

Human Capital
in the innovation system
of the Basque Autonomous Community



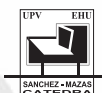


**Human Capital
in the innovation system
of the Basque Autonomous Community**

bizkaia
:::xede



Bizkaiko Foru
Aldundia
Diputación
Foral de Bizkaia



emari ta zabal zazu

Universidad del País Vasco
Euskal Herriko Unibertsitatea
University of the Basque Country



Human Capital
in the innovation system
of the Basque
Autonomous Community

Profile, mobility
and cooperation networks

4

Giza Kapitala
Euskal Autonomi
Erkidegoko
berrikuntza sistematan

Profila, mugirkitasuna
eta lankidetzaren sareak

42

Capital Humano
en el sistema de innovación
de la Comunidad Autónoma
de Euskadi

Perfil, movilidad
y redes de cooperación

80

Bibliography Bibliografía Bibliografía

118



bizkaia
:::xede



Bizkaiko Foru
Aldundia
Diputación
Foral de Bizkaia



emen ta zabal zazu

Universidad del País Vasco
Euskal Herriko Unibertsitatea
University of the Basque Country

The background of the cover features a monochromatic orange-red color scheme. Overlaid on this are several semi-transparent silhouettes of people in various poses, suggesting a collaborative or meeting environment. The silhouettes are layered, with some appearing more prominent than others, creating a sense of depth and movement.

Human Capital in the innovation system of the Basque Autonomous Community

Profile, mobility
and cooperation networks

Directed by

Castro Spila, Javier
Pradales Gil, Imanol

bizkaia:xede
research group

Pérez Vega, Nagore
Méndez de Castro, Carmen

Miguel Sánchez-Mazas Chair
research group

Rocca, Liliana
Ibarra, Andoni
Gordon, Ariel

Human Capital in the innovation system of the Basque Autonomous Community

Presentation

This publication gathers the main results of the research carried out on "*The demand for human capital in science, technology and innovation in the Autonomous Basque Community*" between 2006-2008. The study was promoted and coordinated by Bizkaia:xede in conjunction with the Miguel Sánchez-Mazas Chair at the EHU/UPV (University of the Basque Country).

To date it is the first work of this kind to be published in our context from an integrated perspective, since the field of study it tackles is, in itself, complex and even little known, both in the academic world and among Basque entrepreneurs and scientific-technological agents.

Mobility of people developing their professional careers in advanced innovative and scientific-technological areas, ways of setting up and developing relationships and cooperation networks, their visibility and social impact as well as the potential demands for future development are all themes of enormous interest given the changing socio-economic paradigm affecting us.

Globalisation and the transition towards a knowledge-based society have effectively underlined the need for a commitment to competitiveness, starting from the strengthening of the local innovation and knowledge system. To put it in other words, the capacity to attract, keep and bind the best talents to a given socio-economic or scientific environment is, beyond doubt, an indication of the internationally recognised competitiveness of that environment.

The present patterns that attract high-level researchers, technologists and professionals are determined and influenced by circumstances related to the endogenous and relational capacities of research, science and innovation, company development etc., which such talents find in each region.

Hence, this publication's topicality and interest, since, for the first time a close examination is made of the current state of such affairs in the Basque Country, while, at the same time, an analysis of the peculiar profiles and patterns of each of the Historical Territories (Alava, Biscay and Guipuzcoa) enables the most appropriate strategies and actions for the global fight for talent to be adopted.

Iñaki Hidalgo

Deputy for Economic Development, Territorial Council of Biscay

Index

8

Introduction

10

The Basque
Knowledge System:
Policies and Agents

20

Human Resources in Science,
Technology and Innovation
in the Basque Autonomous
Community

29

Human Resources in Science,
Technology and Innovation
in the Agents in the Basque
Autonomous Community

37

Annex



Introduction

Globalisation and the transition towards a society based on knowledge have highlighted the need to promote systematic competitiveness in the regions starting by strengthening the regional knowledge system. This knowledge system is oriented towards the production of results – publications, patents and innovations – on the basis of an availability of a high knowledge absorption capacity on behalf of the agents – companies, universities, technological centres – and the development of cooperation environments for research and innovation.

One of the transversal elements in this knowledge system is Human Resources in Science, Technology and Innovation (HRSTI). The profile and dynamics of this human capital also express the profile and dynamics the knowledge system has in order to increase its innovative and competitive capacity.

With a view to analysing the Basque knowledge system, both bizkaia:xede and the Miguel Sánchez-Mazas Chair of UPV/EHU coordinated the carrying out of the research presented in this study during 2006-2008, in which the current and future demand of human capital in the Basque system are analysed.

The general aim of this research has been to empirically explore some key dimensions that would enable the Basque knowledge system to be characterised and interpreted starting from the role played by the human capital in our Community and in the dynamics of the research and innovation agents (companies, scientific groups and technological centres).

The book now being presented shows the results of that study and is organized into four chapters: the first introduces the Basque system of science and technology, its policies and its agents. This chapter sets the context and enables the technological development of the Basque Autonomous Community (BAC) to be understood.

The second chapter analyses HRSTI from the BAC perspective. Here, a global position is assumed and the present situation and potential demand for HRSTI are analysed; their origin and geographic mobility-visibility; communication networks and the products obtained in BAC. As a conclusion, the chapter ends with a brief summary of the data for the three historical territories forming the Community (Alava, Biscay and Guipuzcoa).

Chapter three presents an analysis of the HRSTI from the perspective of a comparison of the key agents in the BAC: companies, university research groups and technological centres and follows the pattern of the previous chapter, but for each of the agents mentioned.

Chapter four, finally, concludes with a brief summary of the data from each one of the agents forming the Basque knowledge system, with the aim of systematising the whole analysed variables along the document.

At the end, an annex, or additional chapter, presents the different graphs indicated throughout the study.

Acknowledgments

The authors of this study would like to express their gratitude to those companies, technological centres and research groups that so kindly answered their questionnaire. Without their cooperation, this study would not have been possible.

Secondly, we thank the entities that have financed and/or supported this study: bizkaia:xede (Territorial Council of Biscay), Guipuzcoa Network of Science, Technology and Innovation (Territorial Council of Guipuzcoa) and the SAIOTEK Programme (Basque Government), and most especially the Iñaki Goenaga Foundation.

1. The Basque Knowledge System: Policies and Agents

1. History of the Basque Innovation System

The autonomous Community of Euskadi (the Basque Autonomous Community and hereon, BAC) comprising three historic territories, or provinces - Alava, Vizcaya and Guipúzcoa - is to the north of Spain, and covers an area of 7,089 km² with a population of some 2,100,000 inhabitants. The BAC is the third most important regional economy in Spain after the autonomous communities of Madrid and Catalonia respectively. It has its own parliament and is legally empowered to collect taxes as well as having a wide enough margin of self-government to be able to administer and develop policies in among others, areas such as Public Treasury and Tax Collection, Industry and Economic Promotion, the Environment, Education, Security and Public Health.

Since the early eighties, the road towards technological development chosen by the BAC has been to develop an active industrial restructuring policy through innovation¹. The success achieved by this industrial redeployment process was associated with the creation of new institutions (such as technological centres) and the introduction of original instruments for industrial policy which favoured the creation of interactive spaces (such as technology parks and business clusters) and support for business R&D.

The BAC public policy in science, technology and innovation has been developed upon a model based on a dynamic relationship between the private and the public sectors. Here, by using different instruments, the aim has been to encourage private investment, increase companies' technological level and to transfer technology and research results towards the private sector. From a comparative point of view, the model followed by the BAC has corresponded to a strategy based on interaction among agents themselves, and with the public sector, unlike the prevailing model in the large majority of the autonomous communities in Spain, which has been more of a linear innovation model².

In this way, the introduction of this policy model has organised a company-company and company-technological centre pattern of cooperative relations, and to a much lesser degree, of company-university or -research centre. This is partly due to the fact, that in the BAC, there is a minimum presence of State Public Research Centres, and that the universities entered the innovation scheme later.

The model has developed in two successive stages. In the first, the development of structures and actions oriented towards strengthening technological offer was favoured: this was in fact, the sponsored setting up of the technological centres, or the creation of an office for regional development (the SPRI or the Association for Industrial Promotion and Redeployment) being a significant

^[1] Until the early eighties the Basque Country had been a clear case of a region in industrial decline: "relative decrease in productivity and per capita income; above proportional increase in unemployment; reversal in migratory tendencies, with population loss, investment lethargy, movement of decision-taking centres to other regions etc." (Plaza, 2000).

^[2] The linear innovation model is conceived as an ordered sequential process starting with scientific knowledge generated by universities or public research organisms and ending up with companies applying the technology produced by that research.

Table 1 Science and Technology indicators in Spain and the European Union-25 (2006)

Indicators	BAC	Spain	E.U.
R&D expenditure/GDP (%)	1.47	1.20	1.84
FTWE R&D personnel. / Working population	13.2	9.6	9.5
FTWE Researchers. / Working population	8.3	5.9	5.7
Expenditure Financing (%)			
Company	61.2	47.1	54.5
Administration	35.4	42.4	34.8
Other sources	0.3	4.6	2.2
From abroad	3.1	5.9	8.5
Expenditure Execution (%)			
Company	79.5	55.6	63.5
Administration	3.3	16.6	13.6
University	17.2	27.7	22.2

Source: EUSTAT, 2007

example of such actions³. The second stage, characterised by technological demand, consisted of developing strategies to strengthen business R&D with a view to making it easier to bring technological supply and demand together. It is a stage where strategic planning of the technological system was developed and an interactive innovation model promoted, whose expression would be the creation of business clusters and the financing of integrated projects⁴.

The visible result of the evolution⁵ has been the strengthening of a dynamic business sector that together with the technological centres shares important amounts in the financing and carrying out of R&D in the Community.

In fact, according to Table 1, the companies with technology transfer with 61% of the investment, and with 79% of R&D expenditure execution (2006) are the one which lead the development of R&D activities. These figures show a much higher dynamism in the business sector compared with both

the average Spanish and European ratios. On the other hand, basic science and technology indicators show that the BAC was above the Spanish average in R&D expenditure as a percentage of GNP, and below the European, even though with a rate of 13.2%, it easily surpassed the average percentage of personnel occupied in R&D tasks over the population employed in each of the areas.

2. Key agents in the Basque Innovation System

Technological Centres

The model the Basque Country adopted in the technological field in the 1980s was quite innovative in the Spanish context. The technological centres were made up under the name of "Protected Research Centres". The Network of Basque Technology Centres, initially comprising five centres⁶, which were originally test laboratories (except for IKERLAN) laid the foundations of what was known as the Basque Network of Science, Technology and Innovation (SARETEK)⁷, thus establishing a firm commitment to build a technology transfer structure.

The technological centres are non-profit making institutions that "carry out activities for technological development of

^[3] At this stage different plans and programmes came into being (1980-1990), the most outstanding of which are: (a) Development of technological infrastructure. Decree for the creation of Officially Supported Technology Centres; (b) Support for company R&D units; (c) Creation of the Strategic Technology Unit and (d) Start of Strategic Technological Planning (PET).

^[4] At this stage different plans and programmes came into being (1991-2000), and the following can be indicated: (a) First Industrial Policy Plan; (b) Second Industrial Policy Plan; (c) Industrial Technology Plan; (d) Science and Technology Plan (1997-2000); (e) Science, Technology and Innovation Plan (2001-2004).

^[5] In the 2006 EUROPEAN INNOVATION SCOREBOARD, which makes up an index according to 6 factors influencing innovation processes, among which are Human Resources in Science, Technology and Innovation, the Basque Country occupies 55th place, behind Madrid (31st) of 203 regions considered in the scale.

^[6] CEIT, belonging to ETSII (University Navarra at San Sebastian); IKERLAN, of the Mondragon Group; INASMET, belonging to the Smelting Companies Association of Guipuzcoa; LABEIN (Higher Technical School of Industrial Engineering -ETSII -of the University of the Basque Country) and TEKNIKER, associated to the Polytechnic School for Arms at Eibar.

^[7] In 2007 the Basque Network of Science and Technology (SARETEK) became the Basque Agency for Innovation (Innobasque). Innobasque is made up of agents from the Basque Agency of Science, Technology and Innovation, private enterprises, Basque public institutions, institutional representatives of Basque business people and workers and all types of organizations connected with innovation.

