nuevos o mejorados. La realización de I+D (interna o adquirida a otras empresas) puede ser una de dichas actividades pero, además, el establecimiento puede realizar otras actividades como adquisición de tecnologías materiales e inmateriales necesarias para realizar las innovaciones, formación del personal implicado en la innovación, adquisición de conocimiento externo a través de la compra de derechos de uso de patentes, licencias, *know-how* y marcas de fábrica, y otros preparativos técnicos para la implementación de la innovación.

En los años 90 emergió con considerable fuerza la perspectiva sistémica de la innovación, que resalta la multiplicidad de actores y tipos de relaciones en la innovación, así como los factores sociales (institucionales, organizacionales, culturales) que afectan a los procesos de generación y uso de innovaciones (Lundvall, 1992; Edquist, 1997). Dentro de esta perspectiva, la innovación es definida como la utilización, en la actividad económica, de nuevo conocimiento o nuevas combinaciones de conocimiento existente (Edquist, *ibid.*, p. 42). La innovación tiene un carácter múltiple: puede referirse tanto a productos como a procesos (tecnológica, organizativa), puede ser tanto radical como incremental, y puede referirse a distintos tipos de aprendizaje (aprender haciendo, aprender usando, aprender interactuando).

presak lortu nahi dituen merkataritza-helburuak finkatzen baitira. Estrategiak desberdinak dira: produktu erabat berriak garatzea, berriztapenaren alorrean buruei imitatzea, bertatik kanpo garatutako enpresa teknologikoen beharretara egokitzea, pixkanaka dauden teknikak garatzea, edo produktuen produkzio-metodoak aldatzea.

Berriztapen teknologikoa produktu (ondasun edo zerbitzu) berria edo nabarmenki hobetua da eta, gainera, bi aukeretakoa bat bete behar da: merkatuan sartzea (produktuaren berriztapena) edo prozesu berriaren edo nabarmenki hobetuan sartzea (prozesuaren berriztapena). Berriztapen teknologikoa honakoen emaitza izan daiteke: garapen teknologiko berriak, dauden teknologiekin konbinazio berriak edo establezimenduak bestelako ezagutzak erabiltzea. Ildo horri jarraiki, antolaketa- edo kudeaketa-aldaketak berriztapen teknologikoak dira. Dena den, berriztapenak establezimenduarentzat berria izan behar du. Ez du halabeharrez merkatuarentzat berria izan behar.

Produktuen berriztapena produktuaren oinarritzko ezaugarriekiko, berezitasun teknikoekiko, softwarearekiko eta bestelako osagai ukiezinekiko, helburuekiko edo prestazioekiko ondasun edo zerbitzu berria edo nabarmenki hobetua da. Prozesuaren berriztapena, berriz, produkzio-teknologia berria edo nabarmenki hobetua da. Halaber, prozesuaren berriztapenean zerbitzuen hornidura edo produktu berriak entregatzeko orduan, metodo berriak edo nabarmenki hobetuak erabiltzea sartzen da. Emaitzak produkzio-bolumenarekiko, produktuaren (ondasunaren edo zerbitzuaren) kalitatearekiko edo produkzio- eta banaketa-kostuekiko esangarria izan behar du.

Berriztapen teknologikorako jarduerak honako lanen multzoak dira: zientifikoak, teknologikoak, antolakuntzazkoak, finantzarioak eta merkataritza-koak, ezagutza berrietan egindako inbertsioa barne. Beren helburua teknologiaren ikuspegitik produktu edo prozesu berriak edo hobetuak lortzea da. I+G (barnekoa edo beste enpresetatik lortutakoa) horietako jarduera bat izan daiteke, baina, gainera, establezimenduak bestelako jarduerak egin ditzake, hala nola berriztapenak egiteko teknologia materialak eta ez-materialak erostea, berriztapenarekin zerikusia duten langileak trebatzea, patenteak, lizentziak, *know-how* eta fabrika-markak erabiltzeko eskubiak erostearen bidez kanpoko ezagutzak lortzea, baita berriztapena inplementatzeko bestelako prestaketa teknikoak ere.

90. hamarkadan berriztapenaren ikuspegi sistemikoa indarrez azaleratu zen. Horren arabera, berriztapenean aktoreen eta erlazio-moten aniztasuna, baita gizarte-faktoreak (erakundeak, antolaketa-koak, kulturalak) ere azpimarratzen dira, betiere berriztapenen sormenari eta erabilerari eragiten badiete (Lundvall, 1992; Edquist, 1997). Ikuspuntu horren barruan, berriztapena hurrengo moduan definitzen da: jarduera ekonomikoan ezagutza berriak edo ezagutzen konbinazio berriak erabiltzea (Edquist, *ibid.*, 42. or.). Berriztapenak izaera anizkoitza du: produktuak nahiz prozesuak (teknologikoak, antolamenduzkoak) aipa ditzake, errozkua nahiz gehitzekoa izan daiteke eta irakaskuntza-mota desberdinak (ikasi egiten, ikasi erabiltzen, ikasi elkar eragiten) kontuan har ditzake.

Según la perspectiva sistémica, las empresas (organizaciones formales) están situadas en entornos institucionales y culturales («instituciones») que afectan a los procesos de innovación. Por «instituciones» se entienden las normas, valores, leyes, rutinas y prácticas que guían la acción y las relaciones entre actores. Para hablar de un sistema de innovación se requieren dos condiciones. En primer lugar, la existencia de una diversidad de actores y factores relacionados con la innovación (empresas, organismos públicos y privados de I+D, políticas públicas, agentes financieros, agentes del entorno socioeconómico, sistema educativo, cultura productiva). En segundo lugar, es preciso que existan relaciones regulares y bidireccionales entre los distintos agentes.

El concepto de sistema de innovación se aplicó en primer lugar a los estados nacionales. Sin embargo, en el contexto actual de globalización y «capitalismo informacional» (Castells 1996), el nivel local y regional adquiere una creciente importancia económica (Braczyk et al. 1998). Las tecnologías de la información facilitan y multiplican las relaciones, pero no pueden sustituir al elemento de interacción social, comunicación y confianza (ligados a la proximidad espacial), necesario en los procesos de generación y transferencia de conocimiento (especialmente conocimiento tácito y conocimiento grupal u organizacional).

Ikuspegi sistemikoaren arabera, enpresak (erakunde formalak) erakundeen nahiz kultur inguruneetan («erakundeetan») kokatuta daude eta horiek berriztapenaren prozesuetan eragiten dute. «Erakundeak» honako hauek dira: aktoreen artean ekintza eta harremanak gidatzen dituzten arauak, balioak, legeak, ohiturak eta praktikak. Berriztapen-sistemari buruz hitz egiteko bi baldintza behar dira: lehenik eta behin, berriztapenarekin zerikusia duten aktoreak eta faktoreak anitzak izatea (enpresak, I+Gren erakunde publiko eta pribatuak, politika publikoak, eragile finantzarioak, ingurune sozioekonomikoko eragileak, hezkuntza-sistema, kultura produktiboa); eta, bigarrenez, eragile desberdinen artean erlazio erregularrak behar dira eta, gainera, bi norabideetan.

Berriztapen-sistemaren kontzeptua lehenik eta behin estatu nazionaletan aplikatu zen. Hala eta guztiz ere, egungo globalizazioaren eta «informazio-kapitalismoaren» testuinguruan (Castells 1996) geroz eta garrantzi ekonomiko handiago du tokiko edo eskualdeko mailak (Braczyk et al. 1998). Informazioaren teknologiek erlazioak erraztu eta biderkatzen dituzte, baina gizarte-elkarrekintzako, komunikazioko eta konfiantzako elementua ezin du ordezkatu, espazioan izandako hurbiltasunarekin zerikusia baitu eta ezinbestekoa baita ezagutzak sortu eta transferitzeko orduan, bereziki, ezagutza tazittoa eta taldeko edo erakundeeko ezagutza izanez gero.

2. PANORÁMICA GENERAL DEL SISTEMA

Las principales características del sistema de I+D de la C.A. de Euskadi son: la debilidad del sector público, la existencia de una fuerte estructura de transferencia tecnológica (los centros tecnológicos multisectoriales) y la orientación industrial. El nivel de gasto en I+D es importante (1,44% del PIB en 2004), superior a la media española (1,05%), pero por debajo de la europea (UE-25: 1,90%) (véase tabla 1). En los últimos años se ha doblado el personal de I+D, pero esto no debe hacernos olvidar la debilidad relativa de la cultura de investigación e innovación frente a países europeos más avanzados.

2. SISTEMAREN IKUSPEGI OROKORRA

Euskal Autonomia Erkidegoan I+G sistemaren ezaugarri nagusiak honako hauek dira: sektore publikoaren ahultasuna, transferentzia teknologikoaren egitura sendoa (zentro teknologiko sektore anitzak) eta industri orientabidea. I+Gn gastua garrantzitsua da, 2004. urtean BPGren %1,44, hain zuzen ere. Hori Espainiako batez bestekoa (%1,05) baino handiagoa da, baina Europakoaren azpian (EE25: %1,90) dago (ikusi 1. taula). Azken urteetan I+Gn langileen kopurua bikoiztu egin da, baina ez dugu alde batera utzi behar ikerketa eta berriztapen-kulturaren ahultasuna, Europako herrialde aurreratuenen aldean.

Indicadores de recursos en I+D

1

Baliabide-adierazleak I+Gn

	1995	2000	2001	2002	2003	2004
Euskal AE / C.A. de Euskadi						
I+G gastua (euroak, milioikotan) / Gasto I+D (Mill. euros)	323	594	619	672	700	769
I+G gastua BPGren gainean (%) / Gasto I+D sobre PIB (%)	1,12	1,42	1,40	1,44	1,41	1,44
AOB langile guztiak / Personal total EDP	5.645	9.092	10.621	11.165	11.353	11.925
AOB langileak x 1.000 aktibo / Personal EDP x 1.000 activos	7,9	11,0	12,4	12,4	12,4	12,8
AOB ikertzaileak x 1.000 aktibo / Investigadores EDP x 1.000 activos	4,6	6,6	6,8	7,0	7,8	8,0
Espainia / España						
I+G gastua (euroak, milioikotan) / Gasto I+D (Mill. euros)	3.550	5.719	6.227	7.194	8.213	8.946
I+G gastua BPGren gainean (%) / Gasto I+D sobre PIB (%)	0,81	0,94	0,95	1,03	1,05	1,07
AOB langile guztiak / Personal total EDP	79.987	120.618	125.750	134.258	151.487	161.933
AOB langileak x 1.000 aktibo / Personal EDP x 1.000 activos	4,9	6,8	6,9	7,7	8,8	9,0
AOB ikertzaileak x 1.000 aktibo / Investigadores EDP x 1.000 activos	2,9	4,3	4,4	4,8	5,3	5,6
EB-25 / UE-25						
I+G gastua (euroak, milioikotan) / Gasto I+D (Mill. euros)	:	169.418	179.629	186.349	188.222	:
I+G gastua BPGren gainean (%) / Gasto I+D sobre PIB (%)	1,85	1,89	1,93	1,93	1,92	1,90
AOB langile guztiak / Personal total EDP	1.755.612	1.929.523	1.956.981	1.998.210	2.021.395	2.047.531
AOB langileak x 1.000 aktibo / Personal EDP x 1.000 activos	:	10,4	10,4	10,6	10,6	10,7
AOB ikertzaileak x 1.000 aktibo / Investigadores EDP x 1.000 activos	:	5,7	5,9	6,1	6,1	6,3

(:) Ez dago datu eskuragarririk / No hay dato disponible.

Iturriak / Fuentes: Eustat, INE, Eurostat.

El sector público (universidad y organismos públicos de investigación) es particularmente débil en la C.A. de Euskadi (véase tabla 2). Asimilamos el sector universidad al sector público debido a que la mayor parte de los fondos específicos de I+D del sector universidad se ejecutan en la universidad pública (UPV-EHU). Por otro lado, como se verá en el apartado tercero, la misión de la universidad (investigación básica) se realiza habitualmente con un gran nivel de apoyo público.

El gasto en I+D (en términos relativos al PIB) en el sector universidad se sitúa en el 0,25% (2004), muy por debajo de la media española (0,32%) y europea (0,41%), y apenas ha crecido en los últimos años. El sector de administración pública,

Sektore publikoa (unibertsitatea eta ikerketa-erakunde publikoak) bereziki ahula da Euskal Autonomia Erkidegoan (ikusi 2. taula). Unibertsitatearen sektorea eta sektore publikoa parekatu dira, unibertsitatearen sektorean I+Grako funts berezi gehienak unibertsitate publikoan (EHUn) gauzatzen baitira. Bestalde, hirugarren atalean ikusi ahal izango denez, unibertsitatearen zeregina (oinarriko ikerketa) ohiz laguntza publiko handiarekin egiten da.

Unibertsitatearen sektorean I+Gn (BPGrekin alderatuz) %0,25 gastatu da (2004). Hori Espainiako batez bestekoaren (%0,32) eta Europakoaren (%0,41) azpian dago, oso azpian, gainera, eta azken urte hauetan ia ez da hazi. Herri-adminis-

limitado a unos pocos centros de ciencias agrarias, energía y sanitario es muy reducido en Euskadi (0,04% del PIB) en comparación con el Estado (0,17%, debido al CSIC y los centros ministeriales) y Europa (UE-25: 0,24%). En conjunto, el sector público y universitario de la investigación en Euskadi supone el 0,29% del PIB, frente al 0,49% español y 0,65% europeo.

Una característica distintiva del sistema vasco es la existencia de una fuerte estructura de transferencia tecnológica privada sin ánimo de lucro: los centros tecnológicos multisectoriales pertenecientes a la asociación EITE, Euskal Ikertegi Teknologikoen Elkarte – Asociación Vasca de Centros de Investigación Tecnológica. El surgimiento y desarrollo de es-

trazioaren sektorean nekazaritzarako, energiarako eta osasunerako zientzi zentro gutxi batzuk daude Euskadin (BP-Gren %0,04), Estatuko (0,17 CSIC eta ministerio-zentroei esker) eta Europako (EB-25: %0,24) aldean. Guztira Euskadin ikerketaren sektore publikoa eta unibertsitarioa BP-Gren %0,29 da, Espainiakoaren %0,49ren eta Europakoaren %0,65en aldean.

Euskal sistemaren ezaugarri bereizgarria honakoa da: irabazi-asmorik gabe teknologia transferitzeko egitura sendoa dagoela: zentro teknologiko sektore anitzak. Horiek guztiak EITE (Euskal Ikertegi Teknologikoen Elkarte) erakundearen sartuta daude. Eusko Jaurlaritzak ahalegin handia egin du zentro hauek sortu eta garatzeko orduan. Finantziario publi-

Gasto I+D por origen de los fondos y sectores de ejecución (%)

2

I+Gko gastua funtsen jatorriaren eta gauzatze-sektoreen arabera (%)

	1995	2000	2001	2002	2003	2004
Euskal AE / C.A. de Euskadi						
Unibertsitateak gauzatutako I+G gastua / Gasto I+D ejecutado Universidad	20,7	17,1	17,3	18,0	17,8	17,7
Herri Administrazioak gauzatutako I+G gastua / Gasto I+D ejecutado Admón. Pública	3,3	2,4	2,8	3,0	3,1	3,2
ZTk gauzatutako I+G gastua / Gasto I+D ejecutado CTs	15,1	13,0	13,5	13,9	11,1	13,8
Enpresak gauzatutako I+G gastua / Gasto I+D ejecutado empresa	60,9	67,5	66,5	65,1	68,0	65,7
Unibertsitate-sektorearen I+G gastua BPGren gainean / Gasto I+D sector universidad sobre PIB	0,23	0,24	0,24	0,26	0,25	0,25
Herri Administrazioaren I+G gastua BPGren gainean / Gasto I+D sector Admón. Pública sobre PIB	0,04	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04
ZTen I+G gastua BPGren gainean / Gasto I+D CTs sobre PIB	0,17	0,18	0,19	0,20	0,16	0,19
Enpresa-sektorearen I+G gastua BPGren gainean / Gasto I+D sector empresas sobre PIB	0,68	0,96	0,93	0,94	0,96	0,95
Herri Administrazioak finantzatutako I+G gastua / Gasto I+D financiado Admón. Pública	34,2	27,4	26,6	27,1	29,9	29,70
Enpresak finantzatutako I+G gastua / Gasto I+D financiado por la empresa	61,6	69,0	66,0	64,5	66,1	66,00
Espainia / España						
Unibertsitateak gauzatutako I+G gastua / Gasto I+D ejecutado Universidad	32,0	29,6	30,9	29,8	30,3	29,5
Herri Administrazioak gauzatutako I+G gastua / Gasto I+D ejecutado Admón. Pública	18,6	15,8	15,9	15,4	15,4	16,0
Enpresak gauzatutako I+G gastua / Gasto I+D ejecutado empresa	48,3	53,7	52,4	54,6	54,1	54,4
Unibertsitate-sektorearen I+G gastua BPGren gainean / Gasto I+D sector universidad sobre PIB	0,26	0,28	0,29	0,31	0,32	0,32
Herri Administrazioaren I+G gastua BPGren gainean / Gasto I+D sector Admón. Pública sobre PIB	0,15	0,15	0,15	0,16	0,16	0,17
Enpresa-sektorearen I+G gastua BPGren gainean / Gasto I+D sector empresas sobre PIB	0,40	0,51	0,51	0,56	0,57	0,58
Herri Administrazioak finantzatutako I+G gastua / Gasto I+D financiado Admón. Pública	48,0	43,1	43,1	43,6	45,5	45,1
Enpresak finantzatutako I+G gastua / Gasto I+D financiado por la empresa	44,5	49,7	48,7	48,9	48,4	48,0
EB-25 / UE-25						
Unibertsitateak gauzatutako I+G gastua / Gasto I+D ejecutado Universidad	:	20,6	20,9	21,7	21,9	:
Herri Administrazioak gauzatutako I+G gastua / Gasto I+D ejecutado Admón. Pública	:	13,7	13,2	13,0	13,0	:
Enpresak gauzatutako I+G gastua / Gasto I+D ejecutado empresa	:	64,9	65,2	64,4	64,1	:
Unibertsitate-sektorearen I+G gastua BPGren gainean / Gasto I+D sector universidad sobre PIB	0,38	0,39	0,40	0,42	0,42	0,41
Herri Administrazioaren I+G gastua BPGren gainean / Gasto I+D sector Admón. Pública sobre PIB	0,30	0,26	0,25	0,25	0,25	0,24
Enpresa-sektorearen I+G gastua BPGren gainean / Gasto I+D sector empresas sobre PIB	1,16	1,23	1,26	1,24	1,23	1,22
Herri Administrazioak finantzatutako I+G gastua / Gasto I+D financiado Admón. Pública	:	34,1	34,0	34,0	34,9	:
Enpresak finantzatutako I+G gastua / Gasto I+D financiado por la empresa	:	55,2	55,3	55,0	54,3	:

(:) Ez dago datu eskuragarririk.

(:) No hay dato disponible.

Iturriak / Fuentes: Eustat, INE, Eurostat.

tos centros ha sido fuertemente apoyado por el Gobierno Vasco. Su nivel de financiación pública, y el objetivo de desarrollo de capacidades tecnológicas a través de proyectos genéricos, hacen que realicen en parte funciones propias de los organismos públicos de investigación (Navarro y Buesa, 2003, pp. 282-283). Por ello creemos que, para detectar y calibrar adecuadamente el peso de este agente en el sistema, es interesante desagregarlo del sector empresas, sector en el que es incluido por las estadísticas de I+D. A nuestro entender, en el caso de la C.A. de Euskadi, la inclusión de este agente en el sector empresas (subsector servicios de I+D), aunque metodológicamente correcta, «deforma» un tanto (por decirlo de alguna manera) las estadísticas de I+D.