Table 2 Relative weight of multisectoral technological centres in the Basque R&D system

Multisectoral technological centre	(in euros or number of people)			Percentage of total			
	Production value	Total	Personnel	Production value	Total	Personnel	Average
IKERLAN	11,731,328	12,328,429	189	10.1	7.2	10.5	9.3
CEIT	7,185,876	11,542,676	128	6.2	6.7	7.1	6.7
INASMET	14,120,630	30,503,580	170	12.2	17.7	9.5	13.1
LABEIN	15,156,379	18,256,827	224	13.0	10.6	12.5	12.1
TEKNIKER	9,391,114	16,822,348	134	8.1	9.8	7.5	8.4
LEIA	4,762,288	10,983,412	73	4.1	6.4	4.1	4.9
ROBOTIKER	8,089,491	9,277,707	163	7.0	5.4	9.1	7.2
DIPC	964,023	1,832,598	10	0.8	1.1	0.6	0.8
GAIKER	5,036,218	9,569,796	80	4.3	5.6	4.5	4.8
ESI	3,114,110	3,241,269	47	2.7	1.9	2.6	2.4
Total	79,551,457	124,358,342	1217	68.5	72.4	67.9	69.6

Source: Navarro 2003

an industrial, multi-technological and multi-sector nature, as well as knowledge-generation and training and own technology diffusion work, not only for their associated members or collaborators, but also for any other entity⁸. The multi-sector technological centres, in particular, have directed their actions towards the local business framework, providing companies with the support they require.

Table 2, drawn up by Professor Navarro, shows the relative weight of the technological centres in the Basque R&D system. In this regard, he highlights the fact that the multi-sector technological centres represent 70% of the technology-providing infrastructures with a high added value in the BAC. Although the Basque technological centres are greater in size than the Spanish ones, they are smaller than those in central and northern European countries. As a result, some of the main centres, conscious of their smaller size, and the disadvantage this entails, have created through strategic alliances two private technological corporations –

Tecnalia⁹ and IK4¹⁰. At the present time, Tecnalia employs 1,363 people and has a gross turnover of 98.3 million euros. With regards to IK4, they had 1,292 employees, while gross turnover was 80.5 million euros (PCTI 2010, 2007). Such alliances aim to foster technological development in their companies in order to improve competitiveness and take positions in the international market. In addition, they develop R&D projects, offer technological services, certifications, type-approvals, and training courses.

According to the data gathered by Professor Navarro in 2003, the multi-sector technological centres have a relatively high percentage of fixed R&D personnel (70%) in terms of total researchers, 18% of whom are PhDs, while there are 0.4 scholarship holders per researcher (Navarro, 2003). The data presented by the present research (2006) shows that the percentage of fixed personnel has been maintained (68%), while the proportion of PhDs with regard to the total number of researchers has increased by three

Table 3 R&D personnel in technological centres (comparative data)

CCTT multisectoriales	Permanent staff (% of total)	R&D staff (% of total)	Grant holders (Research and Technical)	PhDs (% of researchers)
Source: Navarro (2003)	70	80	0.4	18.0
Own sources (2006)	68	No data available	0.24*	21.0

* Number of grant holders over number of researchers.

Source: own data based on Navarro (2003) and CSM-BX Survey (2006).

^[8] Definition of the Technology Centres used by SARETEK.

^[9] TECNALIA comprises the Azti, Inasmets, Labein and Robotiker technology centres, which have been joined by European Software Institute (ESI), NEIKER and Fatronik as associated centres.

^[10] The IK4 alliance consists of the CEIT, CIDETEC, GAIKER, IKERLAN, TEKNIKER and VICOMTech technology centres.

percent (21%); however, the ratio of scholarship holders has gone down in terms of total number of researchers. According to these data (Table 3), it can be asserted that the technological centres have strengthened their research personnel in relation to support staff.

Universities

The present Basque university system is made up of five universities, three of which are private – Deusto (UD), Mondragon (UM) and the Technological Campus of the University of Navarre at San Sebastian (TECNUN) - while the University of the Basque Country (UPV/EHU) and the Spanish Distance-Learning University (UNED) - are public. In the eighties, the system's research capacity was quite reduced, and consequently, so was its integration into the Autonomous Community's R&D system¹¹. With a view to strengthening its role in the regional innovation system, it was the object of specific policies aimed at improving the preparation of research personnel, financing projects and equipment for research, which has been qualitatively very important in the emergence of the university research structure in the BAC today.

At the end of the nineties, thanks to the Science and Technology Plan, 1997-2000, (*Plan de Ciencia y Tecnología* - PCT) coordinated structures for scientific policy and technology were created for the first time, and oriented towards fields such as health, environment, transport and agriculture. The first task of the PCT was that of integrated projects consistent with promoting a coherent framework of clusters, universities, technology centres, companies, public research centres and other intermediary agents. This plan sought greater integration of the techno-scientific system.

In the period 2001-2004 the Science, Technology and Innovation Plan (*Plan de Ciencia, Tecnología e Innovación*) gave greater weight to coordination between innovation and

the scientific system by creating the Centres for Cooperative Research - *Centros de Investigación Cooperativa* (CIC)¹². These centres constitute strategic nodes in thematic networks in science and technology, whose function is to coordinate R&D activities by organising the joint work of companies, researchers, scientific institutions, technological centres and other agents in the system, both local and international, in projects and areas of research of mutual interest.

As from the approval of the Law for the Basque University System (2004)¹³ which develops autonomous university policy after the passing of the new state law in 2001¹⁴, some changes were introduced –for example, in relation to the connection of research to the country's needs¹⁵– which can be seen in the objectives set for the Basque University System.

Without doubt, one of the greatest weaknesses of the scientific system in the BAC stems from the weak presence of public state research organisms, while the CSIC, the Spanish National Research Council, dependent on the Spanish Government, has a much greater presence in Madrid and Catalonia. This factor has led to scientific production and research in the BAC being mainly of a university nature¹⁶.

The cost of the University works out at 58.1 euros per inhabitant, 25% more than the Spanish average of 46 euros. The European average stands at 89 euros per inhabitant, and this in turn is easily surpassed by some countries like Sweden which spends 208 euros. On the other hand, the

^[11] Here it must be pointed out that the University of the Basque Country was not transferred to the BAC until 1985.

^[12] Until now, 5 CICs have been set up: Centre for Cooperative Biosciences Research (CIC BioGUNE), Centre for Cooperative Micro-and Nano-Research (CIC CMIC), Centre for Cooperative Research in High Performance Manufacturing (CIC MARGUNE), Centre for Cooperative Biomaterials Research (CIC ENTEBIO) and Centre for Cooperative Research in the Extended Digital Company (CIC CONex). In 2008, others like CIC TOURGUNE, CIC ENERGYGUNE were created.

^[13] Law 3/ 25 February 2004, concerning the Basque University System, BOPV N° 50, 12 March 2004.

^[14] Organic Law for Universities (N° 6/2001).

^[15] In Article 6 of Law 3/2004, Section f states "To connect the Basque University system to the labour, production and/or business fields". Section h mentions "To contribute to international interchange and cooperation". In addition, in Article 52, it says "The universities form a fundamental part of the Basque research, development and innovation system", and in Article 53, concerning technology and knowledge transfer, connectivity between universities and companies is promoted.

^[16] It must be said that as a consequence, there is a public university whose scientific production is of a lower qualitative and quantitative level with respect to the state average, in accordance with the volume of resources that are dedicated to it. (Pérez Iglesias, 2004).

percentage of public financing on university R&D (HERD) in Europe and the USA stands at 60% and 64.4% respectively. In Spain, the percentage of public financing on HERD is 65.5%, a figure which is easily surpassed by the BAC with 84.4% (Gobierno Vasco - Basque Government - 2005).

Evolution of total employment in university research activities in the period 1995-2001 underwent a progressive increase near that experienced by Spain as a whole. Nonetheless, if the figure of researchers is analysed, growth in Basque universities was more modest than that corresponding to total personnel, and is far from the Spanish average (Gobierno Vasco - Basque Government - 2005).

An analysis of Basque university personnel by knowledge areas highlights that the greatest number of personnel devoted to R&D is in the fields of Social Sciences and Humanities, followed by those of Engineering and Technology, and Exact and Natural Sciences respectively. This distribution shows that in the Applied Technology section, the Basque university has more weight than the state average (29% BAC, 22% Spain).

The recent Plan for Science, Technology and Innovation 2010 - *Plan de Ciencia, Tecnología e Innovación 2010* (PCTI 2010) - approved in 2007, presents the three pillars of knowledge that support the BAC scientific system. The first is the university, which is in a position to lead the changes that need to be brought about in the innovation system for its scientific potential to be fully developed, and thus gain the competitive advantages that will allow Euskadi to participate in the European Research Space. The second and third pillars supporting the scientific policy are Centres for Cooperative Research (CIC), and the Basic and Excellence Research Centres respectively. At present, inside this

category can be found the Donostia International Physics Centre and the Fundación Biofísica Bizkaia (Biscay Biophysics Foundation)¹⁷, to which can be added the Basic and Excellence Research Centres, (BERC) that the PCTI 2010 will promote in the coming years.

As the PCTI 2010 points out, this venture supposes the Basque Government's Department of Education, Universities and Research and the Department of Industry, Trade and Tourism will have to cooperate very closely with a view to setting up a financially stable and sustainable system for the good of research initiatives as a whole.

The Technology Parks

The Technology Parks were another of the organisations the BAC adopted to develop technological infrastructures. Their function is to stimulate and manage knowledge and technological flows among companies, universities, research centres and markets, as well as to promote the creation of innovation companies by way of incubation and spin-off mechanisms (Navarro, 2003). Thus, in general, the Technology centres meet the criteria for creating high quality environments, facilitating inter-company cooperation, and for promoting the transfer and dissemination of technology and the culture of innovation (APTE, 2006).

In the period 1985-1992, the first technology parks were set up in Spain¹⁸. In 1985, the first such centre was

Table 4 The Technology Parks in BAC (2005), entities and companies, direct employment and turnover. Comparative data Spain (2008)

Technology Parks	T.P. Biscay	T.P. Álava	T.P. San Sebastián	BAC	Spain*	BAC/ Spain
Companies & entities	210	108	66	384	4,592*	8%
Direct employment	7,270	3,336	2,900	13,506	127,559*	11%
Turnover (Millions of euros)	2,526	739	400	3,665	18,323*	20%

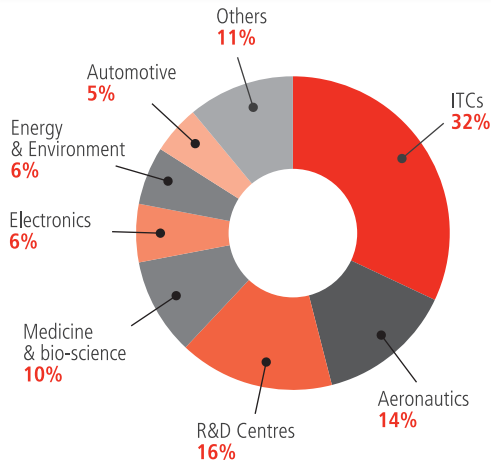
Source: APTE (2008). Ibarrodo, M. (2009). Own figures.

* APTE Members + Associates

¹⁷ See footnote 11.

¹⁸ In this period, besides the creation of Technology Parks in the Basque Autonomous Community, 8 were created in the Autonomous Communities of Madrid, Cataluña, Valencia, Andalucía, Castilla y León and Asturias (APTE, 2006).

Figure Main Activity Sectors
(in % direct employment)



Ibarrondo, M. (2009)

established in Biscay at Zamudio; those in Alava (Miñano) and San Sebastian (Miramon) were created in 1995 and 1997 respectively. The three together make the BAC the region with the highest concentration of technology parks in Spain as a whole. The creation of the parks was in response to a strategic decision to create an environment with adequate infrastructures for the introduction of technologically advanced companies, technological centres, company and industrial sector R&D departments and services and industrial activity-connected centres. The three technology parks are run on the strategic basis of coordinating their activities with the SPRI (Association for Industrial Promotion and Redeployment), the major shareholder in the parks, whose management it shares with the Territorial Councils and the Town Councils on whose lands the parks are situated.

The weight of the Basque technology parks can be seen in Table 4. First of all, the trajectory of the Biscay Technology Park stands out: this concentrates 55% of the companies in the BAC parks, 54% of direct employment, and 69% of turnover all of which is in keeping with the greater demographic and economic weight of the territory of Biscay with respect to the Basque total. Secondly, the BAC parks as a whole concentrate 8% of the companies, 11% of direct employment, and 20% of turnover of all those technology parks in Spain that are members of the APTE (Association of Spanish Technology Parks).

With regard to the fields and sectors of activity in the parks (Figure), the main companies belong to the following sectors: Information and Communication Technologies

(32%), Aeronautics (14%) and R&D centres (16%). However, the impetus coming from the Medicine and Bio-science sector with 10% of total employment in the parks is particularly significant.

In Table 4b the main data of the Basque technology parks can be observed (2006). R&D investment to the order of 12% (percentage of total turnover) and a 3.4% impact on the Basque GNP stand out. The technology parks have gone from 328 enterprises (2006) to 384 (2008). According to 2008 data, the Biscay Technology Park has 210 enterprises, 7,270 jobs and a 2,526-million euro turnover; the Alava Park 108 enterprises, 3,336 jobs and turnover of 739 million euros while the Park at San Sebastian has 66 enterprises, 2,900 jobs and 400 million euros in turnover (Deia, 2007).

Business Clusters

Clusters are a new form of organisation whose definition comprises three basic dimensions (M. Grajirena et al., 2004):

- The territorial dimension: companies are located within one more or less extended geographic area.
- The sectoral dimension: companies belong to, or are linked to a specific industrial system.
- The cooperative dimension: companies cooperate with and complement each other.

Table 4b Technology Parks in BAC, turnover, employment and impact. (2006)

Technology Parks	Data
Number of companies	384*
Companies' turnover (millions of euros)	3,665*
Direct employment	13,506*
Investment in 2007 (millions of euros)	70
R&D (% turnover/ millions of euros)	12%
Impact on Basque GNP (2005)	3.4%
Impact on employment in Basque Country (2005)	3%
Income for Public Administrations (millions of euros) (2005)	488

Source: Euskotek, (2007). *Ibarrondo, M. (2009). Own figures.

Table 5 Lists of clusters in the Basque Country and their weight in the Basque economy

Cluster	Sector	Creation	N° of partners	People employed	Turnover	Exports	Weight in Basque economy
ACEDE - Cluster of Electrical Appliances Group of Euskadi	Elec. Apps	1992	9	10,000	1,419 M €	692 M € (49%)	3% GDP
ACICAE - Cluster of Automobile Parts Industry Group of Euskadi	Autom.	1993	284*	43,706*	8,117 M €*	1,297 M € (90%)	15.37% GDP
ACLIMA- Cluster of Environment Industries of Euskadi	Environment.	1995	64	2,888	695 M €	132 M € (19%)	24% GDP
AFM-Spanish Association of Machine Tools Manufacturers Knowledge Cluster	Mach. Tools.	1992	70	4,800	713,8 M €	446,9 M € (63%)	0.22% GDP
Energy Cluster	Comp. Man.	1996	170	-	-	-	-
Paper Cluster	Energy.	1996	76	25,000	10,000 M €	2,200 M € (22%)	30% industrial GDP
Basque Maritime Forum	Paper.	1998	19	2,179	535 M €	257 M € (48%)	-
GAIA-Association of Telecommunications Cluster of Euskadi	Marit.	1997	26	17,500	981,4 M €	-	2.41% GDP
HEGAN-Association of Aeronautics Cluster of the Basque Country	Elect. & Inform.	1996	160	7,900	1,505 M €	490 M € (33%)	3.54% GDP
Uniport Bilbao Port Community	Aeronaut.	1997	24	4,182	600 M €	-	1.57% GDP
Bio-sciences Cluster ^(a)	Port Bilbao	1997	133	4,300	260 M €	-	0.8% GDP
Basque Audiovisual Cluster-EIKEN ^(a)	Bio-sci.	2006	66***	1,400*	300 M €*	-	-
Transport and Logistics Cluster ^(a)	Audiovisual	2004	45**	-	-	-	-
	Transp. & Log.	2006	69****	-	-	-	-

Data for 2002 (Aranguren et al. 2003) and own figures.

* Data for 2004

** Data for 2005

*** Data for 2006

**** Data for 2007

^(a) Recently created Clusters, so no data.

So, clusters are a group of firms or institutions associated with a particular field, united by common technologies and skills. They normally exist within a geographical area where communication, logistics and personal interaction are made easier. Clusters are usually concentrated in regions, and on occasion, in the one same city (Porter, 2003).

At the beginning of the nineties, the Autonomous Basque Government, inspired by M. Porter (1990), adopted an industrial clusterisation policy as international pioneers. Thus within the framework of the Competitiveness Programme for 1991-1995, which paid special attention to small and medium-sized businesses, it was opted to carry out a top-down analysis cluster policy¹⁹ and a selection of the most

traditional and developed sectors of Basque industry, and others that were emerging, that strategically contributed greater development to the region's economy. Other objectives still remained to be accomplished in later years with regard to clusters policy: (a) in 1996, industrial cooperation agreements were signed between Confebask²⁰ and MCC²¹ that assumed the promotion and achieving certain objects in their areas of activity, and (b) in 1997, the Basque Government signed agreements with seven clusters associations with a view to encouraging the agents to carry out what had been defined as their priority actions. The agreements were for three years, and between the Basque Government and the partners, they jointly financed the chosen actions. This way of signing jointly financed

¹⁹ In a recently published document (OECD, 2007) the methodology used by the Basque Country to implement its Business Clusters Programme is identified. This methodology consists of a combined *top down* and *bottom up* process for the forming of the clusters. On the one hand, public policy (*top down*) sets the number of clusters to be created and their sectors, while on the other, the companies themselves (*bottom up*) include their own parameters and decide whether to formally become part of their own cluster or not. The consequences of this methodology were that many clusters that had been expected to be created by the public sector strategy were not, while others, that public policies had not anticipated, were.

²⁰ Confederación Empresarial Vasca / Euskal Entrepresarien Konfederakuntza (Confebask) – the Confederation of Basque Enterprises

²¹ Mondragón Corporación Cooperativa (MCC), the Mondragon Cooperative Corporation.

agreements was developed over the following years until 2000. As from then, and after a period of reflection, this policy was legalised by the Permanent Order of 28 November aimed at maintaining the carrying out of non-refundable aid which the clusters associations would receive through agreements: In this way, cooperation between public administration and private initiative was established (Aranguren et al., 2003; Ahedo & Santisteban, 2006).

The selection criteria applied to identifying industries or sectors capable of making up clusters, made it possible to catalogue different sectors ranging from the region's traditional industry (pulp and paper, machine tools), to those emerging in recent years as innovative sectors (aeronautics, telecommunications, knowledge) (M. Grajirena et al., 2004).

At the present time, there are 14 clusters considered as strategic: electrical appliances, automobile components, energy, machine tools, environment, pulp and paper, telecommunications and information technology, maritime, port, knowledge, transport, bio-sciences and audiovisuals. Collaborative actions are centred on lines such as technological development, market internationalisation, people-training, and improvement in management, among others.

According to some data at table 5, it is possible to see the impact of the clusters on the BAC economy.

In a recent study carried out by the OECD (2007), the BAC is referred to as one of the most attractive and outstanding experiences in making up competitive clusters. One of the factors that is pointed out is that, besides a public policy of choosing and designing the strategic nodes of the local economy, a second important step has been taken towards reflection inside each detected group for the later making up of the clusters. This study by OECD underlines that this

commitment assumed by the private sector is what has succeeded in getting the clusters to continue to work at the present time, in addition to the strong industrial tradition of the region and its cultural identity.

Consolidation of Basque Small and Medium-Sized Companies

At present, the small and medium-sized company (SME), measured in terms of the number of establishments, represents 99% of the companies in the BAC. However, the SMEs in the Basque business fabric have not always had the same weight. As can be seen from Table 6, in the last ten years the weight of the SMEs has grown in relation to that of the large company (understanding "large" as companies with over 250 employees) within the Basque business fabric. In 1991 the SMEs represented 77% of the total establishments, yet grew to 84% in 2006. The variation rate for the period 1991-2006 was 38%, while that for the large company was in clear decline at -12%. The growing weight of the SMEs in the Basque business fabric can be put down to several reasons: outstanding among the main ones are the crisis in the great industries, which affected iron and steel, shipbuilding and capital goods; the fall of protectionism and the Spanish entry into European Economic Community²². Similarly, it was the SMEs that began to absorb the unemployment brought about by the crisis in the great industries.

Table 6 Distribution of SMEs and large companies according to employment and number of establishments. (BAC 1991-2002)

Work posts	1991		2006		% variation
250 +	154,490	22%	136,596	16%	-12%
SMEs	538,340	77%	743,406	84%	38%
TOTAL	694,821	100%	880,002	100%	27%
Number establishments	1991		2006		% variation
250 +	232	0.17%	255	0.14%	10%
SMEs	133,261	99.83%	186,051	99.86%	40%
TOTAL	133,493	100%	186,306	100%	40%

Source: Own figures based on Rodríguez Castellanos and others (2003) and from the Directory of Economic Activities EUSTAT. (2007)

Note: 186,306 constitutes the total number of establishments in BAC in 2006. The micropymes (up to 2 employees) represent 74% of this total (138,702 establishments).

^[22] A deeper analysis of these tendencies can be found in Rodríguez Castellano et al (2003).

Table 7 Percentage Variation of working population and its distribution by sectors and territories. (1987-2007)

Years	Total (in thousands)	Agriculture	Industry	Building	Services
87-07 (CAE)	271.6	-61.04	-0.37	68.21	70.27
87-07 (Araba)	49.6	-57.89	20.22	110.20	99.76
87-07 (Bizkaia)	143.6	-33.80	-2.50	100.78	66.94
87-07 (Gipuzkoa)	78.2	-77.46	-5.38	48.75	65.53

Source: Own figures based on EUSTAT (2008). Survey on working population related to activity. (PRA).

In addition to the increasing weight of the SMEs, other important transformations in the BAC must be underlined. In Table 7 the growth rate of the SME by employment by sector and by territory can be seen. With regard to the sector, it can be seen that in the BAC as a whole, the percentage variation rate of the working population 1987-2007 indicates a clear tendency towards the building sector (68.21%), but more significantly towards services (70.27%), in detriment to the agricultural (-61.04%) and industrial sectors (-0.37%). These data show that the BAC economy is in the process of becoming tertiary.

With regards to the territories, the data show up three interesting features. First, Alava shows a much higher increase in employment in the industrial sector -20.22%—than the BAC average, which is decreasing: employment in the agriculture sector is going down, while that in the services sector is increasing, and passes the BAC average. These data suggest that Alava is undergoing a process of industrialisation.

Secondly, Biscay is the territory where the most dramatic changes are expressed with regard to the industrial sector. In the period analysed (1987-2007), Biscay suffers a relative loss in people employed in the industrial sector very much below-average of 2.50%, and shows growth in the building sector greater than the BAC average (100.78). This suggests that Biscay is going through the process of becoming a tertiary economy.

Thirdly, Guipuzcoa is the territory whose employment level in the industrial sector has most fallen - 5.38%, yet shows growth in the services sector, although below the BAC average.

In short, data corresponding to 1987-2007 suggest that the BAC is undergoing a transition towards a service economy, and this transition is most clearly seen in Biscay, a traditionally industrial territory which has changed dramatically after the drop in the employment rate in this sector, while a “traditionally” agricultural territory, like Alava,

expresses a clear tendency towards industrialisation. In the case of Guipuzcoa, the industrial sector has hardly changed in terms of employment level, whereas, in this respect, the service sector has.

Employment distribution according to company size suggests clear SME predominance (84.47%) over large companies (15.52%). Table 8 shows the relation between company employment and size by territory. If 1997 is compared with 2006, employment variations with company size are seen. Thus, percentage employment distribution is less than in 2006 against 2007 in companies employing *up*

Table 8 Employment distribution by company size according to territory (1997 & 2006) (in %)

	1997	2006
BAC	%	%
0 - 9	39.89	36.46
10 - 49	21.79	25.58
50 - 249	21.91	22.43
% SME	83.59	84.47
% ≥250	16.41	15.52
Araba	%	%
0 - 9	34.22	31.83
10 - 49	22.87	26.62
50 - 249	23.24	23.13
% SME	80.32	81.59
% ≥250	19.68	18.40
Bizkaia	%	%
0 - 9	40.83	36.95
10 - 49	21.2	25.22
50 - 249	21.48	22.14
% SME	83.51	84.32
% ≥250	16.49	15.67
Gipuzkoa	%	%
0 - 9	41.11	37.95
10 - 49	22.16	25.61
50 - 249	21.93	22.53
% SME	85.2	86.10
% ≥250	14.8	13.89

Source: Own figures based on Rodríguez Castellanos et al. (2003) and EUSTAT 2007

to 9 workers and in large companies, employing more than 250. However, it is greater in companies employing 10-49 and 50-249 people. Nonetheless, there are important differences with regards to the territories.

The data suggest that the direction the Basque economy is taking towards the service sector has as a corollary the clear development of the SME, and in particular, towards the small and medium-sized company (10-49 and 50-249 employees).

Finally, it is interesting to know the development of the SMEs with regard to the company's technology level. So, Table 9 shows a 121% growth in the number of companies manufacturing technological goods for the 1993-2005 period. By company size according to technology level a greater growth in SMEs against larger companies is seen; this increase was greater in those companies employing fewer than 20 people, and those employing between 50 and 249. The data shows that the growth in technology-producing companies has followed the general development pattern of the company fabric as a whole as has been seen in the data recorded in Table 9.

In addition, Table 9 shows the growth in the number of companies according to their technology level. Thus the companies that have most grown in the 1993-2005 period are those of low-level technological goods - 253% - and those of medium-low level -203%. One interesting piece of information is that high technology manufacturers have increased more than their medium-high counterparts -88% and 69% respectively. While in absolute terms the number of high technology companies is not so significant -it only represents 5% of the total number of companies manufacturing technological goods in 2005- in relative terms, it would seem to express polarization in the Basque industrial fabric. On the one hand, low technology companies are growing more than the medium-lower ones (253% and 203% respectively), while on the other, there is an increase in the higher technology companies with respect to the medium-high (88% and 69% respectively).