En cuanto a las fuentes de financiación públicas del sistema de I+D (29,7% en 2004), consideramos que, si bien las diferencias respecto a la media estatal (45,1%) se deben a la debilidad del gasto financiado por la empresa en el caso español, existe un margen de incremento para aproximarse a la media europea (34,9%).

Finalmente, la tabla 3 refleja la existencia en el sistema de I+D de fuertes desigualdades de género, sobre todo en el sector privado. En las empresas tan sólo el 22,8% del personal de I+D eran mujeres en 2004, frente a un 77,2% de hombres. Dentro del sector privado, la situación ha evolucionado hacia una mayor igualdad en los centros tecnológicos (39,2%

koaren mailari eta proiektu orokorren bidez ahalmen teknologikoen garapen-helburuei erreparatuz, zati batean ikerketa-organismo publikoen berariazko funtzioak egiten dituzte (Navarro eta Buesa, 2003, 282-283. orr.). Horregatik, eragile horrek sistemari duen garrantzia behar bezala hauteman eta neurtzeko, enpresaren sektoretik bereiztu behar delakoan gaude, nahiz eta I+Gren estatistikek sektore horren barruan sartu. Gure iritziz, Euskal Autonomia Erkidegoaren kasuan, eragile hori enpresen sektorean (I+Gren zerbitzuak azpisektorea) sartuz gero, metodologiaren ikuspegitik zuzena izan arren, nolabait esateko I+Gren estatistikak «deformatu» egiten ditu.

I+G sistemaren finantziazio-iturri publikoei dagokienek (%29,7 2004. urtean), honakoa ondoriozta dezakegu: Estatu-ko batez bestekoarekiko (%45,1) aldeak Espainian enpresak finantzatzeko gastuaren ahultasunarengatik sortzen dira, hala ere, Europako batez bestekora (%34,9) hurbiltzeko gehitze-aldea dago.

Azkenik, 3. taulari erreparatuz, generoari dagokionez, I+G sistemari desberdintasun handiak daude, batez ere, sektore pribatuan. Enpresetan I+Gn lanean dihardutenetatik bakarrik %22,8 emakumezkoak ziren 2004. urtean %77,2 gizonezkoen aldean. Sektore pribatuan, egoerak berdintasunerantz eboluzionatu du zentro teknologikoetan (%39,2 emakumezko %60,8

Personal EDP dedicado a I+D por sector de ejecución y género

3

AOBko langileak I+Gn, gauzatze-sektorearen eta generoaren arabera

	1999		2000		2002		2004	
	K / N	%	K / N	%	K / N	%	K / N	%
Guztira / Total								
Guztira / Total	8.266		9.092		11.165		11.925	
Gizonezkoak / Hombres	6.139	74,3	6.675	73,4	7.870	70,5	8.270	69,3
Emakumezkoak / Mujeres	2.127	25,7	2.416	26,6	3.295	29,5	3.655	30,7
Goi mailako irakaskuntza / Enseñanza superior								
Guztira / Total	2.204		2.158		2.302		2.800	
Gizonezkoak / Hombres	1.356	61,5	1.312	60,8	1.331	57,8	1.583	56,5
Emakumezkoak / Mujeres	849	38,5	845	39,2	971	42,2	1.217	43,5
Herri Administrazioa / Admón. Pública								
Guztira / Total	232		280		416		394	
Gizonezkoak / Hombres	136	58,5	158	56,6	238	57,2	212	53,8
Emakumezkoak / Mujeres	96	41,4	122	43,5	178	42,8	182	46,2
EITE z. teknologikoak / C. tecnológicos EITE								
Guztira / Total	1.055		1.161		1.453		1.611	
Gizonezkoak / Hombres	745	70,6	792	68,2	940	64,7	980	60,8
Emakumezkoak / Mujeres	311	29,5	369	31,8	514	35,3	631	39,2
Enpresak / Empresas								
Guztira / Total	4.775		5.494		6.994		7.120	
Gizonezkoak / Hombres	3.904	81,7	4.413	80,3	5.362	76,7	5.495	77,2
Emakumezkoak / Mujeres	872	18,3	1.081	19,7	1.633	23,3	1.626	22,8

Iturria / Fuente: Eustat.

de mujeres frente a 60,8% de hombres). Es en el sector público y enseñanza superior donde la desigualdad de género es menor, aunque esta desigualdad aumenta en los niveles superiores de la jerarquía académica y en ciertas áreas de conocimiento (Fernández Enguita, 2004, cap. 11).

Tras esta panorámica general, quisiéramos ahora considerar los distintos agentes que componen el sistema de I+D (universidad, agentes de transferencia, empresas), así como las relaciones entre dichos actores.

gizonezkoren aldean). Sektore publikoan eta goi-mailako irakaskuntzan genero-desberdintasuna txikiagoa da, nahiz eta desberdintasuna handiagoa izan hierarkia akademikoan gorantz egiten dugun heinean. Gauza bera gertatzen da ezagutzaren zenbait eremutan (Fernández Enguita, 2004, 11. kap.).

Ikuspegi orokorra aztertu ostean, orain I+G sistema osatzen duten eragileak (unibertsitatea, transferentzi eragileak eta enpresak) eta aktoreen arteko erlazioak aztertu nahi ditugu.

3. UNIVERSIDAD Y SECTOR PÚBLICO

La investigación científica es un bien cuasi-público que los actores privados (empresas) por sí mismos no producen en un nivel suficiente, y que sin embargo es imprescindible para la innovación tecnológica y el desarrollo social. El problema central o dilema de la política científica puede enunciarse de la siguiente manera: ¿cómo fomentar la investigación científica (que se basa en la autonomía de la ciencia como institución social) y a la vez hacer que la actividad de los científicos se dirija (al menos en parte) hacia la innovación tecnológica y otros objetivos sociales?

El establecimiento de la ciencia como institución social implica la formación de un sistema de intercambio (recompensas a la producción de nuevo conocimiento) y normativo diferenciado y autónomo (Merton, 1973). Es claro que la autonomía de la ciencia y el apoyo a largo plazo de la investigación básica son necesarios (Ziman, 1984), pero la imposibilidad de un crecimiento exponencial continuado de los recursos dedicados conduce a la necesidad de mantener un equilibrio entre la autonomía de la ciencia y las demandas sociales (Ziman, 1990). Sobre la base de la existencia de una comunidad científica autónoma, la política científica supone: la organización de una burocracia gubernamental dedicada a este campo, el establecimiento de estructuras institucionales, la selección de agentes y modelos de investigación (por ej. pública *versus* privada, civil vs. militar), el diseño de instrumentos y mecanismos de financiación, la formulación y articulación de prioridades (como los programas estratégicos) y el establecimiento de sistemas de control y evaluación.

Dentro de las perspectivas económicas de las organizaciones, la teoría de la agencia es un punto de partida interesante para teorizar la relación entre el principal o titular (el Estado) y los agentes (científicos) (Guston, 1996; van der Meulen, 1998). El Estado delega en la comunidad científica la producción de conocimiento, pero debe establecer sistemas de control para asegurar que los objetivos sociales puedan cumplirse, y dar cuenta de ello a la sociedad. ¿Cómo resolver los problemas que genera esta delegación en condiciones de «asimetría de información» (sólo los especialistas en un área de investigación son capaces de evaluar las contribuciones a dicha área) y peligros de «selección adversa» (posible selección de agentes inapropiados) y «riesgo moral» (posibilidad de que los agentes persigan sus propios objetivos individuales, «engañando» al principal)?

La forma tradicional en la que se ha estabilizado la relación principal-agente ha sido la utilización del sistema de evaluación por pares como forma de control. El *peer review* ha sido para el principal un instrumento de supervisión y un criterio esencial para decidir la distribución de los fondos para investigación, y esta forma de control ha sido aceptada por los agentes. En este sentido, un rasgo característico de las políticas científicas ha sido la creación de agencias intermediarias de financiación. La principal tarea de estas agencias de intermediación o consejos de investigación (*Research Councils*) es la distribución de fondos para investigación en base a un proceso competitivo entre proyectos de investigación, evaluados básicamente a través del sistema de evaluación por pares (además de la financiación genérica a instituciones o *block grant*). Los consejos de investigación deben ser capaces de equilibrar los intereses a menudo contrapuestos entre políticos (u otros actores externos a la ciencia) y científicos.

3. UNIBERTSITATEA ETA SEKTORE PUBLIKOA

Ikerketa zientifikoa ondasun ia publikoa da, aktore pribatuek (enpresek) berez maila nahikoan ez baitute ekoizten. Dena den, ezinbestekoa da berriztapen teknologikorako eta gizarte-garapenerako. Politika zientifikoaren arazo nagusia edo zalantza hurrengo moduan enuntzia daiteke: Nola sustatu ikerketa zientifikoa –zientziaren autonomia gizarte-erakunde modura– eta zientzialarien jardura berriztapen teknologikorantz eta bestelako gizarte-helburuetarantz neurri batean behintzat?

Zientzia gizarte-erakunde modura hartuta, truke- (ezagutza berriak ekoiztearen ondorioz ordainak) eta arau-sistema desberdinu eta autonomia eratu behar da (Merton, 1973). Argi eta garbi dago, batetik, zientziak autonomia izan behar dela, eta bestetik, oinarritzko ikerketa epe luzera lagundu behar dela (Ziman, 1984). Hala eta guztiz ere, baliabideak ezin dira etengabe esponenzialki hazi, beraz, oreka mantendu behar da zientziaren autonomiaren eta gizarte-eskaeren artean (Ziman, 1990). Komunitate zientifiko autonomia oinarritzat hartuta, politika zientifikoa hurrengoan datza: alor horretan diharduen gobernu-burokrazia antolatzean, erakunde-egiturak ezartzean, ikerketa-eragileak eta –ereduak hautatzean (adibidez, publikoak nahiz pribatuak, zibilak nahiz militarrek), finantziario-mekanismoak eta tresnak diseinatzean, lehentakunak formulatu eta antolatzean (hala nola programa estratagikoak) eta kontrol- eta ebaluazio-sistemak ezartzean.

Erakundeen ikuspegi ekonomikoei dagokienez, agentziaren teoria abiapuntu interesgarria da nagusiaren edo titularraren (Estatua) eta eragileen (zientzialariak) arteko erlazioa teorizatzeke (Guston, 1996; van der Meulen, 1998). Estatuak komunitate zientifikoari eskuordetzen dio ezagutzaren ekoizpena, baina gizarte-helburuak betetzen direla ziurtatzeko, kontrol-sistemak ezarri behar ditu eta horien berri gizaritari eman behar dio. Nola ebatzi eskuordetzeak «informazio-asimetria» –bakarrik ikerketa-eremu zehatzean adituak direnek ebalua ditzakete eremu horri egindako ekarpenak– sortzen dituen arazoak? Nola ebatzi «kontrako hautespenaren» arriskuak, hau da, eragile ez egokiak aukeratzea? Nola ebatzi «arrisku morala», hau da, eragileek banan-banakako helburuak hautatzea eta nagusiari «iruzur egitea»?

Tradizioz nagusia-eragilea erlazioa binakako ebaluazio-sistema erabiliz egonkortu eta kontrolatu da. *Peer review* izeneko nagusiarentzat ikuskaritza-tresna izan da, baita oinarritzko irizpidea ere ikerketarako funtsak banatzeko orduan. Bestalde, kontrol-modu hori eragileek onartu dute. Ildo horri jarraiki, politika zientifikoaren ezaugarri bereizgarria finantzatzeko bitarteko agentziak sortzea izan da. Artekiritza-agentzien edo ikerketa-kontseiluen (*Research Councils*) zeregin nagusia ikerketarako funtsak banatzea da. Ikerketa-proiektuen artean aukeratzeko, prozesu lehiakorrean oinarritzen dira eta funtsean binakako ebaluazio-sistemaren bidez ebaluatzen dira, erakundeei finantziario generikoa edo *block grant* emateaz gain. Ikerketa-kontseiluak interesak orekatzeko gai izan behar dira, sarritan, politikarien (edo zientziarekiko bestelako kanpoko aktoreen) eta zientzialarien artekoak kontrakoak baitira.

En los últimos años se han implantado nuevas formas de planificación y control (establecimiento de prioridades, evaluación, investigación estratégica, financiación a programas), que indican que la confianza en los procesos de autoorganización en ciencia ha descendido. Las consideraciones económicas y políticas tienen un peso creciente en las políticas científicas, dándose una importancia cada vez mayor a la utilidad de los resultados científicos en el proceso de innovación tecnológica. Se han introducido nuevos criterios como la relevancia y la valorización de la investigación, así como la interacción entre centros de investigación, empresas y otros agentes de investigación tecnológica. Así mismo, cada vez hay una mayor participación de la industria y de la sociedad civil en la selección de prioridades.

La existencia de múltiples principales (múltiples fuentes de financiación, tanto gubernamentales como privadas) altera la relación triádica tradicional (gobierno-agencias de intermediación-científicos) y plantea problemas de coordinación de las políticas (por ej. entre las políticas estatales y autonómicas) y de especialización de los agentes. Los agentes de I+D pueden encontrar dificultades para mantener sus estrategias de especialización en entornos cambiantes, caracterizados por la existencia de demandas contradictorias. La ampliación excesiva de la misión de los agentes (Crow y Bozeman 1998) o la competencia excesiva ante las fuentes de financiación (Schimank y Stucke 1994, pp. 394-395) pueden tener efectos negativos en la generación de capacidades de I+D, proceso que tiene lugar en el medio-largo plazo. Otra posibilidad es que los agentes se centren en los intereses de la industria para definir sus objetivos y actuaciones, como una alternativa respecto a los intereses y objetivos del principal y la agencia de financiación tradicionales (Van der Meulen, 2003).

Con la disminución de los fondos institucionales de investigación (*block grant*), aumenta la dependencia de los científicos respecto a las agencias de financiación. Cuanto más se reduce la financiación sin condiciones, los científicos aumentan en mayor medida sus esfuerzos para cumplir con los deseos de las agencias de financiación, lo que puede ir en detrimento de la investigación básica, que es la misión fundamental de la universidad (OECD, 2002).

Como veíamos en el apartado anterior, en la C.A. de Euskadi el nivel de gasto en I+D (como porcentaje del PIB) en el sector universidad es menor que la media española y europea, lo que indica una debilidad de este agente que no ha sido corregida hasta el momento por las políticas regionales de I+D. No obstante, a pesar de estar todavía lejos de una situación de consolidación como agente de I+D, en los últimos años se ha producido un aumento importante de recursos y una reorientación del sector hacia el área de ingeniería y tecnología, que pasa del 12,23% (1993) al 26,94% del gasto (2004) (tabla 4). Este cambio, que se debe a la creación de nuevas facultades y estudios de ingeniería, se refleja también en los fondos específicos de investigación, con un aumento del 13,67% en 1993 al 30,87% en 2004 (tabla 5). En paralelo, se ha producido una disminución del tamaño del área de ciencias sociales y humanidades, aunque este área mantiene un nivel importante de fondos específicos de I+D. El área principal, por volumen de gasto general y fondos específicos, sigue siendo ciencias exactas y naturales, mientras que las ciencias médicas mantienen un nivel bastante constante.

La evolución mencionada se observa también si se atiende a la serie 1993-2004 de personal de I+D por áreas (tabla 6).

Azken urte hauetan planifikatzeko eta kontrolatzeko modu berriak ezarri dira: lehentasunak ezartzea, ebaluatzea, ikerketa estrategikoa, programak finantzatzea. Ildo horri jarraiki, zientzian norberak antolatzen duen prozesuetan izandako konfiantza murriztu egin da. Politika zientifikoen geroz eta garrantzitsuagoak dira alderdi ekonomikoak eta politikoak eta geroz eta gehiago erreparatu zaio emaitza zientifikoen berriztapen teknologikoen prozesuan aplikatu izanari. Irizpide berriak sartu dira, hala nola ikerketaren garrantzia eta balioztatena, baita ikerketa-zentronen, enpresen eta ikerketa teknologikoen bestelako eragileen arteko elkarrekintza ere. Era berean, lehentasunak hautatzeko orduan, geroz eta gehiago parte hartzen dute industriak eta gizarte zibilak.

Nagusi ugari daude –finantziario-iturri ugari, bai gobernuak, bai pribatuak– eta hirukoen erlazio tradizionala (gobernua, artekaritza-agentziak eta zientzialariak) aldatzen dute. Ildo horri jarraiki, politikak koordinatu (adibidez, Estatuko politikak eta Erkidegokoak) eta eragileak espezializatzeko orduan arazoak daude. I+Gko eragileek zailtasunak izan ohi dituzte testuinguru aldakorretan espezializazio-estrategiak mantentzeko, kontrako eskaerak sortzen baitira. Eragileen zeregina gehiegi hedatuz gero (Crow eta Bozeman 1998) edo finantziario-iturrien aurrean lehia gehiegi izanez gero (Schimank eta Stucke 1994, 394-395 orr.), I+Gk gaitasunak sortzeko orduan, ondorioak negatiboak izan daitezke. Gainera, prozesu hori epe ertainean, luzean gertatzen da. Beste aukera eragileak helburuak eta ekintzak definitzeko industriaren interesetan oinarritzea da. Nagusiaren eta finantziario-agentzia tradizionalen interesekiko eta helburuekiko hautabidea izan daiteke (Van der Meulen, 2003).

Ikerketako erakunde-funtsak (*block grant*) murrizten direnean, zientzialariek finantziario-agentziekiko mendekotasun handiagoa dute. Baldintzarik gabeko finantziarioa murrizten den neurrian, zientzialariek ahalegin handiagoak egiten dituzte finantziario-agentzien nahiak betetzeko. Hori oinarritzko ikerketaren kalterako izan daiteke, baina, era berean, unibertsitatearen funtsezko zeregina da (OECD, 2002).

Aurreko atalean ikusi dugun bezala, unibertsitatearen sektoreari dagokionez, Euskal Autonomia Erkidegoan I+Gn gastua (BPGren ehunekoak) Espainian eta Europan baino txikiagoa da, beraz, eragilea ahula da eta orain arte I+Gn egindako eskualdeko politiken bidez ez da zuzendu. Hala eta guztiz ere, I+Gren eragile bezala oraindik finkatze-egoeratik urrun egon arren, azken urte hauetan baliabideak nabarmenki gehitu dira eta sektorea ingeniariaren eta teknologiararen eremurantz berriz orientatu da; ildo horri jarraiki, 1993an %12,23 bazen, 2004. urtean gastua %26,94 izan zen (4. taula). Aldaketa hori zeri esker gertatu da? Ingeniaritzako fakultate eta ikasketa berriak sortzeari. Gainera, bide batez, ikerketako funts berezietan izan du isla: 1993. urtean %13,67 bazen, 2004. urtean %30,87 izan da (5. taula). Horri parekatuta, gizarte-zientzien eta humanitateen eremuak gutxira egin du, nahiz eta oraindik I+Grako funts bereziak garrantzitsuak izan. Gastu orokorrari eta funts bereziei erreparatu, oraindik eremu nagusiak zientzia zehatzak eta natur zientziak dira; bien bitartean, zientzia medikoen maila nahiko konstantea mantentzen dute.