A striking detail that can be pointed out about of this relative polarization is the size of the companies which are growing more at the poles. In both cases, they are companies employing more than 20 people. Companies of this size have grown by 300% in the case of high

Table 9 Company distribution by technological level (1993-2005)

Technological level	Company size	1993	2005	% Variation
Total	Total	273	603	121%
	1-19	42	127	202%
	20-49	40	161	303%
	50-249	128	240	88%
	≥250	63	75	19%
High technology manufacturing	Total	16	30	88%
	1-19	3	12	300%
	20-49	2	5	150%
	50-249	6	7	17%
	≥250	5	6	20%
Medium-high technology manufacturing	Total	160	270	69%
	1-19	27	59	119%
	20-49	33	69	109%
	50-249	70	113	61%
	≥250	30	29	-3%
Medium-low technology manufacturing	Total	78	236	203%
	1-19	10	39	290%
	20-49	2	67	3250%
	50-249	41	94	129%
	≥250	25	36	44%
Low technology manufacturing	Total	19	67	253%
	1-19	2	17	750%
	20-49	3	20	567%
	50-249	11	26	136%
	≥250	3	4	33%

Source: Eustat 2007.

technology manufacturers, and by 750% in that of those dealing with low technology, which is much greater than their very technological groups.

An outstanding example is the growth of medium-low technology companies with 50-249 employees, which have multiplied by 30 in the period, since this has gone from a quasi-inexistent field to one comprising almost 70 organisations. Growth in this group of companies influences the general growth in technological goods producing companies of this size.



2. Human Resources in Science, Technology and Innovation in the Basque Autonomous Community

In this chapter human resources in science, technology and innovation (HRSTI) are analysed taking into account their characteristics as a whole in the Basque Autonomous Community.

In the first place, what we have called the “present situation” (PS) is analysed and the “potential demand” (PD) for HRSTI. Present situation refers to the profile and characteristics HRSTI had in 2006, the year the survey was carried out, while potential demand refers to the HRSTI the different territorial agents would be prepared to contract in 2008, if contracting conditions were not modified. This way, the two measurements enable the number and distribution of HRSTI to be related and their short-term demand.

HRSTI profile and their potential demand are analysed starting from three types of indicators: the first is the *function* carried out by HRSTI (researchers, assistants etc); the second refers to the *academic status* attained by HRSTI (Ph.D., Master, Bachelor’s degree, Engineer, etc); and finally, the HRSTI *area of discipline* (Exact & Natural Science, Engineering & Technology, etc).

Secondly, an analysis is made of HRSTI work stability and gender distribution. Work stability is studied according to two types of indicators: (a) contract type – fixed or temporary and (b) commitment (full or part-time) to science and technology activities²³.

1. HRSTI Profile: Present Situation and Potential Demand

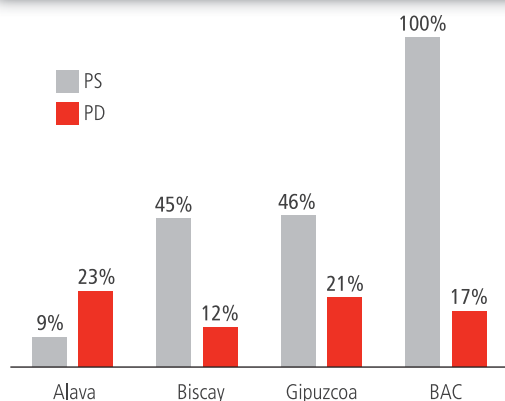
To profile HRSTI in their present situation allows the global volume to be estimated as well as the type of demand in the different BAC territories. In Graph 1 two types of data can be seen: the present situation of (PS) and the potential demand for (PD) HRSTI.

The present situation expresses the percentage distribution by territory of the HRSTI in the BAC. Thus, Alava (9%) is the territory with the lowest proportion of the whole HRSTI, while Biscay (45%) and Guipuzcoa (46%) share the rest equally.

The first verification is the need to continue incorporating HRSTI into the BAC, since agents as a whole calculated a potential demand of 17% on the base for 2006. By territories, Alava (23%), which proportionally has a smaller number of HRSTI, is the territory with the greatest demand for R&D personnel above the Basque average. Biscay (12%) is the territory with least demand with regards to the whole, and Guipuzcoa (21%) is the territory of the whole that demands more HRSTI, thus expressing a high growth expectation considering their point of departure in 2006, higher than the BAC average.

²³ Personnel devoted to R&D can be measured in terms of individuals (effectives contracted in the year of measurement) or in full-time dedication equivalent (FTE). FTE expresses the sum of personnel working in R&D full-time (the whole day, i.e. people devoting more than 90% of their time to R&D activities) plus the equivalence to such personnel in terms of part-time workers (those dedicating between 10% and 90% of their work time to R&D activities). However, FTE is a normalised indicator (synthesis average) that does not allow the number of effectives, the differences between them, their dedication nor their gender differences to be observed. As a result, it has been preferred to offer information starting from the effectives contracted and their full- and part-time dedication between men and women.

Graph 1 Present Situation (PS) 2006 and potential demand (PD) 2008 for HRSTI by territories.



These are the global values, yet it is interesting to extend the analysis about the type of demand being dealt with. With this aim, information is presented on the profile of human resources according to their research function, area of discipline and academic status.

Research Function

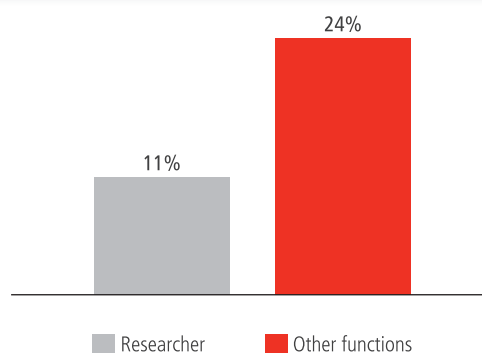
The present situation and demand, according to HRSTI *function*, are indicators expressing the relative weight concerning research support functions and show the tendency of the knowledge system with regard to strengthening some competences over others. In the case of the BAC, the data indicates that research personnel (55%) predominate over assistants (grant holders, 16%, and other assistant functions, 29%). So the Basque knowledge system has an inverted pyramid situation in its functional structure of science and technology personnel. This result may be expressing registration difficulties, where it is either possible that personnel functioning really as assistants are counted as research personnel, or there may actually be a lack of assistants, which will imply problems in function assignment since research personnel are carrying out assistant research functions²⁴.

Data gathered for HRSTI demand (2008) seem to suggest that it is a question of the second situation, since in the BAC, only 11% more researchers are required than in 2006, against 48% of grant holders and 12% of personnel in other support functions. (See Annex, Graph 13). Grant holder demand is even much higher than for HRSTI global demand (17%). In this way, HRSTI demand is searching to cover the support functions for research and innovation activities, and thus harmonise the knowledge system functional pyramid.

Areas of Discipline

The present situation and demand, according to the *areas of discipline* HRSTI belong to, are indicators expressing the relative weight of some disciplines over others and show the tendency to strengthen or modify the knowledge path

Graph 2 Demand (2008) by function for the BAC



^[24] It is striking that this situation is also found in Spain as a whole. In fact, the data provided by the OECD (2006) indicate that the percentage of researchers over total R&D personnel (2004) in Spain (62.4%) and Poland (77.8%) have much higher ratios than Germany (57.5%), France (56.8%) and Italy (43.9%). Such ratios give the impression that researchers dominate in countries with lower technological development (COTEC, 2007). On the other hand, the data provided by EUSTAT for the BAC indicates the following R&D personnel distribution (2006): Researchers (65%), Technicians (25%), and Assistants (10%) (EUSTAT, 2007). From this point of view BAC follows the same pattern as Spain regarding the weight of researchers over R&D personnel as a whole. This research project has gathered the following data on R&D personnel (2006): Researchers (55%), grant holders, technicians and assistants (45%).

being taken by the R&D system. Such indicators for the BAC express a clear predominance of the Engineering and Technological areas (62%) within the knowledge system as a whole. A far way behind are Exact and Natural Sciences with an 18% share.

The data gathered indicates that in the BAC there is a clear dominance of engineering and of the fields related to engineering and technology. This dominance expresses a path peculiar to the BAC in relation to Spain as a whole. In Table 10 can be seen comparative data for FTWE devoted to R&D by area of discipline. In 1995 at State level, Exact and Natural Sciences R&D personnel stood at 30% of the total, while in BAC it was only 7%. On the other hand, while engineering and technological R&D personnel made up 30% of the whole in the State, in BAC they constituted 63%. These relations were the same in 2001, thus showing the path of the technological pattern in BAC compared to the scientific pattern in Spain. Nevertheless, it is interesting to point out that in BAC, Exact and Natural Sciences have gradually increased their share in the whole, moving from 7% of total R&D personnel in 1995 to 14% in 2005.

Potential demand data suggest there is a certain balance in demand for R&D personnel between the disciplines of Exact and Natural Sciences (19%) and Engineering and Technology (18%) which just surpasses average demand for HRSTI in BAC (17%). These data mean it can be affirmed that the Basque knowledge system is expected to grow harmoniously at the level of the disciplines (the two most important ones share the same demand); however, considering how much Engineering and Technology dominated at the starting point, the data can be interpreted as showing a tendency for greater growth in Exact and Natural Sciences than in Engineering and Technology. In

addition, this interpretation is supported by the tendency in the last ten years to increase HRSTI participation in the whole of Exact and Natural Sciences. At any rate, when data are analysed in the three territories, differences exist²⁵.

On the one hand, Guipuzcoa is intensifying its profile in Engineering and Technology with an increased demand of 23% for R&D personnel in these fields of discipline, and surpasses the average demand for HRSTI in the territory itself (21%) and HRSTI demand in Engineering and Technology in the BAC (18%). Seen this way, the data suggest that Guipuzcoa has taken the decision to strengthen its technological rather than its scientific sector.

On the other, Biscay repeats the BAC pattern with regard to its HRSTI demand, especially in relation to a balanced demand in terms of the disciplines. Thus, Biscay shows similar demands for HRSTI in Exact and Natural Sciences (16%) and Engineering and Technology (15%) - higher than average HRSTI demand in Biscay (12%), but lower than HRSTI demand for these two fields in the BAC as a whole (19% and 18% respectively). According to this interpretation, the data suggests that Biscay is aiming to

Table 10 FTWE personnel dedicated to R&D according to scientific discipline. Spain (1995 & 2001) and BAC (1995, 2001 & 2005)

Area of Discipline	Spain	BAC	Spain	BAC	BAC
	1995	1995	2001	2001	2005
Exact & Natural Sciences	30%	7%	27%	9%	14%
Engineering and Technology	33%	63%	35%	67%	65%
Other disciplines	37%	30%	38%	24%	21%
TOTAL	100%	100%	100%	100%	100%

Source: Own data, EUSTAT (2007) and INE (2007).

²⁵ This increase is most probably due to institutional commitments to Cooperative Research (CRC), Basic Excellence Research Centres (BERC) and new university units in the fields of bio-science, bio-technology, nanoscience, nanotechnology, applied mathematics, climatic change, etc.

strengthen its scientific and technological sectors simultaneously.

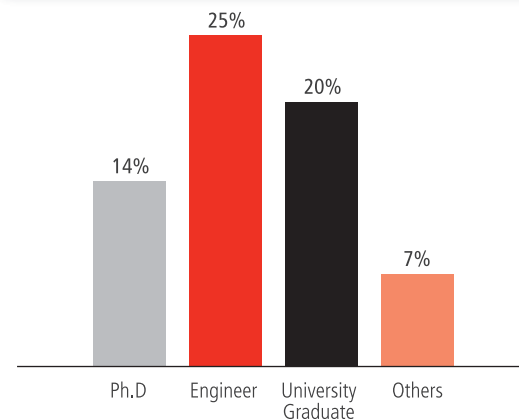
Finally, Alava shows a tendency towards strengthening its HRSTI with Exact and Natural Sciences (38%), surpassing average demand for Alava (23%) and BAC (19%) for HRSTI in these disciplines. This indicates a clear commitment to strengthening the science sector rather than the technological.

It can be seen from the figures presented above that the Basque science and technology system is tending to strengthen support functions rather than those related to research. The data obtained suggest that this tendency is reasonable since more than 50% of HRSTI personnel are carrying out research functions compared to 40% involved in support tasks (including all support functions – grant holders, technicians-analysts or assistants). Consequently, the system's dynamics are to harmonise the HRSTI pyramid and improve the conditions for research and innovation support. Likewise, if the profile of the HRSTI is predominately that of an engineer and not of a PhD, and the dominant fields of discipline are also in Engineering and Technology, then a tendency is seen towards discipline diversification, especially one aiming to strengthen HRSTI in Exact and Natural Sciences, but not at the highest level of academic formation since demand for PhDs (14%) is relatively low with regard to that for engineers (25%) and for other disciplines (20%), which are higher figures than the average demand for HRSTI in BAC (17%). In this way the Basque knowledge system aims to grow both in the technological and science sectors without looking for depth at the highest level of academic formation.