Eboluzio berdina ikus daiteke arloen arabera 1993-2004 seriean I+Gko langileei erreparatu badiugu (6. taula). Zientzia

	1993		1996		1999		2000	
	€, milakotan Miles €	%	€, milakotan Miles €	%	€, milakotan Miles €	%	€, milakotan Miles €	%
Guztira / Total	69.048		84.125		104.354		101.406	
Zientzia Zehatzak eta Natur Zientziak / C.C. Exactas y Naturales	23.331	33,79	23.461	27,89	40.201	38,52	34.889	34,41
Ingeniaritza eta Teknologia / Ingeniería y Tecnología	8.444	12,23	15.309	18,20	25.011	23,97	25.431	25,08
Medikuntza Zientziak / C.C. Médicas	9.968	14,44	12.720	15,12	13.683	13,11	10.820	10,67
Nekazaritza Zientziak / C.C. Agrarias	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	18	0,02
Gizarte Zientziak eta Humanitateak / C.C. Sociales y Humanidades	27.305	39,54	32.635	38,79	25.460	24,40	30.247	29,83

	2001		2002		2003		2004	
	€, milakotan Miles €	%	€, milakotan Miles €	%	€, milakotan Miles €	%	€, milakotan Miles €	%
Guztira / Total	106.763		120.780		124.815		135.749	
Zientzia Zehatzak eta Natur Zientziak / C.C. Exactas y Naturales	27.204	25,48	50.987	42,21	46.635	37,36	52.878	38,95
Ingeniaritza eta Teknologia / Ingeniería y Tecnología	31.220	29,24	29.118	24,11	34.407	27,57	36.565	26,94
Medikuntza Zientziak / C.C. Médicas	15.135	14,18	13.265	10,98	12.436	9,96	18.001	13,26
Nekazaritza Zientziak / C.C. Agrarias	890	0,83	1.020	0,84	1.036	0,83	1.125	0,83
Gizarte Zientziak eta Humanitateak / C.C. Sociales y Humanidades	32.313	30,27	26.390	21,85	30.301	24,28	27.179	20,02

Iturria / Fuente: Eustat.

	1993		1996		1999		2000	
	€, milakotan Miles €	%	€, milakotan Miles €	%	€, milakotan Miles €	%	€, milakotan Miles €	%
Guztira / Total	69.048		84.125		104.354		101.406	
Funts bereziak / Fondos específicos	10.437	15,12	12.707	15,10	24.490	23,47	27.888	27,50
Zientzia Zehatzak eta Natur Zientziak / C.C. Exactas y Naturales	5.295	50,74	5.067	39,88	9.497	38,78	7.474	26,80
Ingeniaritza eta Teknologia / Ingeniería y Tecnología	1.426	13,67	2.813	22,14	7.117	29,06	9.873	35,40
Medikuntza Zientziak / C.C. Médicas	1.743	16,70	1.999	15,73	3.233	13,20	2.477	8,88
Nekazaritza Zientziak / C.C. Agrarias	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	18	0,06
Gizarte Zientziak eta Humanitateak / C.C. Sociales y Humanidades	1.973	18,90	2.827	22,25	4.644	18,96	8.046	28,85

	2001		2002		2003		2004	
	€, milakotan Miles €	%	€, milakotan Miles €	%	€, milakotan Miles €	%	€, milakotan Miles €	%
Guztira / Total	106.763		120.780		124.815		135.749	
Funts bereziak / Fondos específicos	27.187	25,46	33.412	27,66	37.074	29,70	44.646	32,89
Zientzia Zehatzak eta Natur Zientziak / C.C. Exactas y Naturales	6.705	24,66	13.403	40,11	13.100	35,33	16.068	35,99
Ingeniaritza eta Teknologia / Ingeniería y Tecnología	8.435	31,03	9.218	27,59	10.238	27,62	13.783	30,87
Medikuntza Zientziak / C.C. Médicas	3.691	13,58	3.370	10,09	3.493	9,42	5.470	12,25
Nekazaritza Zientziak / C.C. Agrarias	217	0,80	259	0,78	291	0,78	342	0,77
Gizarte Zientziak eta Humanitateak / C.C. Sociales y Humanidades	8.140	29,94	7.161	21,43	9.952	26,84	8.983	20,12

Iturria / Fuente: Eustat.

Las ciencias exactas y naturales crecen notablemente y mantienen su posición como área principal por nivel de recursos; ingeniería y tecnología crece espectacularmente (multiplica por 5 el personal); las ciencias médicas se mantienen (crece en 100 unidades de personal EDP, manteniendo su peso relativo); y las ciencias sociales y humanidades sufren una fuerte disminución (pierde 285,5 unidades y 25,9 puntos porcentuales).

En cuanto a la ocupación del personal (tabla 7), destaca el aumento en becarios y, en menor medida, el de otro personal (técnicos y auxiliares, cuyo nivel de partida era muy bajo en la universidad). El aumento es menor, en términos relativos, en el caso de los investigadores no becarios, lo que en cierto modo refleja la cuestión pendiente de la falta de una carrera investigadora paralela o complementaria respecto a la carrera docente.

zehatzak eta natur zientziak nabarmenki hazi dira eta posizioa mantentzen dute, hau da, baliabideen arabera, arlo nagusia dira. Ingeniaritzak eta teknologiak modu ikusgarrian egin du gora, izan ere, langileak bost aldiz gehiago dira. Zientzia medikoak mantendu egiten dira –AOBko langileak 100 gehiago dira–. Gizarte-zientziak eta humanitateak asko murriztu dira: ia 285,5 unitate galdu dituzte, hau da, ehuneko 25,9 puntu.

Langileen arduraldiari dagokionez (7. taula), bekadunen kopurua gehitu egin da, baita, neurri txikiagoan, bestelako langileera (teknikariak eta laguntzaileak) ere. Azkenekoen abiapuntua unibertsitatean oso baxua zen. Baldintza erlatiboetan, hazkuntza txikiagoa da ikerlari ez-bekadunen kasuan, beraz, konpontzeke dagoen gaia islatzen da: irakaskuntzako karre-rarekiko ez dagoela karrera ikertzaile paraleloa edo osagarria.

Personal EDP del sector universidad por áreas científicas

6

AOBko langileak unibertsitatearen sektorean arlo zientifikoaren arabera

	1993		1996		1999		2001		2002		2003		2004	
	K/N.º	%	K/N.º	%	K/N.º	%	K/N.º	%	K/N.º	%	K/N.º	%	K/N.º	%
Guztira / Total	1.875		1.753		2.204		2.285		2.302		2.574		2.800	
Zientzia zehatzak eta natur zientziak C.C. Exactas y Naturales	576	30,7	425	24,2	409	18,6	573	25,1	953	41,4	928	36,1	1.056	37,7
Ingeniaritza eta Teknologia Ingeniería y Tecnología	150	8,0	248	14,1	484	21,9	672	29,4	566	24,6	721	28,0	759	27,1
Med. Zientziak / C.C. Médicas	260	13,9	257	14,7	321	14,6	319	14,0	249	10,8	248	9,6	360	12,8
Nekazaritza Z. / C.C. Agrarias	0	0,0	0	0,0	0	0,0	19	0,8	19	0,8	21	0,8	23	0,8
Gizarte Z., Humanitateak C.C. Sociales, Humanidades	889	47,4	823	47,0	991	44,9	703	30,7	515	22,4	656	25,5	603	21,5

Iturria / Fuente: Eustat.

Personal EDP del sector universidad según ocupación

7

AOBko langileak unibertsitatearen sektorean lan-motaren arabera

	1993		1996		1999		2001		2002		2003		2004	
	K/N.º	%	K/N.º	%	K/N.º	%	K/N.º	%	K/N.º	%	K/N.º	%	K/N.º	%
Guztira / Total	1.875		1.753		2.204		2.285		2.302		2.574		2.800	
Ikerlariak (ez-bekadunak) Investigadores (no becarios)	1.347	71,8	1.101	62,8	1.604	72,8	1.433	62,7	1.471	63,9	1.636	63,5	1.658	59,2
Ikerlariak (bekadunak) Investigadores (becarios)	375	20,0	402	22,9	417	18,9	600	26,2	619	26,9	711	27,6	826	29,5
Bestelako langileak / Otro personal	153	8,2	251	14,3	183	8,3	253	11,1	213	9,2	227	8,8	316	11,3

Iturria / Fuente: Eustat.

En cuanto al tipo de investigación, es normal y necesaria, por la misión de la universidad, la preponderancia de la investigación básica, pero hay que destacar también la presencia de la investigación aplicada (un 33,45% en 2004, como se recoge en la tabla 8, que se refiere a gastos generales, indicador más impreciso que los fondos específicos).

Ikerketa-motari dagokionez, unibertsitatearen zereginari erreparatuz, arrunta eta beharrezkoa da, oinarritzko ikerketa nagusi izatea, baina ikerketa aplikatua ere azpimarratu behar da: 8. taulan jasotzen den bezala, 2004. urtean %33,45. Aipatu taulak gastu orokorrak aipatzen ditu, nahiz eta adieraz-lea funts bereziak bezain zehatza ez izan.

	2001		2002		2003		2004	
	€, milakotan Miles €	%	€, milakotan Miles €	%	€, milakotan Miles €	%	€, milakotan Miles €	%
Guztira / Total	93.276		98.705		109.229		116.571	
Oinarrizko ikerketa / Investigación básica	50.725	54,38	51.395	52,07	62.117	56,87	65.944	56,57
Ikerketa aplikatua / Investigación aplicada	28.402	30,45	31.325	31,74	31.850	29,16	38.990	33,45
Garapen teknologikoa / Desarrollo tecnológico	14.150	15,17	15.986	16,20	15.263	13,97	11.637	9,98

Iturria / Fuente: Eustat.

Atendiendo al origen de los fondos específicos (tabla 9), que corresponden en gran parte a la UPV-EHU, cabe hacer algunas consideraciones. En primer lugar, el aumento relativo de la financiación procedente de la Administración central, que llega a aportar el 26,11% de los fondos en 2004, puede verse como un indicador positivo de la capacidad de los grupos de la universidad pública para obtener fondos competitivos de nivel estatal. Por su parte, la Administración vasca aporta el 41,92% en dicho año, pero es necesario hacer algunas consideraciones al respecto. Dentro de la financiación autonómica se recogen tres fuentes de financiación diferentes: el Departamento de Educación del Gobierno Vasco, dentro de cuyas competencias se recoge la política científica; la propia UPV-EHU, que a través de su Vicerrectorado de Investigación lleva a cabo distintas acciones de apoyo a la investigación; y el Departamento de Industria del Gobierno Vasco, que recientemente ha abierto una vía importante de financiación a la UPV-EHU a través de los programas Saiotek (investigación genérica) y Eortek (investigación estratégica) (tabla 10).

Para finales de los 90 (años 1998 a 2001), la financiación procedente de la UPV-EHU superaba a la aportación del Departamento de Educación, Universidades e Investigación (representando entre 5.700 y 7.100 miles de euros anuales, frente a los 4.600-5.500 de éste) (Olazarán, Lavía y Otero 2004). En base a la autonomía universitaria y a sus Estatutos, y con el objeto de solventar las carencias a este respecto, la UPV-EHU comenzó a apoyar la investigación con fondos propios a finales de los 80, pero la situación adquirió unos rasgos un tanto paradójicos a finales de los 90, momento en el que el Vicerrectorado de Investigación de la UPV-EHU comenzó a gestionar un presupuesto de investigación similar o superior al del Departamento de Educación (para la UPV-EHU), dándose la circunstancia de que el presupuesto de investigación de la UPV-EHU procede del propio Departamento de Educación. Un punto culminante de esta evolución fue la cesión de los fondos de apoyo a los grupos de alto rendimiento a la UPV-EHU, a través del contrato-programa.

A nuestro entender, esta cesión de fondos y competencias del órgano decisor al órgano ejecutor muestra la debilidad de la política científica ante los intereses científicos procedentes de la universidad (Olazarán, Lavía y Otero, ibid.). La asignación de fondos de investigación en las convocatorias UPV-EHU se basa en un sistema de revisión por pares (evaluación por parte de la ANEP), pero el órgano decisor en dicha institución (Vicerrectorado y Comisión de Investigación) se encuentra demasiado cerca de los agentes ejecutores.

Funts berezien jatorriari erreparatuz (9. taula) –gehienak EHUkoak dira–, zenbait aipamen egin behar da. Lehenik eta behin, Estatuko Administrazioetik datorren finantziazioa gehitu egin da; hala, 2004. urtean funtsen %26,11 eman zuen. Adierazle positiboa izan daiteke Estatuan funts lehiakorrek lortzeko unibertsitate publikoek duten ahalmena. Bestalde, Euskal Administrazioak urte berean %41,92 eman zuen, baina zifra horren inguruan zenbait alderdi zehaztu behar dira. Erkidegoaren finantziazioaren barruan hiru finantziatio-iturri biltzen dira: Eusko Jaurlaritzako Hezkuntza Saila, bere aginpideen barruan politika zientifikoa baitago; EHU bera, Ikerketako Errektoreordetzaren bidez ikerketa laguntzeko ekintzak egiten baititu; eta Eusko Jaurlaritzako Industria Saila, Saiotek (ikerketa generikoa) eta Eortek (ikerketa estrategikoa) programen bidez EHUri finantziatio-iturri berria ireki baitio (10. taula).

90. hamarkadaren amaieran (1998. urtetik 2001. urtera), EHUk Hezkuntza, Unibertsitate eta Ikerketa Sailak baino gehiago finantzatzeko zuen: urtean 5.700 eta 7.100 mila euro 4.600-5.500 euroren aldean (Olazarán, Lavía eta Otero 2004). Unibertsitatearen autonomian eta Estatutuetan oinarrituta eta gabeziei aurre egiteko, 80. hamarkadaren amaieran EHU ikerketa bere funtsekin laguntzen hasi zen, baina egoerak 90. hamarkadaren amaieran paradoxazko ezaugarriak izan zituen. Une horretan EHUko Ikerketa Errektoreordetza Hezkuntza Saila (EHUrentzat) baino aurrekontu altuagoa edo berdina kudeatzen hasi zen, nahiz eta EHUko ikerketa-aurrekontua Hezkuntza Saitetik etorri. Eboluzio honen punturik gorena laguntza-funtsak kontratu-programaren bidez EHUko errendimendu altuko taldeei laga zitzaizkion gertatu zen.

Gure iritziz, funtsak eta aginpideak organo erabakitzaileak organo betearazleari laga zizkionean, unibertsitateko interes zientifikoaren aurrean politika zientifikoaren ahultasuna agerian gelditu zen (Olazarán, Lavía eta Otero, ibid.). EHU deialdietan ikerketarako funtsak esleitu behar direnean, binako ikuskaritza-sistema erabiltzen da eta ANEP izenekoak ebaluatzen du, baina organo erabakitzailea erakunde horretan (Errektoreordetza eta Ikerketa Batzordea) eragile betearazleetatik oso hurbil dago.

El desarrollo de la política científica del Departamento de Educación es una necesidad urgente en la C.A. de Euskadi (capacidad de planificación y control, definición de estrategia y prioridades, constitución de consejos de investigación o agencia intermedia propia, diseño de instrumentos, aumento del presupuesto). La Ley del Sistema Universitario Vasco, aprobada en el Parlamento autonómico en febrero de 2004, contiene elementos y posibilidades importantes a este respecto (política universitaria, política de profesorado, política de investigación, sistema de incentivos, carrera investigadora, Agencia de Evaluación), pero dos años después de su aprobación no ha comenzado a desarrollarse y aplicarse.

La lentitud del Departamento de Educación contrasta con la actividad del Departamento de Industria que, como se ha mencionado (véase tabla 10), comenzó en el año 2002 a realizar una aportación muy importante a la UPV-EHU a través de los programas Saiotek y Eortek. La insuficiente coordinación entre los departamentos de Industria y Educación, unida a la pérdida de peso del Departamento de Educación frente a la UPV-EHU, hace que existan importantes problemas en el ámbito de la I+D universitaria. A nuestro entender, la mejora de esta situación pasa por el reforzamiento del papel del Departamento de Educación y una mayor coordinación entre la política científica y la política tecnológica del Gobierno Vasco.

En cuanto a indicadores de output, la producción científica de la C.A. de Euskadi representa el 4% del total de la producción

Euskal Autonomia Erkidegoan premiazko lana da Hezkuntza Sailaren politika zientifikoa garatzea: planifikatu eta kontrolatzeko ahalmena, estrategia eta lehenetsunak definitzea, ikerketa-kontseiluak edo bitarteko agentziak eratzea, tresnak diseinatzea, aurrekontua gehitzea. Euskal Unibertsitate Sistemari Buruzko Legeak, Euskal Parlamentuak 2004. urteko otsailean onartutakoak, aukera eta elementu garrantzitsuak ditu: unibertsitateari buruzko politika, irakasleei buruzko politika, ikerketari buruzko politika, hobarien sistema, karrera ikertzailea, ebaluazio-agentzia. Dena den, onartu zenetik jada bi urte igaro dira eta oraindik ez da hasi ez garatzen, ezta aplikatzen ere.

Hezkuntza Sailaren moteltasuna Industria Sailaren azkartasunarekiko kontrakoa da. Aipatu den bezala (ikusi 10. taula), 2002. urtean hasi zen EHUri ekarpen oso garrantzitsuak egiten Saiotek eta Eortek programen bidez. Batetik, Industria eta Hezkuntza Sailen artean koordinazioa ez da nahikoa, eta bestetik, Hezkuntza Sailak EHUn aldean garrantzia galdu du. Bi horiek kontuan hartuta I+G unibertsitarioaren alorrean arazoak garrantzitsuak dira. Gure iritziz, egoera hori hobetzeko, Hezkuntza Sailaren zeregina indartu behar da eta Eusko Jaurlaritzaren politika zientifikoak eta politika teknologikoak koordinazio handiagoa izan behar dute.

Outputaren adierazleei dagokienez, Euskal Autonomia Erkidegoaren ekoizpen zientifikoa Estatuko ekoizpen guztiaren

Fondos específicos del sector educación superior según financiadores

9

Funts bereziak goi-mailako hezkuntzaren sektorean finantzaketa-iturriaren arabera

	1993		1996		1999		2000	
	€, milakotan Miles €	%	€, milakotan Miles €	%	€, milakotan Miles €	%	€, milakotan Miles €	%
Guztira / Total	10.437		12.707		24.490		27.888	
Estatua / Central	1.648	15,79	1.351	10,63	3.075	12,56	5.437	19,50
Erkidegoa² / Autónoma	7.582	72,64	10.834	85,26	12.196	49,80	11.329	40,62
Tokikoa¹ / Local	75	0,72	44	0,35	0	0,00	0	0,00
Enpresa / Empresa	1.132	10,84	478	3,76	9.219	37,64	11.121	39,88

	2001		2002		2003		2004	
	€, milakotan Miles €	%	€, milakotan Miles €	%	€, milakotan Miles €	%	€, milakotan Miles €	%
Guztira / Total	27.187		33.412		37.074		44.646	
Estatua / Central	6.281	23,10	7.007	20,97	7.287	19,66	11.659	26,11
Erkidegoa² / Autónoma	10.105	37,17	12.694	37,99	16.560	44,67	18.715	41,92
Tokikoa¹ / Local	609	2,24	1.815	5,43	1.770	4,77	1.572	3,52
Enpresa / Empresa	8.653	31,83	7.446	22,29	8.824	23,80	10.637	23,83
EB / UE	1.539	5,66	4.449	13,32	2.634	7,10	2.061	4,62

1997. urtera arte bakarrik EHU eta DUko emaitzak zenbatzen dira. 1998az gero 4 unibertsitateak sartzen dira (MU eta Nafu).

Hasta 1997 sólo se cuentan resultados de UPV y UD. A partir de 1998 incluye las 4 universidades (MU y Unav).

¹ Tokiko Administrazioa: aldundietako eta udaletako funtsak barne.

Ad.Local incluye fondos de Diputaciones y Ayuntamientos.

² Funts berezietan (eta globaletan elkartzuz) EHUKo berariazko funtsak ikerketa-deialdiatarako Erkidegoko Administrazioetik (Eusko Jaurlaritzatik) etorritakoak bezala zenbatzen dira.