Academic Status

The present situation and demand, according to *academic status* of HRSTI are indicators of the relative weight of the PhD degree with regard to other qualifications and show the tendency of the knowledge system in relation to the role of PhDs in R&D activities. Data for BAC indicate that engineers (30%)²⁶ dominate HRSTI in BAC as a whole with only 17% of PhDs devoted to R&D activity; the remaining 53% correspond to university graduates and other types of qualifications (Graph 3).

Graph 3 Demand (2008) according to academic status for BAC



The BAC as a whole expects to increase its number of engineers rather than PhDs or holders of other qualifications. These results also suggest that insofar as there is demand for profiles of engineers rather than for those of PhDs, the knowledge system in BAC does not expect to modify its technical path, but rather strengthen it.

2. HRSTI Work Stability

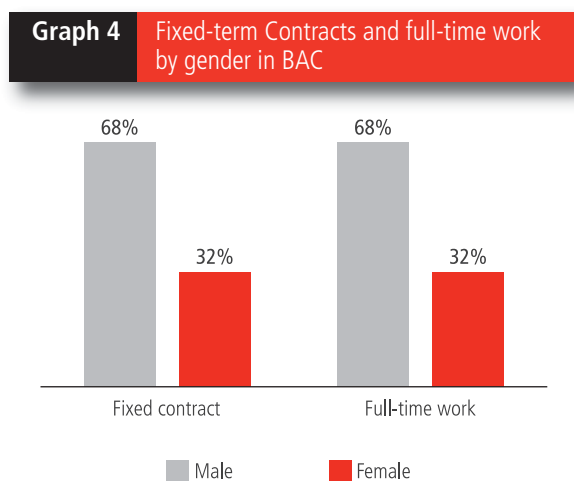
Work stability is of the utmost importance in the development of science and technology since quality research and innovation development suppose a high level of accumulated knowledge and learning. Accumulation of knowledge and experience is attained by stable conditions and continuity for personnel devoted to research and innovation activities. Yet it is not only a question of stability but also of the intensity that science and technology

^[26] In line with what has traditionally happened in Spain as a whole, little importance is attached to the figure of the PhD in Basque enterprises, even though their contribution may prove very positive and increase not only organisation innovation capacity, but also their productivity and competitiveness. With regards to this, see COTEC (2006), *Valor de las doctoras en la empresa*. Fundación COTEC, Madrid.

personnel devote to their R&D activities. Thus work stability and the time HRSTI devote to research and innovation prove to be *quality indicators* in R&D development. Then again, the participation of women in activities in the field of science and technology is a gender fairness indicator for access and continuance in R&D activities. The *fairness indicator* is becoming more and more important in the studies and analysis of R&D activities, especially in the European context.

Fixed and Temporary Term Contracts

The analysis of fixed and temporary term contracts shows that 70% of personnel contracted in science and technology in the BAC have fixed contracts, in line with the Basque economy contracting structure. In addition, according to type of contracting by gender²⁷, it turns out that in BAC only 32% of women have fixed-term contracts, compared with 68% of men.



Temporary term contract distribution by gender indicates that 41% of such contracts are held by women.

The data suggest that fixed term contracts prevail in BAC (70%); however, there is a gender concern with regard to access to stable contracts within the BAC as a whole.

Full- and Part-Time HRSTI

Full-time commitment to R&D activities has consequences with regard to the intensity that science and technology personnel can dedicate to research and innovation activities, and hence to productivity. The analysis of commitment to R&D activities shows that 77% of HRSTI work full time as opposed to 23% part-time workers.

The data show different profiles with regard to commitment by gender. Thus 32% of women work full time in R&D activities as opposed to 68% of men.

In short, the full-time participation of women in research and innovation activities does not surpass 32% of total science and technological personnel in BAC as a whole. The results yielded by the data indicate there are gender fairness problems with regard to women working in R&D activities. (Graph 4)

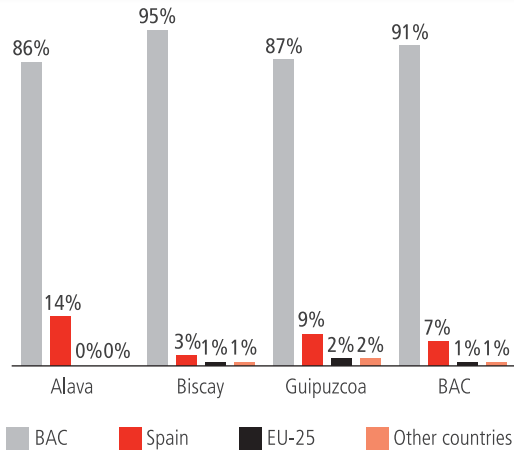
3. HRSTI Mobility / Visibility in BAC

The geographic area HRSTI come from is a relevant indicator expressing how diverse and international the HRSTI are within a territorial knowledge environment. Those environments with greater diversity and interaction of scientific cultures and innovation cultures among their HRSTI, have better research and innovation profiles, and contribute to a greater and better territorial competitiveness perspective.

The HRSTI sample (2006) of this study has a total of 5,262 HRSTI from the BAC as a whole, 4,788 of whom (91%)

^[27] A total of 20,260 personnel were devoted to R&D in BAC in 2006 according to EUSTAT data (2007). Their distribution by gender yielded the following results: 68% men, 32% women. The results obtained from this research, according to a sample of 5,262 people devoted to R&D, yields the same gender distribution – 68% men and 32% women. In this way, the conclusions reached according to the types of contract and commitment by gender can be considered valid for the Basque science and technology system as a whole.

Graph 5 Geographic origin of HRSTI by BAC territories (2006)



belong to the Basque Country territories, while the remaining 474 (9%) are originally from other geographic areas with the great majority coming from the rest of Spain. Only 1% comes from EU-25²⁸. These data show clear endogamy with reference to HRSTI in BAC according to geographic origin (Graph 5).

On the one hand, HRSTI **Mobility** is at present considered one of the most dynamic factors for developing research and innovation activities. This is so because mobility makes up indirect channels in knowledge circulation. The experiences of training or research visits, whether carried out in companies, technological centres or universities, imply knowledge interaction processes and generate indispensable learning externalities for renewing and increasing acquired knowledge. In this context, in as much as mobility implies the first level of the network for carrying out research visits or training processes, the geographic

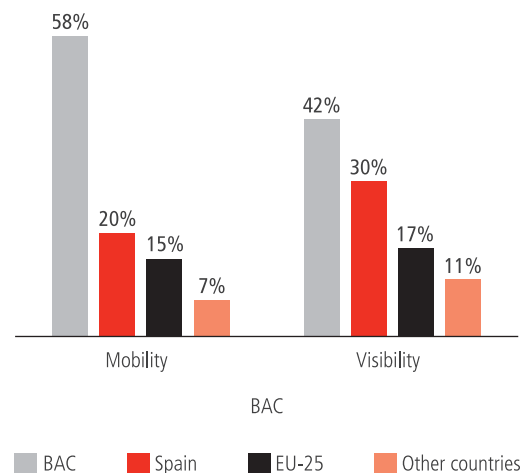
destination of such mobility is an indicator of the international levels human resources have.

The results of this study show that 58% of HRSTI in the BAC as a whole carry out training / updating activities within the Community itself. Secondly, the places chosen by the HRSTI for their training or updating are Spain (20%), followed by EU-25 (15%), and finally, other countries (7%). The data suggest there is a low level of international mobility in HRSTI (Graph 6).

In summary, HRSTI **mobility** (training and professional and academic updating) in BAC takes place in the Basque Country itself, that is, it has a local character and is not very international, since only 22% go abroad.

Visibility is the other side of mobility. Mobility and visibility are two sides of the same process of the circulation of people and ideas. Visibility is an active source of organized knowledge transfer organised within the framework of extended interpersonal networks, which usually go beyond the frontiers of the regional innovation system. Here, visibility refers to those HRSTI foreigners who move to BAC and its territories either to carry out training and / or updating activities or to gain research experiences. In the case of visibility, it is taken for granted that those HRSTI who temporarily "visit" territorial agents are *ex-ante* aware of the research / innovation activities that such agents carry

Graph 6 HRSTI Mobility & Visibility of BAC agents (2006)



^[28] These results coincide with those available for Europe-27 (2006), according to which only 6% of R&D personnel are foreigners while 94% are of European origin. However, the United Kingdom is one of the most popular destinations with one third of the EU-27 population. British universities have made great efforts to attract overseas students and offer a wide range of university education courses. (MERI, T. (2007): Statistics in focus, Science and Technology 75/2007. EUROSTAT)

out and they are “visible” thanks to the prestige of their activities.

Data on visibility for BAC show that 42% of HRSTI visitors come from BAC itself, that is, what dominates is a process of internal circulation among the Basque territories. The rest of Spain provides 30% of the visits, while the remaining 28% are from abroad (EU-25: 17% and other countries: 11%).

In brief, BAC shows a favourable situation with regard to its territorial visibility. Thus, of the total of HRSTI visits in 2006, 60% came from other Autonomous Communities in Spain, EU-25 and other countries (Graph 6).

4. Cooperation Networks

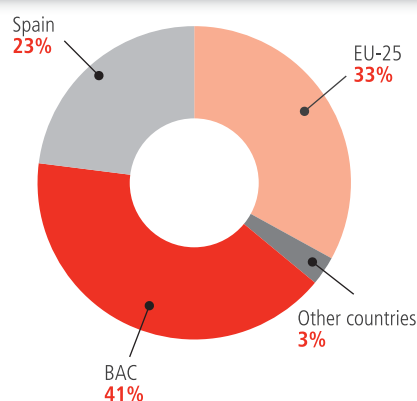
The importance given to knowledge transfer within the framework of research and innovation cooperation networks has been growing in recent years. This is due to the evidence that the creation of scientific and technological knowledge for research and innovation is becoming more and more complex and is being produced thanks to an interactive knowledge process that is both internal and external to organizations. Different organizational capacities and resources come together within this framework and different types of knowledge are brought together.

In a way, the interactive focus of innovation has highlighted its non-linear processes and the socially distributed character of knowledge production. Thus, research and innovation conceived as network learning processes are carried out within a framework of “knowledge flows” which are either stimulated or hindered by different factors such as trust, degree of knowledge coding, geographic or organizational distance of the cooperating agents.

This is why it is very interesting to observe the network relations pattern that territorial research and innovation agents follow in order to produce new knowledge. In this study, the cooperation pattern is analysed starting with the “cooperation projects” for the innovation or research carried out by the different territorial agents (companies, technological centres and university research groups) in 2004 and 2005²⁹.

The cooperation relations pattern in BAC shows a balance between cooperating agents’ geographic proximity and distance. As can be seen in Graph 7, 41% of cooperating agents belong to BAC itself, while 33% belong to EU and 23% to the rest of Spain. This means that in BAC there is an interesting territorial diversification among the agents participating in cooperation projects developed by companies, research groups and technological centres in 2004-2005.

Graph 7 Geographic origin of cooperation agents (2004-05) (BAC)



^[29] In order to map the knowledge interactions produced in innovation and research cooperation projects, two types of indicators have been used:

- Geographic proximity indicators:** measure the nearness (regional) or farness (non-regional) of the agents needed to carry out the innovation project. Geographic location of agents participating in the projects (BAC, Spain, European Union or Other Countries) is indicated. The indicator is expressed as percentages of total number of agents and enables the *geographic* network pattern of the territorial agents to be observed. The *geographic proximity* of cooperating agents increases direct interaction learning, since evidence exists to the effect that physical nearness facilitates knowledge interchange, while institutionalizing common behavior norms more easily and creating or strengthening reliable links.
- Organizational proximity indicators:** measure the organizational nearness or farness of the agents needed to carry out cooperation projects, such as companies, universities, technological centres or public research organisms (OPIs). The indicator is expressed as percentages of total number of agents and enables the *organizational* network pattern of the territorial agents to be observed. *Organizational proximity* facilitates the coordination of interests among organizations whether they are homogeneous (as in company-company or heterogeneous (a company-university-technological centre network), since the fact that cooperation exists always expresses some kind of institutional agreement.

Table 11 Distribution of number of products by territory (2004-2005)

Type of Product	Alava		Biscay		Gipuzcoa		BAC	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Journal article ISI-T	93	6%	693	44%	778	50%	1564	100%
Journal article non-ISI-T	125	10%	458	38%	632	52%	1215	100%
Patents	5	3%	64	36%	110	61%	179	100%
Books	32	9%	219	65%	86	26%	337	100%
Work Documents	13	1%	406	29%	985	70%	1404	100%

Own figures CSM-BX (2006)

Such diversification is due to the weight of European partners in R&D projects in the technological centres and research groups, which according to the data obtained from the sample, have important diversification ratios.

(56%) were published in ISI-T journals (Table 12). Secondly, Biscay was the territory with a greater proportion of quality articles compared with BAC as a whole, followed by Guipuzcoa (55%) and Alava (43%). Finally, Guipuzcoa was the territory with the highest proportion of articles published in journals in general.