En los fondos específicos (y por agregación en los globales) los fondos propios de la UPV para convocatorias de investigación se contabilizan como procedentes de la Ad. Autónoma (Gobierno Vasco).

Iturria / Fuente: Eustat.

	1998		1999		2000		2001		2002		2003	
	€, milakotan Miles €	%	€, milakotan Miles €	%	€, milakotan Miles €	%	€, milakotan Miles €	%	€, milakotan Miles €	%	€, milakotan Miles €	%
Guztira / Total	8.236,5		9.491,8		12.199,5		12.674,6		18.180,5		16.152,6	
Finantzaketa publikoa Financiación pública	3.333,2	40,5	3.751,2	39,5	4.001,4	32,8	4.695,9	37,0	10.599,2	58,3	7.276,4	45,0
Eusko Jaurlaritza¹ Gobierno Vasco	2.587,2	31,4	2.155,2	22,7	2.463,1	20,2	2.775,2	21,9	9.196,6	50,6	6.097,7	37,8
Estatuko Administrazioa² Admón. Central	154,4	1,9	105,2	1,1	1.376,5	11,3	215,5	1,7	97,8	0,5	172,8	1,1
FEDER	198,1	2,4	388,6	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Europar Batasuna Unión Europea	384,4	4,7	1.102,2	11,6	161,8	1,3	1.705,2	13,5	1.304,8	7,2	708,7	4,4
Bestelakoak / Otros	9,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	297,2	1,8
Finantzaketa pribatua³ Financiación privada	4.903,3	59,5	5.740,6	60,5	8.198,1	67,2	7.978,7	63,0	7.581,3	41,7	8.876,2	55,0

¹ Eusko Jaurlaritzaren finantziarioaren barruan unibertsitatea-enpresa, eskaintza-eskaria, Inteek, Saiotek programa (2002az gero) eta Etorrek ikerketa estratetikoa (2001az gero) proiektuen finantziario publikoa sartuta dago. Finantziario hori gehien bat Industria Saitetik dator, unibertsitatea-enpresa proiektuak izan ezik. Horiek 2000. urtera arte Industria eta Hezkuntza Sailek batera kudeatzen dituzte (finantziarioa: 90/10). 2001az gero, Industria Sailak unibertsitatea-enpresa programatik funtsak kendu zituen.

La financiación del Gobierno Vasco incluye la financiación pública de los proyectos universidad empresa, oferta demanda, Intek, y el programa Saiotek (desde 2002) e investigación estratégica Etorrek (desde 2001). Esta financiación procede mayoritariamente del Departamento de Industria, excepto los proyectos Universidad empresa, gestionados conjuntamente por el Departamento de Industria y Educación (financiación 90/10) hasta el año 2000. A partir del año 2001 el Departamento de Industria retira sus fondos del programa Universidad-Empresa.

² Estatuko Administrazioaren finantziarioan PROFIT eta PETRI bezalako programen finantziario publikoa sartuta dago.

La financiación de la Admón. Central incluye financiación pública de programas como PROFIT y PETRI.

³ Finantziario pribatuaren barruan UBLk 11. artikuluan xedatutako enbidez kontratatutako ekintzak sartzen dira, baita EJko proiektuen enpresetatik datorekin finantziarioa (Unibertsitatea-enpresa, eskaintza-eskaera, Intek) eta Estatuko Administrazioak (PETRI, ATICA eta PROFIT) emandakoa ere.

La financiación privada incluye acciones contratadas con empresa a través Art. 11 LRU y la financiación proveniente de empresas de proyectos del GV (Universidad-Empresa, Oferta Demanda, Intek) y de la Admón. Central (PETRI, ATICA y PROFIT).

Iturria: Enpresarekin Harremanak izeneko Zuzendaritzaren kudeaketa-txostenak.

Fuente: Informes de gestión de la Dirección de Relaciones con la Empresa.

Producción científica del
País Vasco en revistas
internacionales (SCI)

Euskal Herriko ekoizpen
zientifikoa nazioarteko
aldizkarietan (SCI)

	Dokumentuen kopurua Número documentos	% Espainiakoaren gainean % sobre España	% nazioarteko lankidetzarekin % colaboración internacional
1986-1987	484	3,8	22,7
1988-1989	585	4,0	19,3
1990-1991	719	4,0	23,1
1992	453	3,8	20,5
1993	573	4,3	16,9
1994	611	4,3	22,6
1995	637	4,1	21,4
1996	620	4,0	25,3
1997	743	4,1	27,7
1998	851	4,3	29,0
1999	817	3,9	32,7
2000	812	3,9	33,6
2001	874	4,1	37,0

Iturria: Eustat (1986-1996 urteak) eta CINDOC (1997-2001 urteak).

Fuente: Eustat (años 1986-1996) y CINDOC (años 1997-2001).

estatal, con una tasa de crecimiento del 26% en el periodo 1996-2001 (tabla 11). La especialización temática se puede analizar a través del índice de actividad que compara el porcentaje de publicaciones o patentes que una región dedica a un área específica con la media española (un índice mayor que 1 implica una especialización de la región en un área determinada, ya que la dedica un porcentaje de su esfuerzo mayor que la media estatal). Como se ve en la tabla 12, la C.A. de Euskadi muestra una especialización en ingeniería-tecnología y química.

%4 da eta 1996-2001 denboraldian hazkuntza-tasa %26 izanda (11. taula). Espezializazio tematikoa jarduera-indizearen bidez azter daiteke. Horrek eskualde zehatzak jakintzagai zehatzari emandako argitalpenen edo patenteen ehuneko eta Espainiako batez bestekoa alderatzen ditu. Indizea 1 baino handiagoa bada, eskualdea arlo zehatzean espezializatua dago, bere ahalegina Estatuko batez bestekoa baino handiagoa baita. 12. taulan ikus daitekeen bezala, Euskal Autonomia Erkidegoa ingeniari-teknologian eta kimikan espezializatua dago.

Índice de actividad de la C.A. de Euskadi por áreas temáticas (Periodo 1996-2001)

12

Jarduera-indizea Euskal AEn, arlo tematikoen arabera (1996-2001 denboraldia)

	Euskal AE C.A. de Euskadi
Medikuntza kliniko / Medicina clínica	0,9
Kimika / Química	1,3
Biomedikuntza / Biomedicina	0,8
Fisika / Física	1,1
Ingeniaritza, teknologia Ingeniería, tecnología	1,5
Nekazaritza, biologia eta ingurumena Agricultura, biología y medio ambiente	0,7
Matematika / Matemáticas	0,8

Iturria / Fuente: Muñoz, et al. (2005).

4. TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

El principal objetivo de la política de I+D de la C.A. de Euskadi ha sido la creación de una estructura propia de I+D (sobre todo los centros tecnológicos) y la cooperación entre los agentes de I+D y las empresas (generalmente pymes que no tienen una capacidad de I+D propia suficiente). La evolución de la política de I+D desde comienzos de los ochenta puede verse como el proceso, por un lado, de construcción de esta estructura y, por otro, de fomento de las relaciones entre ésta y el resto de agentes (empresas y, más recientemente, universidad). A lo largo de la evolución de las políticas se han diseñado e implantado distintos instrumentos como los proyectos de cooperación, los clusters (con sus comités de tecnología) y, más recientemente, los programas estratégicos y los centros de investigación cooperativa (CIC).

Una característica central de las políticas de I+D de la C.A. de Euskadi, que las hace diferentes de la política de I+D española y de otras autonomías, es el dominio o liderazgo de la política tecnológica en el conjunto del sistema. Esta configuración es producto del proceso de formulación de políticas por parte del Gobierno Vasco, en interacción con intereses industriales movilizados en los 80, dentro del contexto de excepcionalidad (crisis económica y social, inexistencia de estructuras de I+D) que vivía Euskadi a comienzos de dicha década. A partir de la interrelación entre los actores clave, con sus intereses e ideas («modelo lineal tecnológico»), se realizó una fuerte apuesta por la construcción de una estructura de transferencia tecnológica basada en los centros privados existentes, que en aquella época eran, con la excepción de Ikerlan (Grupo Mondragón), pequeños laboratorios de ensayo (Moso y Olazarán, 2001). Esta opción supuso una diferencia muy importante respecto al modelo español, orientado hacia la investigación básica y hacia los centros públicos, principalmente los institutos del CSIC («modelo lineal científico»). El modelo del CSIC fue deliberadamente rechazado, optándose por la formación de estructuras de adopción de tecnología en línea con ciertos modelos europeos (especialmente el alemán de los institutos del Fraunhofer).

El modelo lineal tecnológico comparte a grandes rasgos el modelo lineal de innovación con sus fases y secuencialidad, pero pone el énfasis en la generación y difusión de tecnología (Caracostas y Muldur, 1998, cap. 1). Frente al dominio de los intereses y la cultura académica (valores de autonomía, excelencia científica) en la política científica clásica, la política tecnológica o política de I+D basada en el modelo lineal tecnológico se caracteriza por el creciente peso de los agentes y la cultura económica o empresarial (énfasis en los usos tecnológicos de la ciencia) (Elzinga y Jamison, 1995).

El modelo de centro tecnológico adoptado inicialmente (decreto 92/1982) contemplaba dos funciones principales: captación-asimilación de conocimiento, por un lado, y transferencia a la empresa, por otro. Se estimaba que el apoyo del Gobierno Vasco debía estar en torno al 50% de los gastos corrientes (a través de los denominados proyectos genéricos), que serían dedicados a captación-asimilación de conocimiento, mientras que el 50% restante de los ingresos provendría de proyectos y servicios de I+D a las empresas. Se consideraba que el «conocimiento genérico» (capacidades tecnológicas en áreas de interés estratégico para las pymes del país) debía ser financiado con fondos públicos de carácter no competitivo.

4. TRANSFERENTZIA TEKNOLOGIKOA

Euskal Autonomia Erkidegoan I+Gri buruzko politikaren helburu nagusia, batetik, I+Gren berezko egitura (batez ere, zentro teknologikoak) sortzea izan da eta, bestetik, I+Gren eragileen eta enpresen arteko kooperazioa lortzea (normalean, I+G egiteko nahikoa gaitasuna ez duten ETEak). Horri guztiari eutsiz, I+Gri buruzko politikaren eboluzioak laurogeigarren hamarkadaren hasieratik bi bide izan ditu: alde batetik, egitura eraikitzea, eta beste aldetik, egitura horren eta gainerako eragileen (enpresen eta, orain dela gutxi, unibertsitatearen) artean erlazioak sustatzea. Politikek eboluzionatu duten neurrian, tresna desberdinak diseinatu eta ezarri dira, besteak beste, kooperazio-proiektuak, klusterrak (beren teknologi batzordeekin) eta, duela gutxi, programa estrategikoak eta ikerketa kooperatiboaren zentroak (IKZ).

Euskal Autonomia Erkidegoan I+Gri buruzko politiken ezagutze nagusia sistemaren multzoan politika teknologikoen buruzagitza edo nagusitasuna da eta horrek Espainiako eta gainerako erkidegoetako politiketatik bereizten ditu. Egitura horretara iritsi da Eusko Jaurlaritzak 80. hamarkadan mugitutako industri interesekin elkarrekintzan politikak formulatu ostean Euskadik zuen salbuespenezko testuinguruaren barruan: ekonomi eta gizarte-krisia, I+Gko egiturarik eza. Aktore nagusien arteko elkarrekintzatik abiatuta, beren interes eta ideiekin («eredu lineal teknologikoa»), transferentzia teknologikoaren egitura eraikitzeak apustu sendoa egin zen eta, gainera, zentro pribatuetan oinarrituko zen. Garai hartan Ikerlanen (Mondragón Taldea) salbuespenarekin, saiakuntza-laboretegi txikiak ziren (Moso eta Olazarán, 2001). Aukera hori Espainian aukeraturako ereduarekiko oso desberdina izan zen. Bigarrena oinarritzko ikerketarantz eta zentro publikoetarantz bideratu zen, nagusiki, CSIC institutuak («eredu lineal zientifikoa»). CSICren eredia berariaz baztertu egin zen. Europako eredu batzuekin bat (bereziki, Fraunhoferreko institutuak Alemaniakoa) linean egindako teknologiko egiturak eratzea aukeratu zen.

Azaletik eredu lineal teknologikoa eta berriztapen-eredu lineala parekoak dira faseei eta sekuentziei dagokienez, baina teknologiaren sorrera eta hedapena gailentzen ditu (Caracostas eta Muldur, 1998, Cap. 1). Politika zientifikoa interes eta kultura akademikoak (autonomi baloreak, bikaintasun zientifikoa) nagusi badira, eredu lineal teknologikoan oinarritutako politika teknologikoan edo I+Gren politikan geroz eta garrantzi handiagoa dute eragileek eta ekonomi nahiz enpresa-kulturak (zientziaren erabilera teknologikoak azpimarratzea) (Elzinga eta Jamison, 1995).

Hasieran zentro teknologikoaren eredia hautatu zen (92/1982 Dekretua) eta bi funtzio nagusi aurrez ikusten ziren: batetik, ezagutzak lortu eta asimilatzea, eta bestetik, enpresari transferitzea. Gastu arruntei zegokienez, proiektu generikoen bidez Eusko Jaurlaritzaren laguntza %50 inguru izan behar zuelakoan zeuden. Horiek ezagutzak lortu eta asimilatzen erabili behar ziren. Bien bitartean, gainerako %50 enpresei I+Gren zerbitzuak eta proiektuak eskaintzen lortu behar zen. Euren iritziz, «ezagutza generikoa» –herrialdeko ETEentzat interes strategikoa zuten alorretan gaitasun teknologikoak– funts publiko ez-lehiakorrekin finantzatu behar zen.

La relación entre el agente financiador (el Departamento de Industria) y los centros tecnológicos se ha basado en la disminución progresiva de la financiación genérica, la introducción progresiva de mecanismos de control e instrumentos de cooperación con otros agentes, la transformación de los centros en fundaciones² (donde las empresas socias pudieran ejercer un mayor control) y el fomento de la especialización.

En este proceso de reducción de financiación para la captación de conocimiento genérico se han manifestado los problemas de la creación, en un periodo breve de tiempo (20-25 años), de una estructura nueva de I+D en un país que carecía de tradición innovadora, como son: la proliferación excesiva de centros (debida a tensiones territoriales), la competencia entre los mismos, la falta de demanda de las empresas y la falta de conexión con la universidad (relacionada con la falta de coordinación entre los ámbitos de la política tecnológica y la política científica) (Olazarán, Lavía y Otero, 2005). Realmente hasta mediados de los 90 no puede hablarse de una consolidación de la estructura de transferencia de tecnología, tras distintos momentos de cuestionamiento de su papel (Moso y Olazarán, 2001).

La consolidación de la estructura de centros tecnológicos se refleja en su tamaño dentro del sistema de I+D de la C.A. de Euskadi, con un 13,8% de los gastos de I+D (0,19% del PIB) en 2004 (véase el apartado segundo de este informe, dedicado a la panorámica general del sistema), así como en el crecimiento del personal (tabla 13). El nivel de becarios es menor al de la universidad, y el de técnicos y auxiliares (necesarios en las actividades de I+D) dobla al de aquella (tabla 14).

Eragile finantziatzailearen (Industria Saila) eta zentro teknologikoen arteko erlazioa pixkana-pixkana finantziazio generikoa murriztean oinarritu da. Gainera, mailaka beste eragileekin kooperazio-tresnak eta kontrol-mekanismoak sartu dira, zentroak fundazio bihurtu dira² (enpresa bazkideek kontrol handiagoa izateko) eta espezializazioa sustatu da.

Ezagutza generikoak lortzeko finantziarioa murriztu den heinean, denbora laburrean (20-25 urte) berriztapenerako tradizioz ez zuen herrialdean I+Gren egitura berria sortu da, baina bere arazoekin, besteak beste, lurralde-tentsioak direla-eta, zentro gehiegi; elkarren arteko lehia; enpresetatik eskaera gabezia eta unibertsitatearekin loturarik eza, politika teknologikoen eta politika zientifikoen artean koordinazioz ez baitago (Olazarán, Lavía eta Otero, 2005). Egiaz, 90. hamarkadaren erdira arte ezin daiteke esan transferentzia teknologikoen egitura finkoa zenik, zeregina zenbait unetan zalantzan jarri baitzen (Moso eta Olazarán, 2001).

Zentro teknologikoen egitura nola finkatuta dagoen zehazteko, Euskal Autonomia Erkidegoan I+Gren sisteman duen tamainari eta langileei erreparatu behar zaie (13. taula). 2004. urtean I+Gren gastuaren %13,8 zen (BPGren %0,19) (ikusitxosten honen bigarren atala, hau da, sistemaren ikuspegi orokorra izenekoa). Unibertsitatean baino bekadun gutxiago daude eta teknikariak eta laguntzaileak (beharrezkoak I+Gren jarduerak egiteko) unibertsitatekoekiko bikoitza dira (14. taula).

Recursos humanos¹ de los centros tecnológicos EITE

13

Giza baliabideak¹ EITE zentro teknologikoetan

	GUZTIRA TOTAL			AOB EDP		
	Langileak Personal	Ikerlariak Investigador	Ratioa ² Ratio	Langileak Personal	Ikerlariak Investigador	Ratioa ² Ratio
1993	718	490	68,2	649,6	462,7	71,2
1994	720	484	67,2	648,6	457,5	70,5
1995	876	579	66,1	828,1	557,1	67,3
1996	1.013	685	67,6	954,2	657,9	68,9
1997	1.030	697	67,7	1.004,3	688,3	68,5
1998	1.005	680	67,7	977,6	671,2	68,7
1999	1.074	720	67,0	1.055,5	714,5	67,7
2000	1.182	816	69,0	1.160,5	798,5	68,8
2001	1.379	987	71,6	1.367,9	979,2	71,6
2002	1.494	1.018	68,1	1.453,0	993,0	68,3
2003	1.626	1.226	75,4	1.570,3	1.197,3	76,2
2004	1.665	1.270	76,3	1.611,1	1.243,7	77,2

¹ Langileak natur zientzien, ingeniariaren eta teknologikoen eta zientzia medikoen arloetan.

Personal en áreas de ciencias naturales, ingeniería y tecnología y ciencias médicas.

² Ikerlariak langile guztien gainean

Investigadores sobre personal total.

Iturria / Fuente: Eustat.

² Excepto Ceit e Ikerlan.

² Ceit eta Ikerlan izan ezik.

	1999		2000		2001		2002		2003		2004	
	Kop. / N°	%	Kop. / N°	%	Kop. / N°	%	Kop. / N°	%	Kop. / N°	%	Kop. / N°	%
Guztira / Total	1.055		1.161		1.368		1.453		1.570		1.611	
Ikerlariak (ez-bekadunak) Investigadores (no becarios)	715	67,7	799	68,8	698	51,0	620	42,7	830	52,8	875	54,3
Ikerlariak (bekadunak) Investigadores (becarios)					281	20,5	373	25,7	368	23,4	369	22,9
Teknikariak / Técnicos	174	16,5	202	17,40	226	16,5	223	15,3	225	14,3	200	12,4
Laguntzaileak / Auxiliares	167	15,8	160	13,79	163	11,9	237	16,3	148	9,4	167	10,4

1999. eta 2000. urteetan ez dugu datu bereizirik ikerlari bekadun eta ez-bekadunen artean.

Para los años 1999 y 2000 no disponemos de los datos desagregados para investigadores de becarios y no becarios.

Iturria / Fuente: Eustat.

Como puede observarse en la tabla 15, el nivel de financiación autonómica ha disminuido, pero el Departamento de Industria ha mantenido el apoyo a los centros tecnológicos a lo largo de los años. Este Departamento, junto con las diputaciones forales (incluidas en «administración local» en dicha tabla), han dirigido su apoyo principalmente a los proyectos genéricos, el primer eslabón del «proceso de conocimiento» de los centros, dirigido a la captación de tecnología (véase el gráfico 1).

Conforme ha disminuido la financiación pública no competitiva (como puede apreciarse en la tabla 16, basada en información del Departamento de Industria), y ante la insuficiente demanda desde las empresas, los centros tecnológicos se han visto

15. taulan ikus daitekeenez, erkidegoaren finantziazio-maila murriztu egin da, baina urteetan zehar Industria Sailak zentro teknologikoei emandako laguntza mantendu egin du. Sailak, foru aldundiekin batera (taulan «tokiko administrazioak» atalean), batez ere, laguntzak proiektu generikoetara bideratu ditu, hain zuzen ere, zentroetako «ezagutza prozesuaren» lehenengo mailara, teknologia lortzera (ikusi 1. grafikoa).

Finantziazio publiko ez-lehiakorra murriztu den neurrian –Industria Sailak informazioa eman ostean, 16. taulan ikus daiteke–, eta enpresek eskaera gehiegi egiten ez dituztenez, zentro teknologikoei gero eta gehiago jo dute deialdi publiko

Centros tecnológicos EITE, gastos I+D según origen de los fondos

15

EITE zentro teknologikoak, I+G gastuak funtsen jatorriaren arabera

	1990		1993		1996		1999		2000	
	€, milakotan Miles €	%	€, milakotan Miles €	%	€, milakotan Miles €	%	€, milakotan Miles €	%	€, milakotan Miles €	%
Guztira / Total	27.186		44.421		52.469		67.761		77.080	
Estatuko Administrazioa / Admón. Central	3.137	11,54	4.116	9,27	2.310	4,40	7.231	10,67	5.841	7,58
Erkidegoko Administrazioa / Admón. Autonómica	8.917	32,80	13.764	30,99	16.548	31,54	14.454	21,33	15.000	19,46
Tokiko Administrazioa / Admón. Local	752	2,77	4.223	9,51	1.913	3,65	1.987	2,93	2.466	3,20
Enpresak / Empresas	12.659	46,56	17.476	39,34	25.597	48,78	36.073	53,24	44.842	58,18
Atzerria eta IAGEP / Extranjero e IPSFL	1.721	6,33	4.842	10,90	6.101	11,63	8.016	11,83	8.931	11,59

	2001		2002		2003		2004	
	€, milakotan Miles €	%	€, milakotan Miles €	%	€, milakotan Miles €	%	€, milakotan Miles €	%
Guztira / Total	83.406		93.257		95.684		103.147	
Estatuko Administrazioa / Admón. Central	6.398	7,7	8.251	8,8	9.697	10,1	9.634	9,3
Erkidegoko Administrazioa / Admón. Autonómica	15.799	18,9	18.939	20,3	20.123	21,0	24.099	23,4
Tokiko Administrazioa / Admón. Local	2.904	3,5	3.214	3,4	2.645	2,8	3.621	3,5
Enpresak / Empresas	48.264	57,9	50.791	54,5	50.915	53,2	50.295	48,8
Atzerria eta IAGEP / Extranjero e IPSFL	10.041	12,0	12.062	12,9	12.304	12,9	15.498	15,0

Iturria / Fuente: Eustat.

obligados a acudir cada vez más a convocatorias públicas competitivas, destacando a este respecto los proyectos europeos, segundo eslabón de la «cadena» del conocimiento (gráfico 1). Como puede observarse en la tabla 15, la financiación procedente del extranjero (en su mayor parte proyectos europeos) ha llegado al 15% en 2004. La capacidad de obtención de fondos europeos debe valorarse en principio positivamente, por el nivel técnico de los proyectos y consorcios. No obstante, se producen importantes problemas de comunicación y coordinación en los consorcios, lo que, unido a la carga de los procesos de presentación de proyectos y búsqueda de *partners* (que obligan a los centros a entrar en áreas excesivamente diversas), hace que los centros tengan dificultades para consolidar sus estrategias de especialización.

lehiakorretara. Ildo horri jarraiki, Europako proiektuak azpimarra daitezke, ezagutzaren «katean» bigarren maila (1. grafikoa). 15. taulan ikus daitezkeen bezala, atzerriko finantziak (gehienak Europako proiektuak) 2004. urtean %15 izatera iritsi da. Europako funtsak lortzeko ahalmena, hasieran behintzat, positibotzat jo daiteke proiektuen eta partzuergoen maila teknikoari erreparatuz. Hala eta guztiz ere, partzuergoetan komunikazio- eta koordinazio-arazo larriak suertatzen dira. Horri proiektuak aurkezteko eta *partners* (zentroek arlo askotan sartu behar dute) izenekoak bilatzeko behar den denbora erantsiz gero, zentroek zailtasunak dituzte espezializazio-estrategiak finkatzeko.

Origen de los ingresos de los centros tecnológicos multisectoriales (EITE) (%)

16

Sektore anitzeko zentro teknologikoen (EITE) diru-sarreren jatorria (%)

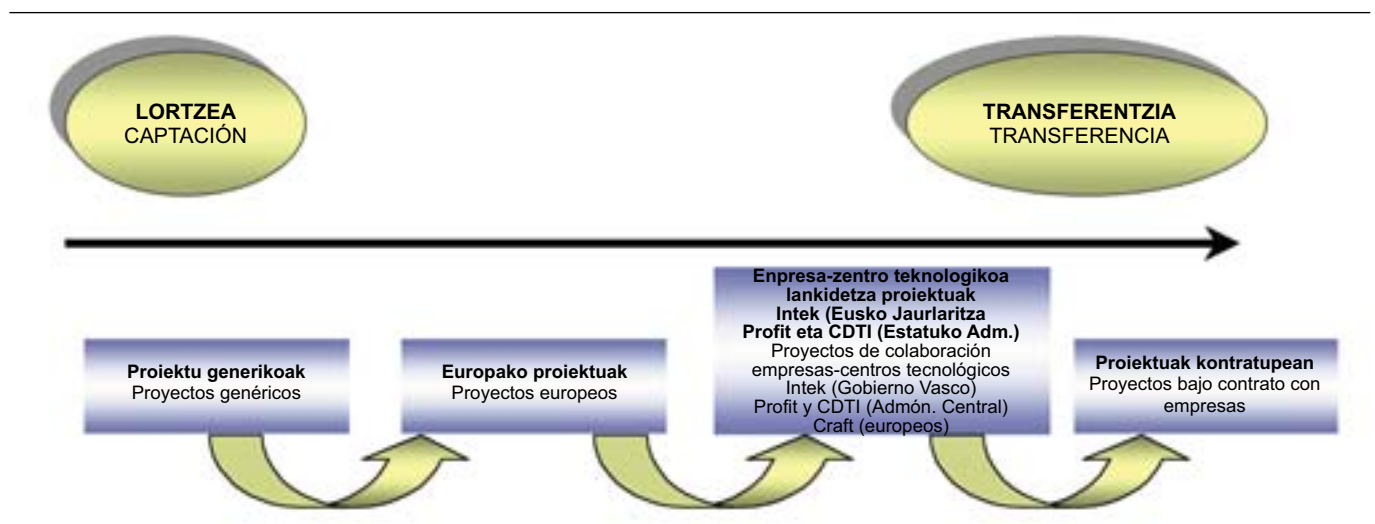
	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
F. publiko ez-lehiakorra / F. pública no competitiva	39	36	35	33	33	31	29	29	24	18
Eusko Jauriaritza / Gobierno Vasco	26	26	25	24	24	23	21	20	19	16
Foru Aldundia / Diputación Foral	9	7	6	4	3	3	3	3	3	3
Estatuko Gobernuak / Gobierno Central	4	4	4	5	6	6	6	6	2	0
F. publiko lehiakorra / F. pública competitiva	14	16	14	15	20	19	17	16	20	25
Eusko Jauriaritza / Gobierno Vasco	6	6	4	6	7	2	0	0	3	6
Estatuko Gobernuak / Gobierno Central	0	0	0	0	3	5	6	5	6	9
EB/nazioarteko prog. / UE/Prog. internacionales	8	10	9	10	10	12	11	11	11	11
F. pribatua kontratupean / F. privada bajo contrato	45	47	49	50	44	47	51	51	53	54
I+G enpresak / I+D Empresas	27	30	33	34	32	34	38	39	40	38
Laguntza teknikoak / Asistencia técnica	6	5	4	5	5	5	5	4	5	6
Zerbitzu teknologikoak / Servicios tecnológicos	6	7	4	7	5	7	8	6	6	7
Prestakuntza eta zabalkundea / Formación y difusión	0	1	3	2	1	1	2	1	1	1
Bestelakoak / Otros	6	5	6	3	1	0	0	1	1	2
Bestelakoak / Otros	2	0	3	1	3	3	3	4	3	2

Iturria: Navarro eta Buesa (2003) eta Eusko Jauriaritza (2004).
Fuente: Navarro y Buesa (2003) y Gobierno Vasco (2004).

Proceso del conocimiento en los centros tecnológicos

1

Ezagutzaren prozesua zentro teknologikoetan



La siguiente fase en el proceso de conocimiento es la transferencia de tecnología, que tiene lugar a través de proyectos de cooperación y proyectos de I+D contratados por las empresas. La principal fuente de proyectos de cooperación es el programa Intek del Gobierno Vasco (véase tabla 17). La filosofía del programa Intek parte de la premisa de que los proyectos deben surgir de las necesidades de las empresas, cosa que en general no sucede. Se deduce de entrevistas realizadas recientemente por nuestro grupo que son los centros los que «tiran» de las empresas, en el sentido de que son ellos los que les plantean ideas de proyectos que se pueden adecuar a sus necesidades, pero que no surgen de una convicción interna de la empresa. A ello se añaden importantes problemas de gestión de los proyectos, pues el Gobierno Vasco, amparándose en la hipótesis de que los proyectos surgen de las necesidades internas de las empresas, otorga las subvenciones por año ejecutado. En realidad la empresa y los centros no suelen ponerse en marcha hasta que llega el dinero, y por lo tanto se realiza el trabajo de manera rápida y apresurada. En las entrevistas realizadas se señala también la necesidad de mejorar el sistema de evaluación y seguimiento de este programa por parte de la SPRI.

Ezagutzaren prozesuan hurrengo fasea teknologia transferitzea da. Horretarako, kooperazio-proiektuak eta enpresek kontratatutako I+Gren proiektuak erabiltzen dira. Kooperazio-proiektuen iturri nagusia Eusko Jaurlaritzaren Intek programa da (ikusi 17. taula). Intek programak abiapuntuko filosofia du: proiektuak enpresen beharretatik sortu behar direla eta hori ohiz ez da gertatzen. Gure taldeak elkarrizketak egin berri ditu eta zentroek enpresak «tiratzen» dituztela ondoriozta daiteke. Hala, zentroek planteatzen dituzte proiektuen ideiak eta baliteke beharretara egokitzea, baina ez dira enpresaren barneko bultzadaren ondorioz sortzen. Gainera, proiektuak kudeatzeko orduan, arazo garrantzitsuak sortzen dira; Eusko Jaurlaritzak proiektua enpresaren barneko beharretatik sortzen dela kontuan hartzen du eta dirulaguntzak gauzatutako urtearen arabera ematen ditu. Egiaz, enpresa eta zentroak dirua iritsi arte ez dira abian jartzen eta, beraz, lana azkar eta presaz egiten da. Elkarrizketen arabera, SPRIk programaren ebaluazio- eta jarraipen-sistema hobetu behar du ere.

Presupuesto gestionado por la UETI¹ en concepto de ayudas a la I+D y la innovación tecnológica

17

UETIK¹ kudeatutako aurrekontua I+Gri eta berriztapen teknologikoari laguntzeko

	2001		2002		2003		2004	
	€, milakotan Miles €	%	€, milakotan Miles €	%	€, milakotan Miles €	%	€, milakotan Miles €	%
Guztira / Total	40.941,35		71.033,35		62.283,40		75.738,97	
Saiotek	14.919,62	38,2	22.986,58	33,8	21.614,40	36,3	24.822,89	34,3
Espezializazioa / Especialización	6.996,23	17,9	13.804,51	20,3	12.681,48	21,3	18.492,03	25,5
Eskaintza/Eskaria / Oferta/Demanda	7.923,39	20,3	9.182,07	13,5	8.932,92	15,0	6.330,86	8,7
Etortek	4.248,15	10,9	21.000,00	30,9	14.300,00	24,0	18.250,15	25,2
Intek	19.845,83	50,9	23.986,05	35,3	23.583,58	39,6	29.358,66	40,5
Kooperazioa / Cooperación	13.708,70	35,1	16.111,21	23,7	16.085,68	27,0	19.516,36	26,9
Banakakoak / Individuales	6.137,13	15,7	7.874,84	11,6	7.497,90	12,6	9.842,30	13,6
Guztira / Total	39.013,60	100,0	67.972,63	100,0	59.497,98	100,0	72.431,70	100,0
Bestelako ekintza eta azpiegitura teknikoak Otras acciones e infraestructuras técnicas	1.927,75		3.060,72		2.785,42		3.307,27	

¹ UETI: SPRIren Berriztapen eta Teknologia Unitate Estrategikoa.
UETI: Unidad Estratégica de Tecnología e Innovación de la SPRI.

Iturria: SPRIren txostenak.

Fuente: Informes SPRI.

La financiación procedente del programa Intek, aunque de origen público, es aportada a los centros tecnológicos por las empresas, por lo que queda recogida en los indicadores como «I+D bajo contrato». Según el cálculo realizado por el Gobierno Vasco para el año 2002, en dicho año la I+D bajo contrato supuso el 37,8% del presupuesto de los centros de EITE, del cual el 16% procedía de fondos públicos (el 12,7% del programa Intek y el 3,3% del programa europeo Craft) (Gobierno Vasco, 2004, pp. 36-37).

A partir de la encuesta realizada por M. Navarro, M. Buesa y equipo a las empresas vascas innovadoras, se obtienen algunas conclusiones de las relaciones entre empresas y centros. De este estudio se desprende una evaluación modera-

Intek programatik datorren finantziazioa publikoa izan arren, enpresek ematen diete zentro teknologikoei, beraz, adierazleetan «kontratupeko I+G» bezala jasotzen da. 2002. urtean Eusko Jaurlaritzak egindako kalkuluaren arabera, kontratupeko I+G EITE zentroetako aurrekontuaren %37,8 izan zen: %16 funts publikoetatik (%12,7 Intek programaren bidez eta %3,3 Craft Europako programaren bidez) (Eusko Jaurlaritzak, 2004, 36-37 orr.).

Euskal enpresa berriztatzailerik M. Navarro, M. Buesa eta bere taldeak egindako galdeketatik abiatuta, enpresen eta zentroen arteko erlazioei buruz zenbait ondorio lortzen dira. Zentro teknologikoen eta enpresen arteko erlazioa neurritz

damente positiva de la relación entre centros tecnológicos y empresas (Buesa 2001, Zubiaurre 2002). Según las empresas innovadoras los centros muestran una buena capacitación tecnológica (el 84% de las empresas responden «sí», el 14% «parcialmente» y el 2% «no») y adaptación a las necesidades de las empresas (72%, 24% y 4%, respectivamente), aunque la satisfacción con los precios (54%, 31% y 15%, respectivamente) y con la puesta en práctica de los resultados (43%, 30% y 27%, respectivamente) es mucho menor.

Por nuestra parte, a través de entrevistas realizadas a jefes de departamento de los centros tecnológicos, hemos podido constatar algunos aspectos de las relaciones entre centros y empresas (Olazarán, Lavía y Otero, 2005). En el contacto con las empresas juega un papel muy importante la actividad comercial que mantienen los centros tecnológicos. Desde éstos se realizan visitas a las empresas que pueden ser clientes potenciales en las que primeramente se les presenta el centro y sus servicios, y posteriormente se trata de captar sus posibles necesidades. Con esta información se realiza una oferta, y si a la empresa le parece interesante comienza el proyecto. También se alude a la importancia de los contactos personales para ser contratados por una empresa. Por otro lado, se señala que, en los casos en los que es la empresa quien acude al centro, suele existir una experiencia previa de colaboración.

Se considera que la manera ideal de trabajar con una empresa es a través de grupos mixtos formados por personas de la empresa y de los centros tecnológicos, ya que de esta manera es mucho más fácil la asimilación por parte de las empresas de las conclusiones del proyecto o la implantación de un nuevo proceso de producción. No obstante, esta forma de trabajo en la práctica es muy rara, y en la mayoría de los casos los contactos entre el interlocutor/es del centro y de la empresa en los proyectos bajo contrato se limitan más bien a una serie de hitos en los que se reúnen y se facilitan mutuamente información.

Los problemas de comunicación entre centros tecnológicos y empresas se manifiestan en la dificultad de definir los problemas tecnológicos por parte de las empresas y en la insuficiente articulación de las demandas tecnológicas por parte de éstas. Hay que tener en cuenta que las empresas de la C.A. de Euskadi son en su mayoría pymes con poca capacidad y tradición de innovación, lo que dificulta la actividad de los centros tecnológicos. También se señala la dificultad por parte de los centros de captar las necesidades de las empresas debido a que éstas sienten recelos a descubrir sus debilidades. Estas dificultades también se manifiestan en el alargamiento de los proyectos, debido a que la empresa quiere introducir replanteamientos de los objetivos establecidos previamente. Por otro lado, se reconoce que una dificultad en el trabajo con empresas es que el personal de los centros tiene a veces dificultades para conectar con la empresa (en muchos casos son personas procedentes de la universidad que no tienen experiencia de trabajo en el entorno industrial).

Para los jefes de departamento de centros tecnológicos entrevistados, una de las principales dificultades es acceder a las empresas. Se considera que las empresas vascas (y españolas), en general pymes poco innovadoras, no tienen suficiente conciencia de la importancia de la I+D y no se involucran en proyectos sin el apoyo de la administración.

En cuanto al tipo de investigación realizada por los centros tecnológicos multisectoriales (tabla 18), puede observarse el

positivizarse (Buesa 2001, Zubiaurre 2002). Enpresa berriztatzaileen arabera, zentroek teknologia lortzeko gaitasun ona dute (enpresen %84k «baitetz» erantzun du, %14k «neurri batean» eta %2k «ezetz» erantzun du); halaber, enpresen beharretara egokitzen dira (%72, %24 eta %4, hurrenez hurren), nahiz eta prezioei (%54, %31 eta %15, hurrenez hurren) eta emaitzen apustu praktikoari (%43, %30 eta %27, hurrenez hurren) dagokionez, asetze-maila askoz txikiagoa izan.

Gure aldetik, zentro teknologikoetan sailtako buruei egindako elkarrizketen bidez, zentroen eta enpresen arteko erlaziora dagokionez, zenbait alderdi aipatuko ditugu (Olazarán, Lavía eta Otero, 2005). Enpresekin izandako harremanetan zentro teknologikoen merkataritza-jarduerak garrantzi handia du. Zentro teknologikoetatik bisitak egiten dira enpresetara, bezeroak izan baitaitezke. Lehenik eta behin, zentroa eta zerbitzuak aurkezten zaizkie eta, ondoren, izan ditzaketen beharrik hautematen dira. Informazio horrekin eskaintza egiten da eta enpresak interesgarritzat jotzen badu, proiektuari ekiten zaio. Enpresak kontratatzeko orduan, harreman pertsonalak garrantzitsutzat jotzen dira. Bestalde, enpresak zentroari laguntza eskatuz gero, alde zuzenetik lankidetzaren esperientzia izan du.