5. Publications and Patents

In the present study the products obtained by BAC and by the three Historic Territories in terms of publications and registered patents in 2004-2005 have been noted. With regard to publications, four types have been taken into consideration: (a) articles published in journals included in ISI-Thompson; (b) articles published in journals not included in ISI-Thompson; (c) books and (d) work documents. As for patents, only those in general have been considered without any distinctions as to patent type or place of registration (Spanish, European or Triadic).

These five product types enable the channel most used in the different territorial environments for diffusion of their research and innovation results to be observed.

An analysis according to type of publication shows important differences among the territories (Table 11). First, the historic territory of Guipuzcoa generates 50% of the articles published in ISI-T journals and 52% of those published in non-ISI-T journals. Second, Biscay produces 65% of published books. Finally, Guipuzcoa was responsible for 61% of the patents registered (2004-2005) in the BAC as a whole, as well as for 70% of the production of work documents.

An analysis of territories according to the quality of articles published (ISI-T and non-ISI-T) yields interesting data. First of all, in the BAC as a whole a greater proportion of articles

Table 12 Distribution of ISI and non-ISI journal articles by territory (2004-2005)

Type of product	Alava	Biscay	Gipuzcoa	BAC
ISI Journal article	43%	60%	55%	56%
Non-ISI Journal article	57%	40%	45%	44%
	100%	100%	100%	100%
	218	1,151	1,410	2,779
Total Articles	8%	41%	51%	100%

Own figures CSM-BX (2006)

6. Conclusions

	HRSTI Profile 2006	HRSTI Mobility & Visibility 2006	Cooperation Networks & Publications 2006
ALAVA	<ul style="list-style-type: none"> ■ Harmonious blend of research personnel and research assistants, with a greater proportion of PhDs with regard to the other territories. ■ A commitment to strengthening the scientific sector before the technological and also making demands for engineers. This will turn the present weakness into a strength. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Low level of international HRSTI with high endogamy ratios. ■ Limited capacity to attract appropriately prepared personnel at all levels. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Cooperation based on local and European networks and programmes (geographic nearness / distance). ■ Greater specific weight in non-ISI scientific publications than the other Historic Territories, but less in terms of patent registration.
BISCAY	<ul style="list-style-type: none"> ■ Greatest specific weight with regard to research profiles rather than the merely technical and technological; greater PhD index, and occupying a higher position in natural and exact sciences in the Basque environment, probably influenced by the rapid expansion in the bio-sciences sector in recent years. ■ High demand for research support personnel (grant holders etc). 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Low internationalisation level in own prepared personnel, with accused endogamy ratios and limited to the first level in the Basque environment, and the second in the State. ■ Limited capacity to attract appropriately prepared international personnel. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ International cooperation based on predominantly European networks and programmes. ■ Diffusion patterns mainly centred on the production of scientific journal articles, and books. ■ Predominance of book publication compared to the other Historic Territories. ■ ISI-T article publication stands out over BAC as a whole.
GUIPUZCOA	<ul style="list-style-type: none"> ■ Pyramidal balance between research and auxiliary personnel with a greater proportion of engineers with regard to the other territories. ■ Committed to strengthening the technological before the scientific sector contrary to the techno-scientific base pattern prevailing in the Basque Knowledge System. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Outstanding balance with respect to mobility between centres and local companies both in Spain and abroad, in spite of outstanding endogamy in the Basque environment. ■ High level of attraction for appropriately prepared personnel both local and international, with a limited level of State profiles. ■ Diversified cooperation, based on local, national and foreign networks and programmes. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diversified cooperation, based on local, national and foreign networks and programmes. ■ Patterns of greater cooperation and of recognition through publication of articles in impact and non-impact index journals in comparison to the other Historic Territories. ■ Greater specific weight regarding patents and ISI-T publications in relation to the other Historic Territories.

3. Human Resources in Science, Technology and Innovation in the agents in the Basque Autonomous Community

This chapter analyses human resources in science, technology and innovation (HRSTI) from the standpoint of research and innovation agents, that is, companies, technological centres and university research groups.

Information about HRSTI is presented and their potential demand according to three key indicators: the function carried out by HRSTI, their area of discipline and academic qualifications and the area they belong to.

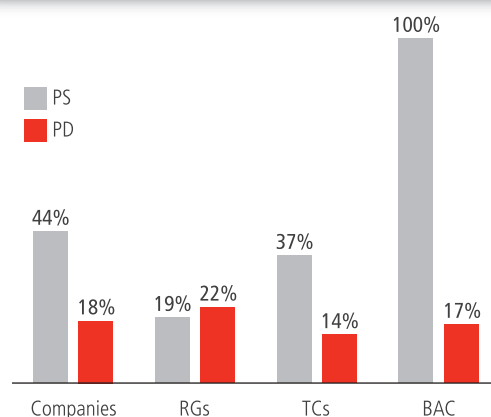
As was the case in the previous chapter with the BAC, the dimensions of the analysis refer to HRSTI job stability and gender relations, according to indicators concerning type of contract and commitment to R&D activities.

1. HRSTI profile: present situation and potential demand according to agents.

The present situation expresses the percentage distribution by agent with regard to the total HRSTI sample in BAC. Thus, companies (44%) were the agent with most HRSTI available in the sample, followed by technological centres (37%) and finally, research groups (19%).

For 2008, the agents in BAC as a whole required 17% more HRSTI than those existing in 2006. Nevertheless, research groups (22%) were the agent that proportionately made the highest demand, which surpassed overall demand in BAC, in

Graph 8 Present situation (PS) 2006 and potential demand (PD) 2008 for HRSTI according to agents



contrast to the technological centres (14%) which made relatively fewer requests, while companies (18%) were nearer general BAC demand (17%). These data suggest that the agents that expect to grow more, or that express a greater need for growth are the research groups.

Research function

The research function indicator plays a key role in analysing researcher weight among science and technology personnel as a whole, and enables management functions to be distinguished from those of research support.

An analysis of the present situation and demand for HRSTI according to research / innovation agent (See Annex, Graph 16) shows that in the research groups in BAC, the presence

of the figure of the researcher (61%) is greater than that of people devoted to support functions (39%). A similar situation is found in the technological centres where 59% of HRSTI function as researchers. The agents with a proportionally smaller number of researchers (47%) and a higher proportion of research support personnel (43%) among their HRSTI are the companies. The data suggest that the researcher function dominates, which, as was commented on in the previous chapter, expresses an inverted pyramid situation. This is the reason why potential demand is basically oriented towards balancing the functional pyramid, especially in the research grant holders against other support functions. This datum suggests that the agents are not only trying to reinforce support functions, but also research ones in general in order to try and balance the functional pyramid.

Area of discipline

The area of discipline indicator enables which field of knowledge agents are specialised in to be known. According to this indicator, the present HRSTI situation observed from the perspective of the agents, differentiates, on the one hand, the research groups, and on the other, the technological centres and companies. In fact, the data clearly show that the areas of discipline of the research groups are relatively distributed between Exact and Natural Sciences (40%), Engineering and Technologies (29%) and other disciplines (31%) with the first of these in a dominant position. Nonetheless, in the cases of the technological centres and the companies, Engineering and Technologies dominate (70% of total HRSTI in both cases). With these results, it is evident that these two latter agents have a high level of technological specialization compared with the research groups whose specialized disciplines are not so evident (See Annex, Graph 17).

Potential demand according to discipline area shows three types of relations. First, it must be pointed out that the technological centres turn out to be the agent that calls for proportionally fewer HRSTI from the whole, since their global demand (14%) is below that for HRSTI in the BAC. Secondly, the research groups and companies ask for HRSTI in Exact and Natural Sciences in higher percentages than those of the BAC for such disciplines (21% and 22% respectively). Thirdly, again the research groups and companies require HRSTI in Engineering and Technologies in higher percentages than those in the BAC for these disciplines (24% and 19% respectively). With these figures, the data suggest that the research groups and companies are those that have greater growth expectations and they

do so in two clear areas of discipline: Exact and Natural Sciences and Engineering and Technologies. What draws the attention is the case of those companies wishing to modify their technological specialization pattern by diversifying their demand (and in consequence, their growth) towards the scientific field.

Academic Status

The academic status indicator enables the weight PhDs have in science and technology personnel overall to be analysed, and with it to estimate HRSTI degree of specialization and excellence. As was to be expected, the research groups are those that proportionately concentrate the greatest percentage of PhDs (52%) of their total HRSTI. (See Annex, Graph 18). A considerably lower proportion of PhDs than in the BAC overall (17%) are to be found in the technological centres (12%) and in the companies (4%). However, when it comes to engineering qualifications, the situation is inverted, and now the agents that show high percentages of engineers among their HRSTI are the technological centres (36%) and the companies (33%), while the research groups are the agent possessing fewer engineers (13%) proportionately, thus falling below the proportion of engineers in the BAC (30%).

Potential demand observed from the agents' perspective shows interesting data. First of all, the two agents that required a much higher number of PhDs compared with general demand in BAC were the technological centres (20%) and the companies (29%). The data suggest, then,

that both entities would be seeking to specialize in and increase their R&D activities. Secondly, unlike the technological centres, it was the research groups (31%) and the companies (29%) requiring engineers above engineer demand (25%). Thirdly, university graduate demand was relatively very important in the case of the research groups (37%) perhaps because it is hoped to cover the function of grant holders, demand for whom, as has already been seen, is the most important (See Annex, Graph 18). Overall, these data suggest it is the companies and the technological centres that are seeking to become more involved in and specialize their innovation activities starting from potential contracting of new PhDs.

On the other hand, the companies are structuring a demand suggesting expansion in two lines of work: new innovation strategies as they expect to add HRSTI personnel holding PhDs to their staff, and secondly, they show a tendency towards improving the activities they are carrying out at present by requesting more of the same: engineers.

2. HRSTI work stability

Science and technology personnel job stability is a quality and continuity indicator of research and innovation activities. As presented in this study, the analysis of the participation of the woman in the science and technology field is, for its part, a gender fairness indicator for women's access to and continuance in R&D activities.

Fixed and temporary term contracts

Analysis of fixed and temporary term contracts by agent shows the companies as the agent offering greatest stability for their science and technology personnel. Thus 81% of HRSTI employed in companies have fixed-term contracts, followed by the technological centres (68%) and the research groups (56%) that have the lowest percentages from among the three agents considered with regard to fixed-term contracts. (See Annex, Graph 19).

The type of contracting observed by gender shows that the research groups (38%) are the agent employing the greatest number of women with fixed-term contracts, followed by the technological centres (36%). On the other hand, the companies can be seen to hire the greatest percentage of men with fixed-term contracts (77%) in detriment to women (23%)³⁰ (See Annex, Graph 20).

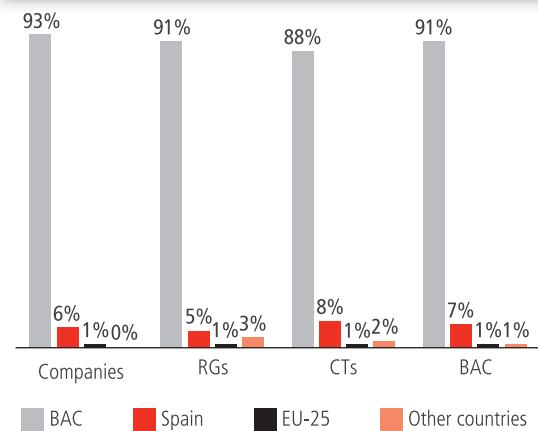
Distribution of temporary-term contracts by gender and agent indicate that it is in the research groups (55%) where temporary-term contracts dominate among women, surpassing the BAC as a whole. On the other hand, there are lower proportions of women with temporary-term contracts in the companies (31%) and in the technological centres (39%) than in the BAC.

HRSTI Working Hours

As has been previously mentioned, full-time employment in R&D activities has consequences on the intensity which science and technology personnel dedicate to knowledge generation and innovation. Results obtained from this study show that the technological centres (92%) are the agents assigning a very high proportion of their HRSTI with full-time R&S employment. The research groups (71%) and the companies (66%), while dedicating important proportions of their HRSTI exclusively to research and innovation activities, are below the BAC proportion (77%).

An analysis of working hours according to gender and agent again shows that it is the research groups (44%) where women have a much higher number of full-time contracts than in the BAC proportion (32%). Nonetheless, women's full-time employment in the technological centres (30%)

³⁰ A similar perspective stands out in the *Libro Blanco del Sistema Vasco de Innovación* (White Paper on Basque Innovation): "Tax statement figures in the Basque Autonomous Community show that women earn up to 59% less than men in company management- and public administration-related posts. Technical and scientific professionals and intellectuals receive 25% less salaries than men. Furthermore, more than 13% of women scientists and technologists working in industry have short-term contracts compared with 7% of men." (Libro Blanco del Sistema Vasco de Innovación 2005:64).

Graph 9 HRSTI geographic origin (2006)

and companies (28%) is much less than in the whole (See Annex, Graph 21).

As was already observed in the previous chapter, the data yield results indicating the existence of gender fairness problems with regard to the access, type of contract and working hours women have in R&D activities. With regard to the different agents, the data reveal that the companies show the least proportion of women among their R&D ranks, and a smaller degree with fixed-term contracts and full-time employment. At the other extreme, it is the research groups where greater degree of fairness is registered since it is where a greater proportion of women have fixed-term contracts and full-time employment.