Enpresarekin lan egiteko modurik hoberena talde mistoen bidez da. Enpresetako eta zentro teknologikoetako pertsonak eratzten dituzte eta, hala, enpresek errazago asimilatzen dituzte proiektuaren ondorioak edo ekoizpen-prozesu berriaren ezarpena. Hala eta guztiz ere, praktikan lan egiteko modu hori oso bitxia da eta gehienetan kontratupeko proiektuetan zentroko eta enpresako hizlarien arteko kontaktuak zenbait mugarritara mugatzen dira; horietan bildu eta informazioa elkar aldatzen dute.

Zentro teknologikoen eta enpresen arteko komunikazio-arazoak sortzen dira, enpresek arazo teknologikoak definitzeko zailtasunak baitituzte eta eskaera teknologikoak behar bezala egituratuak ez baitaude. Euskal Autonomia Erkidegoko enpresa gehienak ETEak dira eta berriztapenerako tradizio eta gaitasun gutxi izan ohi dute. Horrek zentro teknologikoen jardura zailtzen du. Halaber, zentroek zailtasunak dituzte enpresen beharrik lortzeko orduan, ahultasunak aurkezteko beldurti ageri baitira. Zailtasunekin jarraiki, proiektuak luzatu egiten dira, enpresak alde zuzenetik zehaztutako helburuak berriz planteatu nahi baititu. Bestalde, enpresekin lan egiteko orduan, askotan zentroko langileek zailtasunak dituzte enpresekin harremanetan jartzeko (askotan unibertsitateetatik datozen pertsonak dira eta industri ingurunean lan-esperientziarik ez dute izaten).

Zentro teknologikoetan elkarrizketatutako saileko buruen iritziz, zailtasun nagusietarikoa enpresetaraino iristea da. Euren esanetan, euskal enpresak (eta Espainiakoak) eta, oro har, ETEak ez dira oso berriztatzaileak, I+Gk duen garrantziari buruz ez dira kontziente eta administrazioaren laguntzarik gabe ez dira proiektuetan sartzen.

Zentro teknologiko sektore anitzek egindako ikerketa-motari buruz (18. taula), ikerketa aplikatuaren (ezagutzak lortu eta

reparto entre investigación aplicada (captación y generación de conocimiento) y desarrollo tecnológico (aplicación a la empresa). No obstante, de las entrevistas realizadas por nuestro grupo parece deducirse que la mayor parte de la actividad de los centros se dedica más bien a desarrollo tecnológico³. De cara a reforzar la investigación aplicada, sería importante aumentar la coordinación entre los centros tecnológicos y la universidad (algo común en otros países europeos). La universidad lleva a cabo un nivel de investigación aplicada considerable (tabla 8), lo que, unido a que los centros EITE no realizan investigación básica, hace que los perfiles de actividad de ambos agentes sean bastante complementarios de cara a la captación y generación de conocimiento.

sortzea) eta garapen teknologikoaren (enpresan aplikatzea) arteko banaketa suertatzen da. Hala eta guztiz ere, gure taldeak egindako elkarrizketetatik, dirudienez, zentro teknologikoetako jarduera gehiena garapen teknologikora bideratuta dago³. Ikerketa aplikatua indartzeko, garrantzitsua litzateke zentro teknologikoen eta unibertsitatearen artean koordinazio handiagoa izatea (arrunta Europako beste herrialdeetan). Unibertsitatean ikerketa aplikatua nabarmena da (8. taula); EITE zentroek oinarrizko ikerketarik ez dutela egiten kontuan hartuta, bi eragileen jarduera-profilak osagarriak dira ezagutzak lortu eta sortzeko orduan.

Gasto corriente según tipo de investigación.
Centros tecnológicos EITE

18

Gastu arrunta ikerketa-motaren arabera.
EITE zentro teknologikoak

	1993		1994		1995		1996		1997		1998	
	€, milakotan Miles €	%	€, milakotan Miles €	%	€, milakotan Miles €	%	€, milakotan Miles €	%	€, milakotan Miles €	%	€, milakotan Miles €	%
Guztira / Total	10.397		11.217		16.494		27.855		32.644		51.965	
Oinarrizko ikerketa Investigación básica	474	4,6	604	5,4	1.696	10,3	0	0,0	0	0,0	3.655	7,0
Ikerketa aplikatua Investigación aplicada	4.773	45,9	5.694	50,8	7.623	46,2	7.227	25,9	10.351	31,7	19.350	37,2
Garapen teknologikoa Desarrollo tecnológico	5.150	49,5	4.919	43,9	7.175	43,5	20.628	74,1	22.293	68,3	28.960	55,7

	1999		2000		2001		2002		2003		2004	
	€, milakotan Miles €	%	€, milakotan Miles €	%	€, milakotan Miles €	%	€, milakotan Miles €	%	€, milakotan Miles €	%	€, milakotan Miles €	%
Guztira / Total	59.993		65.501		70.577		78.343		83.336		90.369	
Oinarrizko ikerketa Investigación básica	1.444	2,4	1.506	2,3	2.001	2,8	2.122	2,7	1.356	1,6	7.295	8,1
Ikerketa aplikatua Investigación aplicada	28.711	47,9	30.657	46,8	23.764	33,7	25.835	33,0	36.106	43,3	41.988	46,5
Garapen teknologikoa Desarrollo tecnológico	29.838	49,7	33.338	50,9	44.812	63,5	50.386	64,3	45.874	55,0	41.086	45,5

Iturria / Fuente: Eustat.

La poca conexión entre los centros tecnológicos y la universidad –consecuencia en parte de la falta de coordinación entre la política tecnológica y la política científica– es uno de los principales problemas del sistema de I+D de la C.A. de Euskadi. Tras entrevistar a 20 directores de grupos de investigación de la UPV-EHU, pudimos comprobar que la opinión de los investigadores universitarios sobre los centros tecnológicos es bastante negativa (Olazarán, Lavía y Otero, 2004). Los directores universitarios consideran que, al ser una apuesta del Gobierno Vasco para el desarrollo científico y tecnológico de Euskadi, los centros tecnológicos han recibido bastante apoyo económico y resultan una competencia desleal para los grupos de investigación en la universidad. Así mismo, acusan a estos centros de realizar muy buenas labores de marketing, pero no ser capaces de realizar bien

Neurri batean politika teknologikoa eta politika zientifikoa koordinatu gabe daudenez, lotura gutxi dago zentro teknologikoen eta unibertsitatearen artean eta hori Euskal Autonomia Erkidegoan I+G sistemaren arazo nagusia da. EHUKo ikerketa-taldeetako 20 zuzendari elkarrizketatu ostean, unibertsitateko ikerlarietako zentro teknologikoei buruz oso iritziz negatiboa dute (Olazarán, Lavía eta Otero, 2004). Unibertsitateko zuzendarien iritziz, Euskadiko garapen zientifikorako eta teknologikorako Eusko Jaurlaritzaren apustua denez, zentro teknologikoen laguntza ekonomiko handia izan dute eta unibertsitatean egindako ikerketarekiko lehia desleiala da. Era berean, beren esanetan, zentroek marketing-lan ona egiten dute, baina onartzen dute lan guztia ondo egiteko gai ez direla. Halaber, finantziarioa bilatzeko sarritan aldatzen dituzte ikerketa-lerroak eta, hala, politikek definitzen dituzten finan-

³ Navarro y Buesa (2003, p. 24) coinciden con esta apreciación.

³ Navarro eta Buesa (2003, 24 or.) iritzi horrekin bat datoz.

todo el trabajo que asumen. También les achacan que, en su búsqueda de financiación, cambian frecuentemente sus líneas de investigación para adaptarse a las áreas prioritarias de financiación definidas desde las políticas, con lo que se duda de su especialización en tantos ámbitos. Aunque por un lado se afirma que el papel de los centros tecnológicos debe ser de intermediación entre la universidad y la empresa, por otro lado se les ve como competidores en la percepción de fondos, por lo que surgen problemas para la cooperación.

Desde los centros tecnológicos, se reconoce que las relaciones con la universidad son muy escasas, a pesar de que buena parte del personal de los centros procede de la universidad (y en concreto de la E.T.S. de Ingeniería de Bilbao). Tienen conocimiento de la existencia de grupos de excelencia en la universidad, de los que tienen una buena opinión (aunque consideran que el tamaño de algunos de ellos es excesivamente pequeño), pero la visión que tienen de la universidad en su conjunto es negativa. Consideran que se investiga muy poco dentro de la universidad, y que los investigadores existentes están encerrados en su «torre de marfil», alejados de los intereses industriales y de la sociedad en su conjunto, sin la presión a la que se ven sometidos los centros tecnológicos. Así mismo, se hace referencia a que el énfasis que se hace desde el ámbito universitario en las publicaciones es un obstáculo para que las empresas y hasta los mismos centros tecnológicos se decidan a trabajar con ellos (Olazarán, Lavía y Otero, 2005).

tziazio-lehentasunetara egokitzen dira. Ildo horri jarraiki, zailantza sortzen da hainbeste arlotan espezializazioa izateari buruz. Batetik, zentro teknologikoen unibertsitatearen eta enpresaren arteko artekaritza-lanak egin behar dituztela baieztatzen da; baina, bestetik, funtsak lortzeko orduan, lehiakideak dira eta hori da kooperazio-arazoaren abiapuntua.

Zentro teknologikoen onartzen dute unibertsitatearekin harremanak oso urriak direla, nahiz eta langile asko unibertsitate-tik eta, zehatz-mehatz esanda, Bilboko Ingeniaritzaren GETtik etorri. Unibertsitatean bikaintasun-taldeak daudela jakitun dira eta euren iritzia ona da. Hala ere, batzuen tamaina txikiegia delakoan daude. Dena delakoa, unibertsitateari buruzko ikuspegi negatiboa dute. Euren iritziz unibertsitatearen barruan oso gutxi ikertzen da eta, gainera, ikerlariak «bolizko dorrean» gordeta daude, industriaren eta gizartearen interesetatik urrun, zentro teknologikoen izan dezaketen presiorik gabe. Era berean, unibertsitatean argitalpenak azpimarratzen dira eta hori oztopoa da, bai enpresek, bai zentro teknologikoen beraiekin lan egiteko (Olazarán, Lavía eta Otero, 2005).

5. I+D E INNOVACIÓN EN LA EMPRESA

5.1. Investigación y desarrollo

La principal característica del sistema de I+D de la C.A. de Euskadi es su orientación industrial. Como se mostraba en el primer apartado, el gasto en I+D empresarial (sin incluir a los centros tecnológicos multisectoriales) (0,95% del PIB en 2004) dobla prácticamente la media española (0,58%), aunque se sitúa por debajo de la media europea (1,22%). En cuanto a las fuentes de financiación (tabla 19), se da una presencia bastante similar, exceptuando algunos años, de las administraciones central y vasca. También son significativos el nivel continuo de apoyo desde las diputaciones forales, por un lado, y, por otro, la capacidad de las empresas para obtener fondos en convocatorias europeas (que suponen la mayor parte de los fondos procedentes del extranjero, según la estimación de Navarro y Buesa 2003, p. 236). La financiación procedente de las propias empresas se ha mantenido generalmente por encima del 80% a lo largo de los años. Por otro lado, hay que mencionar el gran aumento del personal de I+D en las empresas, que se refleja en la tabla 20.

La tabla 21 muestra la evolución del gasto en I+D empresarial por rama de actividad, incluyendo los centros tecnológi-

5. I+G ETA BERRIZTAPENA ENPRESAN

5.1. Ikerketa eta garapena

Euskal Autonomia Erkidegoan I+G sistemaren ezaugarri nagusia industri orientabidea da. Lehen atalean adierazten zen bezala, enpresaren I+Gn gastuak (zentro teknologiko sektore anitzak kanpo) Espainiakoaren batez bestekoa bikoizten du ia (BPGren %0,95 2004. urtean Espainiakoaren %0,58ren aldean), baina Europako batez bestekoaren azpitik (%1,22) gelditzen da. Finantziatio-iturriei dagokienez (19. taula), Estatuko Administrazioaren eta Euskal Administrazioaren presentzia parekoa da, zenbait urtetan izan ezik. Halaber, esan garriak dira foru aldundien laguntza etengabeak, batetik, eta Europako deialdietan funtsak lortzeko enpresen ahalmena, bestetik. Navarro eta Buesa 2003 236. or. egindako estimazioaren arabera, atzerriko funts gehienak hortik datoz. Urteetan zehar enpresatik datorren finantziazioa %80aren gainetik mantendu da, normalean. Bestalde, enpresetan I+Gren arloan langile-kopurua asko hazi da. Hori guztia 20. taulan islatzen da.

21. taulan enpresaren I+Gn egindako gastuaren eboluzioa ikus daiteke jarduera-arloaren arabera eta bertan zentro tek-

Gasto interno según el origen de los fondos.
Empresas

19

Barneko gastua funtsen jatorriaren arabera.
Enpresak

	1993		1994		1995		1996		1997		1998	
	€, milakotan Miles €	%	€, milakotan Miles €	%	€, milakotan Miles €	%	€, milakotan Miles €	%	€, milakotan Miles €	%	€, milakotan Miles €	%
Guztira / Total	156.347		150.944		199.145		210.781		218.883		226.840	
Estatuko Administrazioa Administración Central	8.853	5,66	8.631	5,72	11.666	5,86	10.758	5,10	12.753	5,83	15.765	6,95
Erkidegoko Administrazioa Administración Autonómica	7.669	4,91	9.195	6,09	11.173	5,61	15.067	7,15	22.039	10,07	19.010	8,38
Tokiko Administrazioa Administración Local	1.887	1,21	1.352	0,90	1.100	0,55	487	0,23	1.629	0,74	2.542	1,12
Enpresak / Empresas	128.887	82,44	123.845	82,05	166.637	83,68	176.932	83,94	173.266	79,16	181.434	79,98
IPSFL eta atzerria IPSFL y extranjero	9.051	5,79	7.921	5,25	8.570	4,30	7.537	3,58	9.195	4,20	8.090	3,57

	1999		2000		2001		2002		2003		2004	
	€, milakotan Miles €	%	€, milakotan Miles €	%	€, milakotan Miles €	%	€, milakotan Miles €	%	€, milakotan Miles €	%	€, milakotan Miles €	%
Guztira / Total	316.949		401.104		411.377		437.672		457.848		505.253	
Estatuko Administrazioa Administración Central	18.841	5,94	17.638	4,40	16.606	4,04	16.111	3,68	29.093	6,35	22.025	4,36
Erkidegoko Administrazioa Administración Autonómica	16.748	5,28	28.673	7,15	19.366	4,71	25.646	5,86	31.955	6,98	41.168	8,15
Tokiko Administrazioa Administración Local	4.741	1,50	3.909	0,97	4.704	1,14	6.709	1,53	9.547	2,09	8.810	1,74
Enpresak / Empresas	264.458	83,44	338.846	84,48	337.135	81,95	350.004	79,97	375.721	82,06	419.258	82,98
IPSFL	696	0,22	735	0,18	419	0,10	734	0,17	420	0,09	299	0,06
Atzerria / Extranjero	11.465	3,62	11.303	2,82	33.147	8,06	38.468	8,79	11.112	2,43	13.693	2,71

Iturria / Fuente: Eustat.

cos multisectoriales. Se observa, precisamente por esta razón, el gran peso del sector servicios, que llega a suponer en 2004 casi la mitad del gasto (49,48%). Además de los centros EITE, el subsector «actividades de I+D» incluye a las unidades de I+D empresariales y sectoriales acreditadas y financiadas dentro de la Red Vasca de Tecnología (RVT) del Departamento de Industria. En el año 2004, estas unidades ejecutaron el 13,8% del gasto total del sistema, porcentaje similar al de los centros EITE (13,4%).

nologiko sektore anitzak sartzen dira. Horregatik, zerbitzuen sektoreak garrantzi handia du: 2004. urtean gastuaren ia erdia (%49,48) zen. EITE zentroz gain, «I+Gn jarduerak» izeneko azpisektoreak enpresaren eta sektoreen I+G unitateak kontuan hartzen ditu. Horiek Industri Saileko Euskal Teknologia Sarearen (ETS) barruan kreditatuak eta finantzatuak daude. 2004. urtean, unitate horiek sistemaren gastu guztiaren %13,8 gauzatu zuten, EITE zentroen antzeko ehunekoa (%13,4).

	GUZTIRA TOTAL			AOB EDP		
	Langileak Personal	Ikerlariak Investigador	Ratioa ¹ Ratio	Langileak Personal	Ikerlariak Investigador	Ratioa ¹ Ratio
1993	4.121	1.548	37,56	2.996,5	1.191,4	39,76
1994	3.949	1.485	37,60	2.902,3	1.185,4	40,84
1995	4.157	1.531	36,83	3.106,7	1.184,5	38,13
1996	4.243	1.690	39,83	3.280,4	1.413,2	43,08
1997	4.856	1.685	34,70	3.635,1	1.341,5	36,90
1998	5.006	2.013	40,21	3.737,4	1.606,8	42,99
1999	6.282	2.285	36,37	4.775,3	1.860,5	38,96
2000	7.443	3.010	40,44	5.493,9	2.437,5	44,37
2001	8.814	3.217	36,50	6.604,5	2.538,3	38,43
2002	9.389	3.725	39,67	6.994,2	2.906,9	41,56
2003	9.265	4.284	46,24	6.872,9	3.339,2	48,59
2004	9.824	4.524	46,05	7.120,2	3.377,0	47,43

¹ Ikerlariak langile guztien gainean.
Investigadores sobre personal total.

Iturria / Fuente: Eustat.

	1999		2000		2001		2002		2003		2004	
	€, milakotan Miles €	%	€, milakotan Miles €	%	€, milakotan Miles €	%	€, milakotan Miles €	%	€, milakotan Miles €	%	€, milakotan Miles €	%
Guztira / Total	384.710		478.181		494.783		530.930		553.528		608.401	
Nekazaritza, abeltzaintza eta arrantza, erauzketa eta energia Agropecuario y pesca, extractivas y energía	4.923	1,28	8.323	1,74	3.371	0,68	8.431	1,59	8.145	1,47	9.430	1,55
Manufaktura-industria Industria manufacturera	226.577	58,90	275.500	57,61	278.239	56,23	283.960	53,48	276.553	49,96	296.137	48,67
Kimika eta petrolioia fintzea Química y refino de petróleo	19.382	5,04	19.483	4,07	21.510	4,35	24.614	4,64	18.057	3,26	17.622	2,90
Kautxua eta plastikoa Caucho y plástico	6.791	1,77	7.364	1,54	7.602	1,54	5.911	1,11	7.024	1,27	7.845	1,29
Industria ez-metalikoa Industria no metálica	2.433	0,63	1.257	0,26	2.091	0,42	4.239	0,80	3.270	0,59	7.025	1,15
Metalurgia / Metalurgia	11.292	2,94	15.345	3,21	20.744	4,19	15.378	2,90	22.307	4,03	21.686	3,56
Metalezko artikulua Artículos metálicos	24.749	6,43	30.969	6,48	20.690	4,18	20.601	3,88	27.981	5,06	27.301	4,49
Makina-erreminta Máquina herramienta	14.279	3,71	14.515	3,04	14.769	2,98	14.200	2,67	14.414	2,60	18.635	3,06
Etxeko tresnak Aparatos domésticos	10.054	2,61	11.395	2,38	13.997	2,83	14.621	2,75	17.283	3,12	20.143	3,31
Bestelako makineria Otra maquinaria	15.860	4,12	22.143	4,63	23.319	4,71	22.109	4,16	24.236	4,38	40.617	6,68
Material elektrikoa Material eléctrico	13.714	3,56	16.042	3,35	15.623	3,16	16.030	3,02	16.994	3,07	18.342	3,01
Material elektronikoa Material electrónico	22.659	5,89	33.379	6,98	33.588	6,79	42.838	8,07	10.262	1,85	13.098	2,15
Doitasunezko materiala Material de precisión	13.104	3,41	16.545	3,46	18.641	3,77	17.645	3,32	26.837	4,85	20.306	3,34
Garraio-materiala Material de transporte	66.058	17,17	77.344	16,17	76.442	15,45	72.867	13,72	77.162	13,94	73.135	12,02
Bestelako manufaktura Otras manufacturas	6.202	1,61	9.719	2,03	9.223	1,86	12.907	2,43	10.726	1,94	10.382	1,71
Eraikuntza / Construcción	676	0,18	963	0,20	1.324	0,27	1.698	0,32	1.289	0,23	1.826	0,30
Zerbitzuak / Servicios	152.534	39,65	193.394	40,44	211.850	42,82	236.840	44,61	267.541	48,33	301.007	49,48
Jarduera informatikoa Actividades informáticas	9.138	2,38	19.741	4,13	20.965	4,24	28.998	5,46	28.093	5,08	27.426	4,51
I+G jarduerak Actividades de I+D	112.052	29,13	137.502	28,76	152.410	30,80	148.048	27,88	182.780	33,02	209.385	34,42
Bestelako enpresa-jarduerak Otras actividades empresariales	23.019	5,98	29.827	6,24	24.371	4,93	30.905	5,82	33.960	6,14	40.761	6,70
Bestelako zerbitzuak Otros servicios	8.325	2,16	6.324	1,32	14.104	2,85	28.889	5,44	22.708	4,10	23.435	3,85

Iturria / Fuente: Eustat.

5.2. Innovación

Consideraremos ahora el gasto de las empresas (incluidos los centros tecnológicos multisectoriales) en innovación que, como se mencionó en el apartado primero, incluye tanto el

5.2. Berriztapena

Orain enpresek (zentro teknologiko sektore anitzek barne) berriztapenean egindako gastua kontuan hartuko dugu. Lehenengo atalean aipatu zen bezala, I+Gn egindako gastuak

gasto en I+D como la adquisición de tecnología y otros conocimientos, y se refiere a cambios significativos en productos, procesos y organización.

El gasto en innovación en la C.A. de Euskadi supuso 2.010 millones de euros en 2004, un 3,8% del PIB. En dicho año el 31,9% de las empresas de 10 o más empleados fueron innovadoras, esto es, introdujeron en el mercado algún producto, bien o servicio nuevo o sensiblemente mejorado, o introdujeron, dentro del propio establecimiento, un proceso nuevo o sensiblemente mejorado. En el periodo 2002-2004, el impacto económico medio que tuvieron los productos nuevos o sensiblemente mejorados en las empresas de 10 o más empleados que los realizaron supuso el 24,9% de la cifra de negocios (Eustat). El 42,6% de estas empresas recibió ayudas públicas para la innovación (de ellas el 5,6% recibió financiación de las administraciones locales, el 11,9% de las diputaciones, el 33,4% del Gobierno Vasco, el 11,8% de la Administración central y el 5,3% de la UE), lo que demuestra la importancia de las políticas públicas en este campo.

Atendiendo al gasto en innovación por tipo de actividad, destacan la adquisición de maquinaria y equipo (39,6% del gasto total), la I+D interna (38,3%) y la adquisición de I+D externa (11,4%). Como se observa en las tablas 22 a 24, las empresas de mayor tamaño innovan más tanto en productos como en procesos, realizan más I+D interna, y llevan a cabo más cambios estratégicos (estrategia corporativa, sistemas de gestión, estructura organizativa, marketing y diseño de producto). Por otro lado las tablas 25 a 27 muestran algunas características interesantes de la innovación por sector económico (innovación de producto, de proceso, gasto en I+D interna, gasto en I+D externa, adquisición de maquinaria y otros conocimientos, formación ligada a la innovación y cambios estratégicos). Desde un punto de vista de política de I+D es especialmente relevante el sector industrial.

En cuanto a los factores que dificultan la innovación, destacan para el sector industrial los costes económicos elevados, la falta de fuentes de innovación, la falta de personal cualificado y la falta de información sobre tecnología y mercados (tabla 28). Precisamente, una de las funciones de los agentes de I+D externos a la empresa (en el caso vasco destacan

nahiz teknologia eta ezagutzak erosten izandako gastuak sartzen dira, betiere produktuetan, prozesuetan eta antolamenduan aldaketa esangarriak gertatzen badira.

Euskal Autonomia Erkidegoan berriztapenean 2004. urtean 2.010 milioi euro gastatu ziren, hau da, BPGren %3,8. Aipatu urtean 10 edo langile gehiago zituen enpresen %31,9 berriztatzailea izan zen, hau da, merkatuan produkturen, ondasunen edo zerbitzu berriren bat sartu zuten edo nabarmenki hobetua izan zen. Bestela, establezimenduan bertan prozesu berria edo nabarmenki hobetua sartu zuten. 2002-2004 denboraldian, 10 langiletik gorako enpresetan produktu berriei edo nabarmenki hobetuei izan zuten inpaktu ekonomikoa negozio-zifraren %24,9 izan zen (Eustat). Enpresa horien %42,6k berriztapenerako laguntza publikoak jaso zituen (horietatik %5,6k finantziazioa tokiko administrazioetatik jaso zuten, %11,9k aldundietatik, %33,4k Eusko Jaurlaritzatik, %11,8k Estatuko Administrazioetik eta %5,3k EBtik), beraz, argi eta garbi gelditzen da arlo honetan politika publikoek garrantzi handia dutela.

Jarduera-motaren arabera berriztapenean izandako gastuari erreparatuz, azpimarratzekoak dira honako gastuak: makineria eta ekipoak erostea (gastu guztiaren %39,6), barneko I+G (%38,3) eta kanpoko I+G erostea (%11,4). 22tik 24ra bitarteko tauletan ikus daitekeenez, enpresa handiek gehiago berriztatzen dute, bai produktuetan, bai prozesuetan; barneko I+G gehiago egiten dute eta aldaketa estrategiko gehiago egiten dituzte (estrategia korporatiboa, kudeaketa-sistemak, antolamendu-egitura, marketinga eta produktuen diseinua). Bestalde, 25etik 27ra bitarteko taulek sektore ekonomikoaren arabera, berriztapenari buruzko zenbait ezaugarri interesgarri adierazten dituzte (produktuaren berriztapena, prozesuaren berriztapena, gastua barneko I+Gn, gastua kanpoko I+Gn, makineria eta bestelako ezagutzak erostea, berriztapenarekin zerikusia duen prestakuntza eta aldaketa estrategikoak). I+Gren politikaren ikuspegitik, bereziki aipagarria da industriaren sektorea.

Berriztapena zailtzen duten faktoreei dagokienez, industriaren sektorean azpimarragarriak dira kostu ekonomiko altuak, berriztapen-iturririk eza, langile trebaturik ez izatea eta teknologiarik nahiz merkatuari buruzko informazioarik ez izatea (28. taula). Hain zuzen ere, enpresarekiko kanpoko I+Gren eragileen –Euskal Herriaren kasuan zentro teknologikoak az-

% de establecimientos por tipo de innovación tecnológica y tamaño. 2002-2004

22

Establezimenduen %, berriztapen teknologiko motaren eta tamainaren arabera. 2002-2004

	Produktuarena De producto	Prozesuarena De proceso	Egiten En curso	Akastuna Fallida	Establezimenduak* Establecimientos
Guztira / Total	5,4	14,9	2,1	0,9	16,8
≤2	3,5	10,7	0,6	0,1	12,0
3-9	7,3	20,3	2,9	2,1	22,7
10-19	10,4	21,0	7,2	1,2	25,5
20-49	9,9	28,3	9,3	2,8	32,5
50-99	22,3	37,8	21,0	5,6	46,6
≥100	35,5	38,1	35,5	12,3	50,1

* Ez dira barruan sartzen bakarrik berriztapena egiten ari diren edo akastuna suertatu zaien establezimenduak. No incluye establecimientos que únicamente realizan innovación en curso o fallida.

Iturria / Fuente: Eustat.

los centros tecnológicos) es la vigilancia tecnológica y la captación de conocimiento. La tabla 29 muestra la intervención de distintos agentes en la innovación de productos y procesos. El 61,7% de las empresas industriales desarrollan ellas mismas las innovaciones sin una colaboración externa significativa. El 21,9% ha desarrollado las innovaciones en colaboración con otros establecimientos de su empresa o grupo

pimarra daitezke— funtzioetariko bat zaintza teknologikoa eta ezagutzak lortzea da. 29. taulan eragileek produktuen eta prozesuen berriztapenean egindako esku-hartzea azaltzen da. Industri enpresen %61,7k berak bertan garatzen du berriztapena, kanpoko lankidetzak esangarririk gabe. %21,9k berriztapenak bere enpresako edo taldeko establezimendu bartzuekin lankidetzan garatu du berriztapena eta %12,4k beste

Gasto en actividades para la innovación tecnológica por tamaño (%). 2004

23

Berriztapen teknologikorako jardueretako gastua, tamainaren arabera (%). 2004

	Guztira (€, milakotan) Total (miles €)	% guztiaren gainean % sobre total	Barneko I+G I+D interna	Kanpoko I+G I+D externa	Makineria Maquinaria	Bestelako ezagutzak Otros conocimientos	Prestakuntza Formación	Merkaturatzea Comercialización	Diseinua, prestakuntza Diseño, preparativos
Guztira Total	2.010.243		38,3	11,4	39,6	2,8	2,1	4,6	1,2
≤2	153.055	7,6	0,9	0,1	91,3	3,0	1,6	2,8	0,4
3-9	393.607	19,6	41,0	10,6	26,0	4,9	2,8	14,4	0,2
10-9	157.962	7,9	31,9	20,7	32,5	6,9	2,9	2,9	2,2
20-49	204.095	10,2	28,8	12,0	47,3	2,8	3,5	4,1	1,4
50-99	153.839	7,7	47,6	15,3	24,3	4,8	3,1	3,6	1,3
≥100	947.685	47,1	44,8	11,3	38,9	0,8	1,3	1,4	1,5

Iturria / Fuente: Eustat.

Otros cambios estratégicos según tamaño (%). 2002-2004

24

Bestelako aldaketa estrategikoak tamainaren arabera (%). 2002-2004

	Guztira Total	Estrategia Estrategia	Kudeaketa Gestión	Antolakuntza Organización	Marketinga Marketing	Aldaketa estetikoak Cambio estético
Guztira / Total	14,4	5,2	6,8	8,0	7,6	8,1
≤2	7,7	2,3	1,8	4,0	4,0	5,0
3-9	22,1	8,4	13,5	11,8	12,7	12,1
10-19	28,6	12,8	15,5	18,6	13,9	15,7
20-49	37,6	15,8	19,2	25,9	15,0	14,6
50-99	54,2	25,6	31,8	36,4	23,0	24,4
≥100	49,4	27,9	35,9	36,9	17,6	29,1

Iturria / Fuente: Eustat.

% de establecimientos por tipo de innovación tecnológica y rama de actividad. 2002-2004

25

Establezimenduen %, berriztapen teknologiko motaren eta jarduera-arloaren arabera. 2002-2004

	Produktuarena De producto	Prozesuarena De proceso	Egiten En curso	Akastuna Fallida	Establezimenduak* Establecimientos
Guztira / Total	5,4	14,9	2,1	0,9	16,8
Industria / Industria	8,1	19,4	6,8	1,7	22,3
Eraikuntza / Construcción	3,3	8,0	3,4	0,0	8,0
Zerbitzuak / Servicios	5,4	15,6	1,3	1,0	17,7

* Ez dira sartzen bakarrik berrikuntza egiten ari diren edo akastunak suertatu zaizkien establezimenduak.
No incluye establecimientos que únicamente realizan innovación en curso o fallida.

Iturria / Fuente: Eustat.

y el 12,4% con otras empresas o instituciones. En un 4% de los casos han sido otros establecimientos los que han desarrollado la innovación. En cuanto a las empresas industriales que mantienen acuerdos de cooperación (un 24,7% del total de empresas innovadoras de 10 o más empleados), destaca el nivel de acuerdos con los centros tecnológicos, seguido a distancia por universidad, otras empresas, proveedores, consultorías y clientes (tabla 30).

empresa edo erakundeekin. %4k berriztapena beste establezimenduen bidez garatu du. Kooperazio-hitzarmenak dituzten industri enpresei dagokienez (10 langiletik gorako enpresa berriztatzailerik guztien %24,7), azpimarratzekoak dira zentro teknologikoekin egindako hitzarmenak. Urrunago daude unibertsitatearekin, beste enpresekin, hornitzaileekin, aholkularitzekin eta bezeroekin egindakoak (30. taula).

Gasto en actividades para la innovación tecnológica por rama (%). 2004

26

Berriztapen teknologikorako jardueretako gastua, arloaren arabera (%). 2004

	Guztira (€, milakotan) Total (miles €)	% guztiaren gainean % sobre total	Barneko I+G I+D interna	Kanpoko I+G I+D externa	Makineria Maquinaria	Bestelako ezagutzak Otros conocimientos	Prestakuntza Formación	Merkaturatzea Comercialización	Diseinua, prestakuntza Diseño, preparativos
Guztira Total	2.010.243		38,3	11,4	39,6	2,8	2,1	4,6	1,2
Industria Industria	964.631	48,0	28,5	11,9	53,6	1,1	1,1	2,6	1,2
Eraikuntza Construcción	15.840	0,8	2,0	9,3	72,3	8,2	7,0	1,2	
Zerbitzuak Servicios	1.029.772	51,2	48,0	11,0	26,0	4,2	2,9	6,6	1,2

Iturria / Fuente: Eustat.

Otros cambios estratégicos según rama (%). 2002-2004

27

Bestelako aldaketa estrategikoak arloaren arabera (%). 2002-2004

	Guztira Total	Estrategia Estrategia	Kudeaketa Gestión	Antolakuntza Organización	Marketinga Marketing	Aldaketa estetikoak Cambio estético
Guztira / Total	14,4	5,2	6,8	8,0	7,6	8,1
Industria Industria	19,8	7,6	10,8	11,0	9,3	11,0
Eraikuntza Construcción	10,4	0,5	2,6	2,7	0,4	7,6
Zerbitzuak Servicios	14,4	5,8	7,1	8,5	8,6	7,9

Iturria / Fuente: Eustat.

Establecimientos innovadores por factores que dificultan la innovación por rama de actividad (%). 2002-2004

28

Establezimendu berritzaileak jarduera-arloaren arabera eta berriztapena zailtzen duten faktoreak kontuan hartuta (%). 2002-2004

	% establez. % establec.	Industria Industria	Eraikuntza Construcción	Zerbitzuak Servicios
Berriztapena zailtzen duten faktoreak daudelakoan daude Considera que existen factores que dificultan la innovación	51,7	57,7	47,7	51,8
Faktore ekonomikoak / Factores económicos	47,8	53,2	47,3	47,3
Gehiegizko arrisku ekonomikoak / Riesgos económicos excesivos	34,4	42,0	30,3	34,2
Berriztapen-kostu altuak / Costes de innovación elevados	43,3	49,5	40,8	43,0
Finantzaketa-iturririk eza / Falta de fuentes de financiación	32,3	37,9	30,0	32,1
Barneko faktoreak / Factores internos	30,5	41,7	31,7	29,0
Antolamendu-zorrotzasunak / Rigideces de organización	12,6	18,4	12,6	11,9
Langile trebaturik eza / Falta de personal cualificado	17,2	28,4	17,2	15,9
Teknologiari buruzko informaziorik eza Falta de información sobre tecnología	19,1	23,1	18,3	18,8
Merkatuei buruzko informaziorik eza Falta de información sobre mercados	20,1	24,7	17,0	20,1
Bestelako faktoreak / Otros factores	25,9	28,1	11,6	28,2
Arauen malgutasun urria / Insuficiente flexibilidad de normas	18,7	19,7	10,7	20,0
Bezeroen sentikortasun-gabezia / Falta de sensibilidad de los clientes	19,6	23,7	11,3	20,5

Iturria / Fuente: Eustat.

Establecimientos con innovación de producto y proceso por rama de actividad y quién lo ha desarrollado (%). 2002-2004

29

Produktua eta prozesua berriztatzen dituzten establezimenduak, jarduera-arloaren eta garatu duenaren arabera (%). 2002-2004

	Establezimendua bera Su establecimiento	Bere enpresako beste batzuekin Con otros de su empresa	Beste enpresa batzuekin Con otras empresas	Bestelakoak Otros
Produktua berriztatzea / Innovación de producto	45,1	7,0	12,6	35,3
Industria / Industria	61,7	21,9	12,4	4,0
Eraikuntza / Construcción	1,8		98,2	
Zerbitzuak / Servicios	46,7	5,1	3,8	44,4
Prozesua berriztatzea / Innovación de proceso	58,7	4,1	16,9	20,3
Industria / Industria	74,4	2,7	10,9	12,0
Eraikuntza / Construcción	58,0		40,7	1,3
Zerbitzuak / Servicios	56,4	4,7	15,7	23,1

Iturria / Fuente: Eustat.

Finalmente, pueden considerarse brevemente las patentes como indicador parcial de las actividades de I+D e innovación. En términos relativos (solicitudes de patentes y modelos de utilidad por millón de habitantes), la posición de la C.A. de Euskadi es media, situándose por detrás de Aragón, Cataluña, Navarra, C. Valenciana, La Rioja y Madrid. En los años 2001-2003 el nivel se ha mantenido en torno a las 160 solicitudes de invenciones (patentes y modelos de utilidad por millón de habitantes), un 6% de las solicitudes españolas (la ratio española de solicitudes en 2003 fue 132).

Azkenik, I+G eta berriztapenaren jardueren adierazle partzial bezala patenteak laburki lan daitezke. Termino erlatiboetan (erabilgarritasun-patenteen eta ereduaren eskaerak milioi biztanleko), Euskal Autonomia Erkidegoaren posizioa ertaina da. Aragoi, Katalunia, Nafarroa, Valentziako Komunitatea, Errioxa eta Madrilen atzetik kokatzen da. 2001-2003. urteetan maila 160 asmaketa-eskaera (erabilgarritasunen eskaerak eta ereduak milioi biztanleko) inguru mantendu da, hau da, Espainiako eskaeren %6. Espainiako eskaeren ratioa 2003. urtean 132 izan zen.

Según el análisis realizado por el equipo del CINDOC (CSIC) respecto al perfil tecnológico de las regiones, la C.A. de Euskadi muestra una especialización en ingeniería mecánica-maquinaria y bienes de consumo (Gómez et al., 2005).

CINDOCn (CSIC) taldeak eskualdeko profil teknologikoari buruz egindako analisiaren arabera, Euskal Autonomia Erkidegoa ingeniarietza mekanikoan eta makinerian eta kontsumoko ondasunetan espezializatuta dago (Gómez et al., 2005).

Establecimientos innovadores de 10 y más empleados con acuerdos de cooperación por rama de actividad (%). 2002-2004

30

10 langileko eta gehiagoko establezimendu berritzaileak, lankidetzak-hitzarmena dutenak, jarduera-adarraren arabera (%). 2002-2004

	Guztira Total	Industria Industria	Zerbitzuak Servicios
Hitzarmenak mantentzen ditu Mantiene acuerdos	15,7	24,7	11,1
Bestelako enpresa Otras empresas	6,2	8,2	5,2
Bezeroak / Clientes	4,6	4,9	4,7
Hornitzaileak / Proveedores	5,6	7,5	4,9
Lehiakideak / Competidores	3,1	1,7	4,2
Adituak, aholkularitzak Expertos, consultorías	5,2	6,0	5,0
ZTk / CTs	10,7	18,9	6,3
I+Gko laborategiak eta enpresak Laboratorios y empresas de I+D	3,0	4,0	2,5
Unibertsitatea / Universidad	5,9	8,7	4,6
Ikerketa erakunde publikoak / OPIs	2,7	2,3	3,1

Iturria / Fuente: Eustat.