3. Mobility / Visibility of HRSTI in BAC

The importance of HRSTI geographic origin expresses the degree of their internationalisation. An analysis of HRSTI by origin shows two central features (Graph 9). First, the companies have the greatest percentage of HRSTI coming from the BAC itself (93%), the research groups (91%) are at the same level as BAC as a whole, while the technological centres are below this overall level (88%). Secondly, the three agents considered in this study are near the overall BAC figure of 7% for HRSTI coming from Spain, which is the second geographic area HRSTI come from. Finally, these

data show, as was already pointed out in the previous chapter for BAC, a low level of internationalisation judging by the results of the geographic origin indicator. In this context, it can be asserted that only the research groups break the norm and have 3% of HRSTI from other countries. Only 1% of HRSTI are from EU-25.

HRSTI **mobility** presents different patterns according to the agents studied. HRSTI in the technological centres are mostly trained and / or updated in BAC (70%), which easily outranks the whole (58%). Other chosen destinations show lower percentages than the BAC overall: rest of Spain (13%), EU-25 (12%) and other countries (5%). (See Annex, Graph 22).

HRSTI in the companies also carry out training and / or update in BAC (66%) to a higher degree than those in BAC overall. However, a greater number of their HRSTI goes to other parts of Spain than those in BAC do (58%).

Finally, the research groups are those who present a less local profile (43%) in science and technology personnel mobility, since they choose training / updating destinations such as EU-25 (24%), and other countries (11%), whose figures are higher than BAC for these geographic areas.

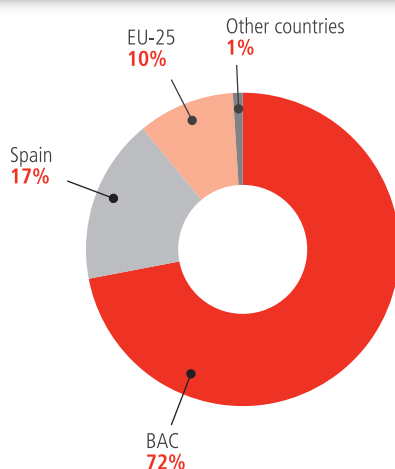
In brief, a high percentage of HRSTI from the technological centres and the companies choose the BAC itself as the geographic area for their academic and professional training / updating, so their mobility is regional (from one territory to another). In the case of the HRSTI in companies and research groups, other parts of Spain stand out as their geographic destination in second place. HRSTI in research groups prove to be the most international, for their academic training is less regional and more oriented towards EU-25 and other countries.

An analysis of **visibility** from the perspective of the agents shows up differences with regard to the BAC pattern. First of all, the companies receive a higher percentage of HRSTI from the BAC itself (47%) and from other Autonomous Communities (39%) than the BAC does as a whole (42% and 30% respectively).

Secondly, HRSTI from the Basque Country who visit the technological centres for their professional training or updating surpass the BAC percentage (49%). Nonetheless, the technological centres have high visibility for HRSTI from Europe (25%) and from other countries (19%) but low for HRSTI coming from other regions in Spain (7%).

Thirdly, the research groups have high visibility for HRSTI from EU-25 (30%) and from other countries (33%), easily surpassing the overall proportion. At the same time, they are less visible for the HRSTI from BAC itself (19%) and from

Graph 10 Geographic origin of companies cooperation partners



other Spanish autonomous communities (18%) compared to BAC as a whole. (See Annex, Graph 22).

In summary, visibility of BAC agents expresses different patterns for each of them. The companies are visible mainly for HRSTI from BAC itself and from other Spanish autonomous communities. The technological centres are visible for HRSTI from BAC, Europe and other countries. And the research groups show high visibility for HRSTI from Europe and other countries.

4. Cooperation networks according to agents

An analysis of cooperation relations by agent for the whole of the BAC shows the degree of geographic and organizational proximity existing in innovation and research cooperation projects.

Companies

The data show that companies in BAC have high geographic proximity in their cooperation relations (Graph 10). This is so since 72% of the agents participating as company partners (in the most important cooperation project 2004-2005) are other Basque agents, although the fact that 17% were agents from Spain and 10% European is worthy of note. Thus, what is shown is a cooperation pattern mainly made up of partners from BAC itself with small proportions of members from other geographic locations. When companies do undertake cooperation projects with geographically distant partners, distance is compensated by organizational proximity which enables links and interaction³¹.

Research Groups

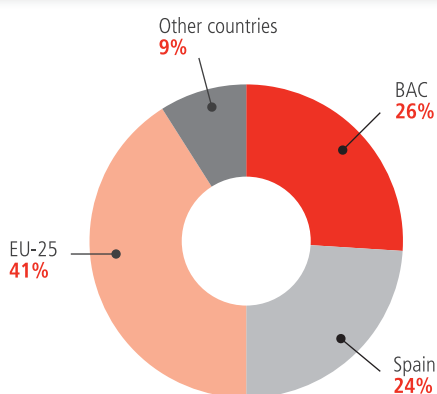
The research groups (RGs) show a basic cooperation pattern mainly with agents from EU-25 (41%) which is an interesting characteristic. Secondly, it must be pointed out that this group shows low geographic proximity with agents in the

^[31] An analysis of the types of organizations that companies relate with shows that 58% are other companies, 22% technological centres, 14% universities, 7% public research organisms and 5% other institutions (foundations, associations and others). That is, the network pattern expresses company-company and company-technological centre relations with strong geographic proximity domination.

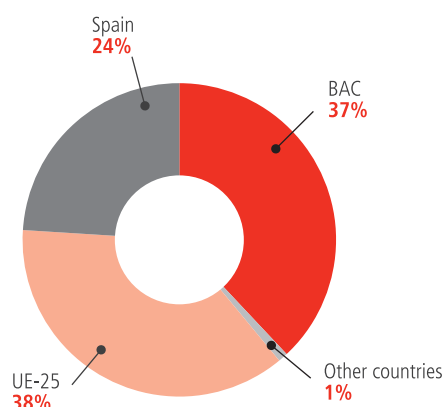
Basque Country itself. This is partly explained by the fact that the research groups from the sample are predominantly from Exact and Natural Sciences, which constitute disciplines of a more international nature than other fields of discipline. Thirdly, the research groups cooperate with agents from Spain (24%) and from other countries (9%).

These data affirm that the research groups develop a cooperation pattern based on networks founded on geographic distance, characterized by organizational proximity³² (Graph 11).

Graph 11 Geographic origin of RG cooperation members



Graph 12 Geographic origin of TCs' cooperation partners



Technological Centres

As it can be seen in graph 12, the technological centres show a basic cooperation pattern based on networks where relations with agents in Europe (38%) and the BAC itself (37%) predominate. On a second plane, relations with agents from Spain (24%) are to be found, and a much lower percentage (1%) with other countries. Consequently, it can be asserted that in the technological centres, geographically distant and organizationally distant relations prevail based on their dominant links pattern with the companies³³.

5. Publications and patents

The production carried out by the agents in the period studied comprised two main dimensions - publications and patent registration. In the case of publications four types were considered: (a) articles published in journals included in ISI-Thomson; (b) articles published in journals not included in ISI-Thomson; (c) books and (d) work documents. In the case of patents only "patents" in general were considered without any distinctions being made about patent type or about place of registration (Spanish, European or Triadic).

The publication of articles in the ISI-Thomson (ISI-T) Register is generally a "quality" indicator normally used in R&D indicators. However, the aim was to register the pattern of agents' publications and so articles published in non-ISI journals, books and work documents were included, the latter of high value in certain areas of knowledge since they form part of *grey literature*, which is becoming more and more important as a means of circulating and disseminating relevant knowledge.

^[32] The main cooperation agents for the research groups are other RGs (65%). Other cooperation agents are found to a much lower extent such as the technological centres (14%), companies (12%), other institutions (6%) and public research organisms (4%). Thus, the links pattern for cooperation shown by the RGs reveals geographic distance compensated by organizational proximity.

^[33] The technological centres show a basic cooperation pattern based on heterogeneous networks where relations with companies (65%) stand out, with universities (17%) very much behind in second place, followed by relations with other technological centres (13%). Cooperation relations with other types of agents like public research organisms (4%) and other institutions (2%) have little relevance in the technological centres cooperation pattern.

Table 13 Distribution number of products by agents (2004-2005)

Product type	RGs		TCs		Companies		BAC	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
ISI journal article	981	63%	189	12%	394	25% ³⁴	1,564	100%
Non-ISI journal article	376	31%	528	43%	311	26%	1,215	100%
Patents	11	6%	104	58%	64	36%	179	100%
Books	254	75%	20	6%	63	19%	337	100%
Work Documents	234	17%	777	55%	393	28%	1,404	100%

Own figures CSM-BX (2007)

Companies

The companies in the BAC show a different diffusion pattern in their results to the other two agents in the study. One striking datum is the fact that the companies are responsible for 25% of the total ISI-T articles published. This must be qualified since two institutions considered as companies by the EUSTAT data bases are responsible for 85% of this type of publication. If from the sample of companies in the study as a whole these two institutions are excluded, the percentage of ISI-T articles published by the companies falls drastically to 4% of the total ISI-T articles, which is perhaps more appropriate for the functions of the companies. On the other hand, the companies are responsible for 26% of scientific articles published in non-ISI-T journals and for 28% of the work documents (Table 13). These data show that for the companies, knowledge diffusion strategies exist that are usually considered to be reserved for research groups or technological centres. Then again, the companies patent (36%) less than the technological centres, but more than the research groups (6%). The diffusion pattern of the companies is wide and takes in three main sources: ISI-T and non-ISI-T journal articles, work documents and patents.

Table 14 Distribution of articles in ISI and non-ISI journals by agent (2004-2005)

Product type	RGs	TCs	Companies	BAC
ISI journal article	72%	26%	56%	56%
Non- ISI journal article	28%	74%	44%	44%
	100%	100%	100%	100%
Total Articles	1,357	717	705	2,779
	49%	26%	25%	100%

Own survey CSM-BX (2006)

Research Groups

The research groups concentrate their production on publication of both books and journal articles. Indeed, these groups are responsible for 75% of the books published and 63% of the articles published in impact journal articles. At the same time, they are the agent that produces a higher degree of publications in impact journals compared to the rest of the agents in the BAC. Of the agents in the BAC the research groups make much less use than the rest of work documents (17%) and patents (6%) to disseminate their research results.