Índice de actividad de la C.A. de Euskadi en patentes nacionales (OEPM) y europeas (EPO) según áreas

31

Euskal Autonomia Erkidegoko jarduera-indizea nazioeko patenteetan (OEPM) eta Europakoetan (EPO), arloen arabera

	OEPM	EPO
Ingeniaritza elektrikoa Ingeniería eléctrica	1,04	0,43
Tresnak / Instrumentos	0,91	0,68
Kimika, Farmazia Química, Farmacia	0,34	0,30
Prozesuen ingeniarietza, ekipamenduak Ingeniería de procesos, equipamientos	0,97	1,13
Ingeniaritza mekanikoa, makineria Ingeniería mecánica, maquinaria	1,25	1,48
Kontsumoko ondasunak Bienes de consumo	1,19	1,50

Iturria / Fuente: Gómez et al., 2005.

6. CONCLUSIONES

En este estudio hemos examinado los distintos sectores del sistema de I+D de la C.A. de Euskadi, considerando el papel de los agentes, sus relaciones, y los efectos de las políticas públicas. Se han analizado las principales características del sistema de I+D (debilidad del sector universitario y público; existencia de una fuerte estructura privada de transferencia de tecnología; orientación industrial), dedicando una especial atención al papel de los agentes de la oferta científico-tecnológica y a los problemas existentes a este respecto. En estas conclusiones quisiéramos recordar brevemente algunas de las cuestiones y retos pendientes para el sistema y las políticas.

Una primera cuestión es la debilidad del sector universitario. El nivel de gasto universitario en I+D (relativo al PIB) es menor que la media española y está muy alejado de la europea, lo que indica una debilidad de este agente que no ha sido corregida hasta el momento por las políticas regionales de I+D. Otra cuestión, relacionada con la anterior, es la necesidad de reforzar la política científica del Departamento de Educación respecto a los intereses científicos procedentes de la universidad. Por otro lado, el Departamento de Industria ha comenzado recientemente a realizar una aportación muy importante a la UPV-EHU a través de los programas Saiotek y Eortek, lo que hace que aumente la necesidad de coordinar la política científica y la política tecnológica, cuestión que no ha sido debidamente abordada hasta el momento. A nuestro entender, es necesario y urgente reforzar el papel del Departamento de Educación y aumentar la coordinación entre los dos principales departamentos con competencias en I+D del Gobierno Vasco (Educación e Industria).

Por otro lado, la consolidación de la estructura de centros tecnológicos y su papel pivotal en el sistema se refleja en su tamaño dentro del mismo, con un 13,8% de los gastos de I+D (0,19% del PIB) en 2004. Para detectar y calibrar adecuadamente el peso de este agente en el sistema, nos ha parecido conveniente estudiarlo separadamente respecto al sector empresas, donde es subsumido en las estadísticas de I+D (al no ser organismos públicos o de enseñanza superior).

Los centros tecnológicos multisectoriales se enfrentan a un reto muy importante pero difícil de conseguir: el equilibrio entre captación-asimilación-generación de conocimiento (que exige una estrategia de especialización estable y continuada) y transferencia-adaptación-implantación (desarrollo tecnológico dirigido a las necesidades de las empresas). Y ello en condiciones de demanda insuficiente por parte de las empresas (en su mayoría pymes con poca tradición innovadora). En las entrevistas realizadas con jefes de departamento de los centros tecnológicos hemos podido constatar estos problemas.

A nuestro entender, la mayor parte de la actividad de los centros tecnológicos se dedica al desarrollo tecnológico. De cara a reforzar la investigación aplicada, sería importante aumentar la coordinación entre centros tecnológicos y universidad (algo común en otros países europeos). La universidad lleva a cabo un nivel de investigación aplicada considerable, lo que, unido a que los centros EITE no realizan investigación básica, hace que los perfiles de actividad de ambos agentes sean bastante complementarios de cara a la captación y generación de conocimiento.

Finalmente, es importante también aumentar la relación y la dinamización mutua entre las políticas de I+D y las políticas de innovación más amplias, que cubren aspectos de vital importancia para las pymes del país.

6. ONDORIOAK

Ikerketa honen bidez Euskal Autonomia Erkidegoan I+Gren sistemari dagozkion sektoreak aztertu ditugu. Ildo horri jarraiki, eragileen zeregina, elkarren arteko erlazioak eta politika publikoen ondorioak kontuan hartu ditugu. I+G sistemaren ezaugarri nagusiak landu dira: sektore unibertsitarioaren eta publikoaren ahultasuna, teknologia transferitzeko egitura sendoa eta industri orientabidea. Arreta berezia jarri zaio eskaintza zientifiko-teknologikoko eragileen zereginari eta horren inguruan sortutako arazoei. Ondorio hauetan laburki gogoratu nahiko genuke sistemari eta politikei dagokienez, gauzatzeke dauden zenbait alderdi eta erronka.

Lehenengo alderdia unibertsitate-sektorearen ahultasuna da. Unibertsitateak I+Gn (BPGren aldean) Espainiak batez beste gastatutakoa baino gutxiago gastatzen du eta Europako batez bestekotik oso urrun dago, beraz, eragile hori ahula da eta orain arte I+Gn egindako eskualdeko politiken bidez ez da zuzendu. Beste alderdi batek aurrekoarekin zerikusia du: unibertsitateak datozen interes zientifikoekiko Hezkuntza Sailaren politika zientifikoa indartu egin behar da. Bestalde, Industria Saila orain dela gutxi EHUri ekarpen garrantzitsua egiten hasi da Saiotek eta Eortek programen bidez. Ildo horri jarraiki, politika zientifikoa eta politika teknologikoa koordinatzeko beharra handiagoa da eta orain arte ez zaio behar bezala aurre egin. Gure iritziz, premiaz Hezkuntza Sailaren zeregina indartu behar da eta, gainera, Eusko Jaurlaritzan I+Gn aginpideak dituzten bi sail nagusien artean (Hezkuntza eta Industria) koordinazioak handiagoa izan behar du.

Bestalde, zentro teknologikoen egituraren finkapena eta sisteman ardatz-zeregina horien barruko tamainan islatzen da; 2004. urtean I+Gko gastuaren %13,8 izan zen (BPGren %0,19). Eragile honek sisteman duen garrantzia egokiro hauteman eta neurtzeko, enpresaren sektorearekiko berezita aztertzea komenigarria iruditu zaigu, nahiz eta I+Gren estatistikek sektore horren barruan sartu, ez baitira ez erakunde publikoak, ezta goi-mailako irakaskuntzakoak ere.

Zentro teknologiko sektore anitzek erronka garrantzitsu, baina zailari aurre egin behar diote: ezagutza lortu, asimilatu eta sortzearen –espezializazio-estrategia egonkorra eta jarraitua eskatzen du– eta transferitu, egokitu eta ezartzearen –garepen teknologikoa enpresen beharretara bideratua– arteko oreka. Horri honakoa erantsi behar zaio: enpresen aldetik eskaerak nahikoak ez direla, gehienak ETEak dira eta tradizio berritzaile urria izan ohi dute. Zentro teknologikoetako sailleko buruekin egindako elkarrizketetan arazo horiek egiazta-tu ahal izan ditugu.

Gure iritziz, zentro teknologikoetako jarduera gehiena garepen teknologikora bideratuta dago. Ikerketa aplikatua indartzeko, zentro teknologikoen eta unibertsitatearen artean koordinazioa gehitzea garrantzitsua litzateke. Bestalde, hori ohikoa da Europako beste herrialdeetan. Unibertsitatean ikerketa aplikatua garrantzitsua da eta EITE zentroek ez dute oinarriko ikerketarik egiten, beraz, bi eragileen jarduera-profilak nahiko osagarriak dira ezagutza lortu eta sortzeko orduan.

Azkenik, I+Gren politikaren eta berritapen-politika zabalagoen artean elkarrekiko erlazioa eta dinamizazioa gehitzea garrantzitsua da, herrialdeko ETEentzat alderdi oso garrantzitsuak estaltzen baitituzte.

7. BIBLIOGRAFÍA

- BRAZCYK, H. J., COOKE, P. y HEIDENREICH, M. (Eds.) (1998): *Regional Innovation Systems: The Role of Governances in a Globalized World*. University College London Press. London.
- BUESA, M. (2001): *Los sistemas de innovación del País Vasco y Navarra*. Universidad Complutense de Madrid, Instituto de Análisis Industrial y Financiero (IAIF), documento de trabajo nº 28. Madrid.
- BUSH, V. (1945): *Science – The Endless Frontier*. NSF, 1960. Washington DC.
- CALLON, M., COURTIAL J. P. y PENAN, H. (1993): *Cienciometría*. Gijón, Trea.
- CARACOSTAS, P. y MUL DUR, U. (1998): *Society, The endless frontier. A European vision of research and innovation policies for the 21st century*. European Commission, DG XII, Brussels.
- CASTELLS, M. (1996): *The information age: economy, society, and culture*. Blackwell Publ. Massachusetts.
- CINDOC (2004): *Proyecto de obtención de indicadores de producción científica y tecnológica de España*. Centro de Información y Documentación Científica (CSIC). Madrid.
- CROW, M. y BOZEMAN, B. (1998): *Limited by Design: R&D Laboratories in the US National Innovation System*. Columbia University Press. New York.
- DICKSON, D. (1988): *The New Politics of Science*. University of Chicago Press. Chicago (1st edition 1984).
- EDQUIST, C. (Ed.) (1997): *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations*. Frances Pinter, London.
- ELZINGA, A. y JAMISON, A. (1995): «Changing policy agendas in science and technology. En JASANOFF, S., MARKLE, G.E., PETERSEN, J.C. y PINCH, T. (Eds.), *Handbook of Science and Technology Studies*, págs. 572-597. Sage Publications. Thousand Oaks, California. Versión en castellano en *Zona Abierta*, 75-76, 1996.
- EUSTAT: *Estadística sobre Actividades en Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (I+D). Análisis de resultados*. Instituto Vasco de Estadística, Vitoria-Gasteiz.
- FERNÁNDEZ ENGUIA, M., *La escuela a examen*, Madrid: Ediciones Pirámide, 2004.
- GOBIERNO VASCO (2004): *Elaboración del Plan de Ciencia, Tecnología y Sociedad 2005-2008. Agentes científico-Tecnológicos*.
- GÓMEZ, I.; BORDONS, M.; MORILLO, F. y FERNÁNDEZ, M. T. (2005): «Regionalisation of science and technology data in Spain». *Research Evaluation*. 14(2): 137-148
- GUSTON, D.H. (1996): «Principal-agent theory and the structure of science policy». *Science and Public Policy*, nº 23(4), págs. 229-240.
- LUNDVALL, B.A. (Ed.) (1992): *National Systems of Innovation. Towards a theory of innovation and interactive learning*. Pinter. London.
- MERTON, R.K. (1973). *The Sociology of Science: Theoretical and Empirical Investigations*. University of Chicago Press. Chicago. Versión en castellano, Alianza, 1985.
- MOSO, M. y OLAZARAN, M. (2001) «Actores, ideas e instituciones: políticas tecnológicas regionales y creación del sistema de I+D en la Comunidad Autónoma del País Vasco». En OLAZARAN, M. y GÓMEZ URANGA, M. (Eds.). *Sistemas regionales de innovación*, 405-432.: Servicio Editorial de la Universidad del País Vasco. Bilbao, págs. 405-432.
- NAVARRO, M. y BUESA, M. (2003) (Dres.): *Sistema de Innovación y Competitividad en el País Vasco*. Eusko Ikaskuntza. Donostia-San Sebastián.

7. BIBLIOGRAFIA

- BRAZCYK, H. J., COOKE, P. eta HEIDENREICH, M. (Eds.) (1998): *Regional Innovation Systems: The Role of Governances in a Globalized World*. University College London Press. London.
- BUESA, M. (2001): *Los sistemas de innovación del País Vasco y Navarra*. Universidad Complutense de Madrid, Instituto de Análisis Industrial y Financiero (IAIF), 28. lan-dokumentua. Madril.
- BUSH, V. (1945): *Science – The Endless Frontier*. NSF, 1960. Washington DC.
- CALLON, M., COURTIAL J. P. eta PENAN, H. (1993): *Cienciometria*. Gijón, Trea.
- CARACOSTAS, P. eta MUL DUR, U. (1998): *Society, The endless frontier. A European vision of research and innovation policies for the 21st century*. European Commission, DG XII, Brussels.
- CASTELLS, M. (1996): *The information age: economy, society, and culture*. Blackwell Publ. Massachusetts.
- CINDOC (2004): *Proyecto de obtención de indicadores de producción científica y tecnológica de España*. Centro de Información y Documentación Científica (CSIC). Madril.
- CROW, M. eta BOZEMAN, B. (1998): *Limited by Design: R&D Laboratories in the US National Innovation System*. Columbia University Press. New York.
- DICKSON, D. (1988): *The New Politics of Science*. University of Chicago Press. Chicago (1st edition 1984).
- EDQUIST, C. (Ed.) (1997): *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations*. Frances Pinter, London.
- ELZINGA, A. eta JAMISON, A. (1995): «Changing policy agendas in science and technology. En JASANOFF, S., MARKLE, G.E., PETERSEN, J.C. eta PINCH, T. (Eds.), *Handbook of Science and Technology Studies*, 572-597 orr. Sage Publications. Thousand Oaks, California. Gaztelaniazko bertsioa: *Zona Abierta*, 75-76, 1996.
- EUSTAT: *Ikerketa zientifiko eta garapen teknologikoko jardueren buruzko estatistika (I+G). Emaizak aztertzea*. Euskal Estatistika Institutua, Gasteiz.
- FERNÁNDEZ ENGUIA, M., *La escuela a examen*, Madril: Ediciones Pirámide, 2004.
- EUSKO JAURLARITZA (2004): *2005-2008ra Zientzia, Teknologia eta Gizarteko Plana gauzatzea. Eragile zientifiko-teknologikoak*.
- GÓMEZ, I.; BORDONS, M.; MORILLO, F. eta FERNÁNDEZ, M. T. (2005): «Regionalisation of science and technology data in Spain». *Research Evaluation*. 14(2): 137-148
- GUSTON, D.H. (1996): «Principal-agent theory and the structure of science policy». *Science and Public Policy*, 23(4).a, 229-240 orr.
- LUNDVALL, B.A. (Ed.) (1992): *National Systems of Innovation. Towards a theory of innovation and interactive learning*. Pinter. London.
- MERTON, R.K. (1973). *The Sociology of Science: Theoretical and Empirical Investigations*. University of Chicago Press. Chicago. Gaztelaniazko bertsioa: Alianza, 1985.
- MOSO, M. eta OLAZARAN, M. (2001) «Actores, ideas e instituciones: políticas tecnológicas regionales y creación del sistema de I+D en la Comunidad Autónoma del País Vasco». En OLAZARAN, M. eta GÓMEZ URANGA, M. (Eds.). *Sistemas regionales de innovación*, 405-432.: Servicio Editorial de la Universidad del País Vasco. Bilbo, 405-432 orr.
- NAVARRO, M. eta BUESA, M. (2003) (Dres.): *Sistema de Innovación y Competitividad en el País Vasco*. Eusko Ikaskuntza. Donostia.

OECD (2002): Frascati Manual: Proposed Standard Practice for Surveys of Research and Experimental Development. Frascati manual. OCDE, París.

— (2002), «Changing Government Policies for Public Research: from Financing Basic Research to Governing the Science System», en Id., *OECD Science, Technology and Industry Outlook*, OECD, París, 157-178.

OLAZARAN, M., LAVIA, C. y OTERO, B. (2004), «¿Hacia una segunda transición en la ciencia? Política científica y grupos de investigación.»: *Revista Española de Sociología*, 4, 143-172.

— (2005): «Cooperación, conocimiento e innovación: políticas y agentes regionales de I+D». *Capital social y economía*, *Ekonomia*. 59 (2º cuatrimestre): 204-231.

SCHINMANK, U. y STUCKE, A. (1994) (Eds.) *Coping with Trouble: How Science Reacts to Political Disturbances of Research Conditions*, Campus Verlag. Frankfurt, págs. 7-34 y 357-400.

SPRI (Sociedad para la Promoción y Reconversión Industrial, Bilbao): Informes anuales.

UPV-EHU: Informes de gestión de la Dirección de relaciones con la empresa. UPV-EHU: Dirección de Relaciones con la Empresa.

VAN DER MEULEN, B. (1998). «Science policies as principal-agent games: Institutionalization and path dependency in the relation between government and science». *Research Policy*, nº 27, págs. 397-414.

— (2003): «New roles and strategies of a research council: intermediation of the principal- agent relationship»: *Science and Public Policy*, 30, 5, 323-336.

ZIMAN, J. (1984): *An Introduction to Science Studies. The Philosophical and Social Aspects of Science and Technology*. Cambridge University Press. Cambridge, UK.

— (1990): «What is happening to science?». En COZZENS, S.E., HEALEY, P., RIP, A. y ZIMAN, J. (eds.), *The Research System in Transition*, págs. 23-33. Kluwer Academic Publishers. Dordrecht.

ZUBIAURRE, A. (2002): «Cooperación entre empresas y centros tecnológicos en la política tecnológica vasca». *Economía Industrial*, nº 346, págs. 115-126.

OECD (2002): Frascati Manual: Proposed Standard Practice for Surveys of Research and Experimental Development. Frascati manual. OCDE, París.

—(2002), «Changing Government Policies for Public Research: from Financing Basic Research to Governing the Science System», en Id., *OECD Science, Technology and Industry Outlook*, OECD, París, 157-178.

OLAZARAN, M., LAVIA, C. eta OTERO, B. (2004), «¿Hacia una segunda transición en la ciencia? Política científica y grupos de investigación.»: *Revista Española de Sociología*, 4, 143-172.

— (2005): «Cooperación, conocimiento e innovación: políticas y agentes regionales de I+D». *Capital social y economía*, *Ekonomia*. 59 (2. lauhilekoa): 204-231.

SCHINMANK, U. eta STUCKE, A. (1994) (Eds.) *Coping with Trouble: How Science Reacts to Political Disturbances of Research Conditions*, Campus Verlag. Frankfurt, 7-34 orr. eta 357-400 orr.

SPRI (Industriaren Sustapen eta Eraldaketarako Baltzua, Bilbo): Urteko txostenak.

EHU: Enpresarekin harremanak izateko Zuzendaritzaren kudeaketa-txostenak. EHU: Enpresekin harremanak izateko Zuzendaritza.

VAN DER MEULEN, B. (1998). «Science policies as principal-agent games: Institutionalization and path dependency in the relation between government and science». *Research Policy*, 27. zk., 397-414. orr.

— (2003): «New roles and strategies of a research council: intermediation of the principal- agent relationship»: *Science and Public Policy*, 30, 5, 323-336.

ZIMAN, J. (1984): *An Introduction to Science Studies. The Philosophical and Social Aspects of Science and Technology*. Cambridge University Press. Cambridge, UK.

— (1990): «What is happening to science?». En COZZENS, S.E., HEALEY, P., RIP, A. eta ZIMAN, J. (eds.), *The Research System in Transition*, 23-33. orr. Kluwer Academic Publishers. Dordrecht.

ZUBIAURRE, A. (2002): «Cooperación entre empresas y centros tecnológicos en la política tecnológica vasca». *Economía Industrial*, 346. zk., 115-126 orr.