Technological Centres

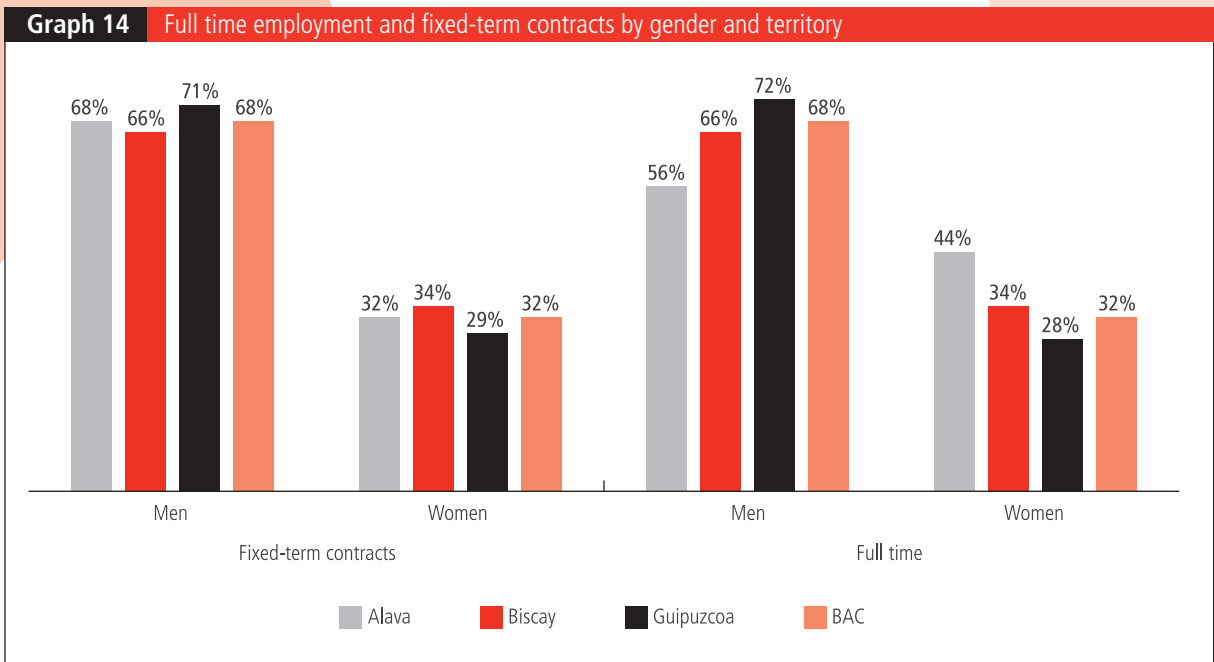
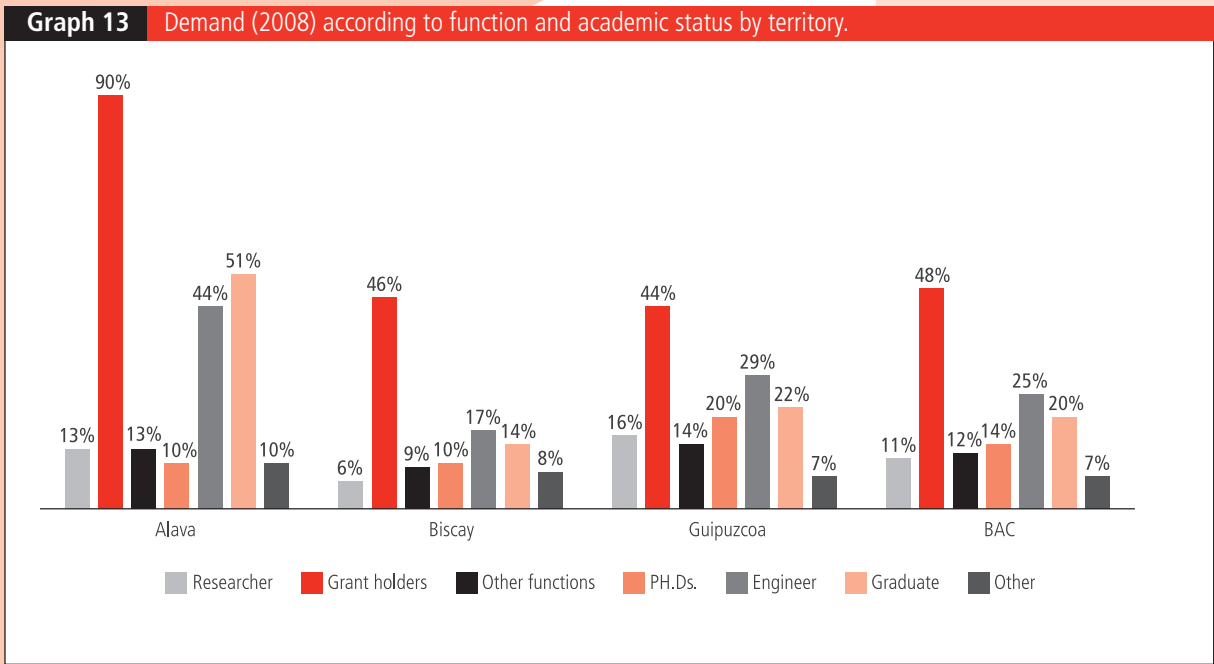
A different diffusion pattern to that used by the research groups is observed in the technological centres. Their production is mainly disseminated through work documents (55%) and non-impact factor journals (43%). These means are not unusual for communities integrated by engineering and technologies which use informal means (work documents) and local circulation (professional magazines). On the other hand, the technological centres are responsible for 58% of the patents. Thus, the diffusion pattern of the technological centres is oriented towards informal diffusion and intellectual property registration through results which, a priori, are in keeping with the applied and multi-sectoral research the technological centres generally carry out.

³⁴ The proportion of scientific articles companies publish with ISI-Thomson is striking. However, this datum has to be qualified since 85% of the 394 articles were published privately by only two institutions which figure in the EUSTAT R&D data bases as companies, although, strictly speaking, they are not so.

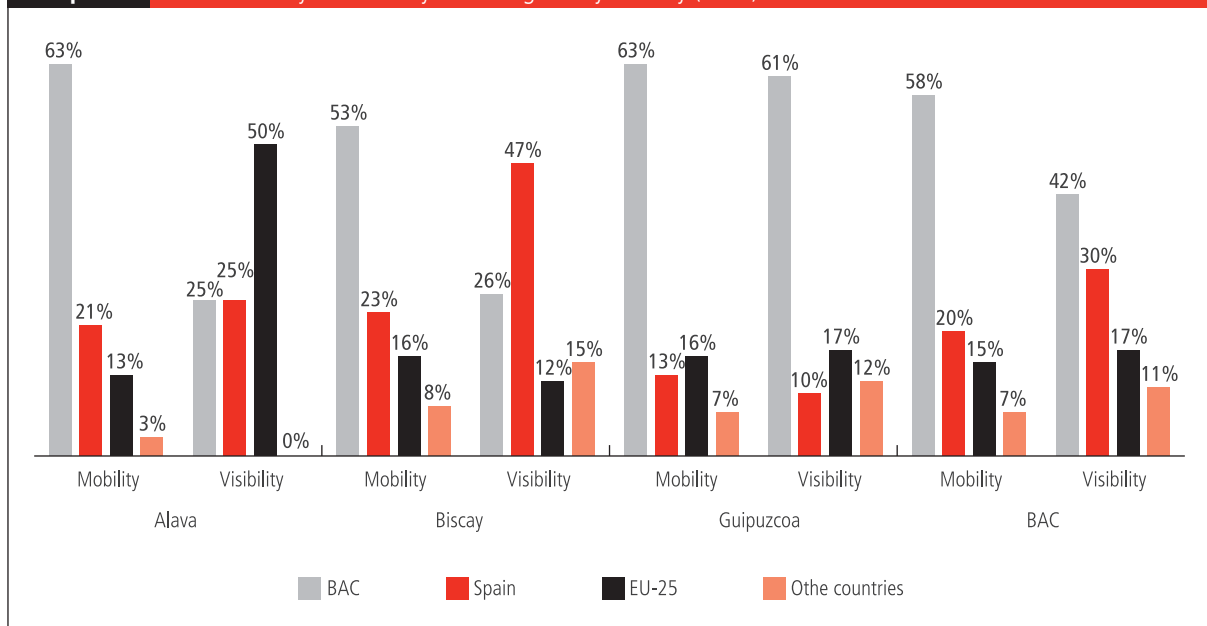
6. Conclusions

	Personnel Profile 2006	Potential Demand 2008	Personnel Mobility & Visibility 2006	Cooperation Networks & Publications 2006
R&D COMPANIES	<ul style="list-style-type: none"> ■ Lower number of researchers and PhDs than in BAC as a whole. ■ Number of personnel coming from Engineering & Technology much higher than in BAC as a whole. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Demand for 2008 shows a tendency to strengthen their research base with a demand for trainee research staff. ■ Demand for PhDs and engineers is of the same proportion, and demand for personnel from Exact & Natural Sciences shows a tendency towards diversification and specialisation. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Mainly centred on personnel who move within BAC itself. ■ Qualified personnel that train / update in the companies come from other BAC territories or from Spain. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Innovation project cooperation partners come mainly from BAC or Spain. ■ Similar proportion of articles in impact and non-impact scientific journals. ■ Second place in patent registration among BAC agents.
RESEARCH GROUPS	<ul style="list-style-type: none"> ■ High proportion of researchers and PhDs compared to other agents in BAC. ■ The RGs have a high percentage of qualified Exact & Natural Sciences personnel. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Future demand (2008) for university research groups is oriented towards strengthening the functional pyramid research base by introducing a higher percentage of trainee research and research support personnel. ■ The RGs expect to grow in Exact & Natural Sciences and Engineering, which could indicate greater discipline diversity ■ The RGs register the greatest proportion of women working full-time. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Towards BAC itself, Europe and Spain. ■ Visibility possessed by RGs is especially with HRSTI from Europe and third countries. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Links mainly with other European agents. And to a lesser extent with Agents from BAC and Spain. ■ The RGs diffuse their research results mainly through scientific article publication in impact-factor journals. ■ The RGs proportionally generate the greatest number of books in relation to the whole of the agents in BAC.
TECHNOLOGICAL CENTRES	<ul style="list-style-type: none"> ■ Higher proportion of researchers compared to BAC agents as a whole. ■ Much higher percentage of people from engineering and technology than in BAC as a whole. ■ Lower percentage of PH.Ds in TCs than in BAC as a whole. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ To incorporate trainee research staff to strengthen functional pyramid research base in the same proportion to the BAC. ■ Greater demand for PH.Ds than in BAC, which indicates greater specialisation in their R&D activities. ■ To identify in the TCs a tendency in discipline diversification towards Exact & Natural Sciences ■ Work stability of qualified personnel shows a greater proportion of full-time commitment to R&D activity. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Their HRSTI move mainly within BAC. ■ TC visibility is endogamic as it is basically personnel qualified in the BAC itself. ■ Greater visibility than that BAC for receiving qualified personnel from Europe and other countries. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Links mainly with other agents in Europe and Spain. ■ Publications chiefly work documents and articles for non-impact journals. ■ Greatest number of patents registered with regard to the whole of BAC agents.

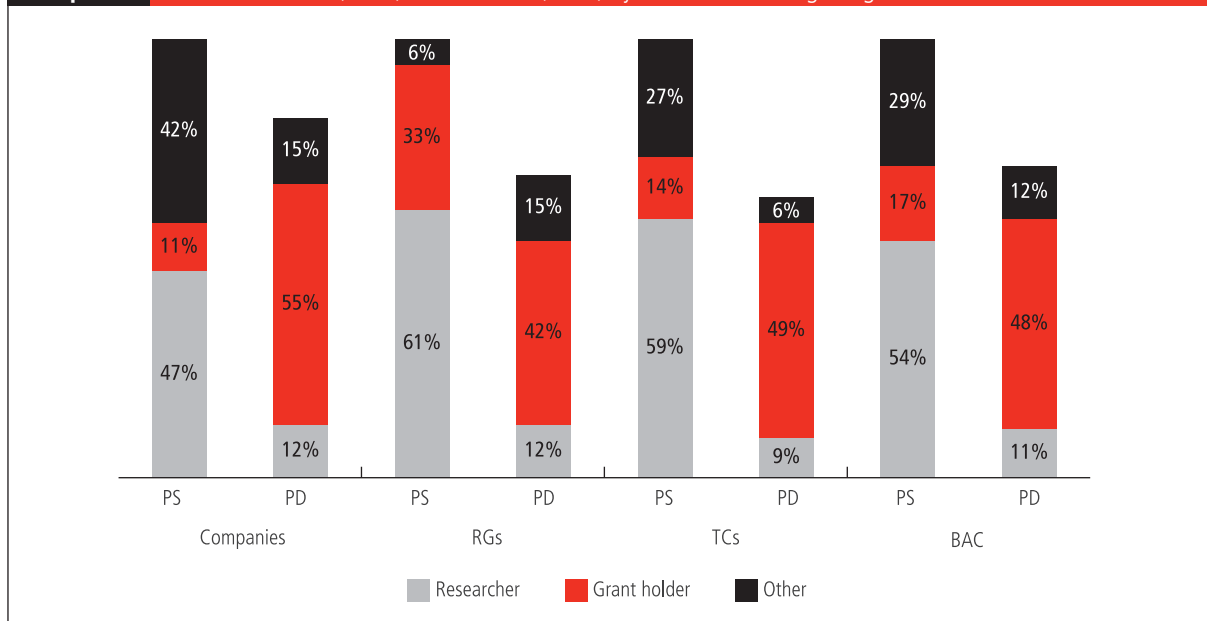
Annex



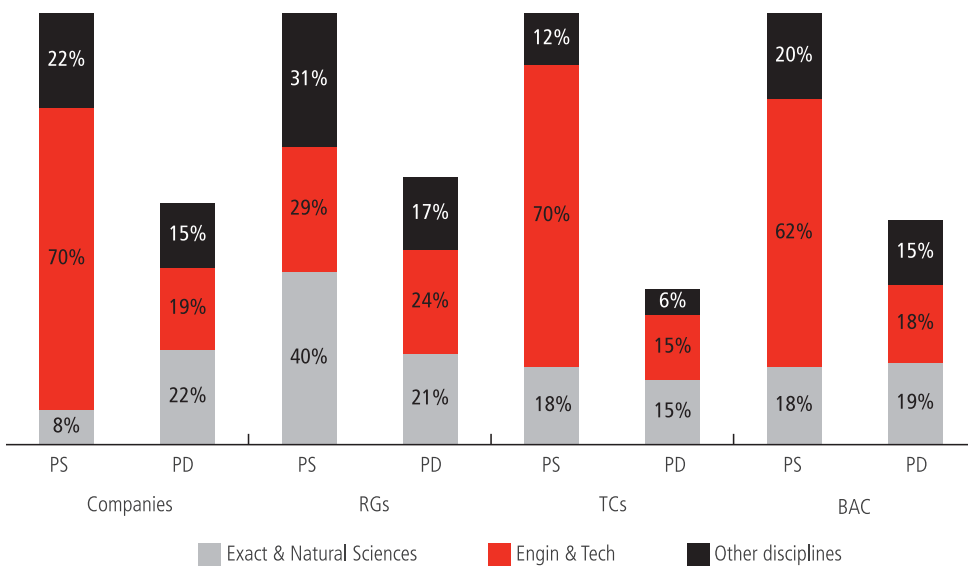
Graph 15 HRSTI Mobility and Visibility of BAC agents by territory (2006)



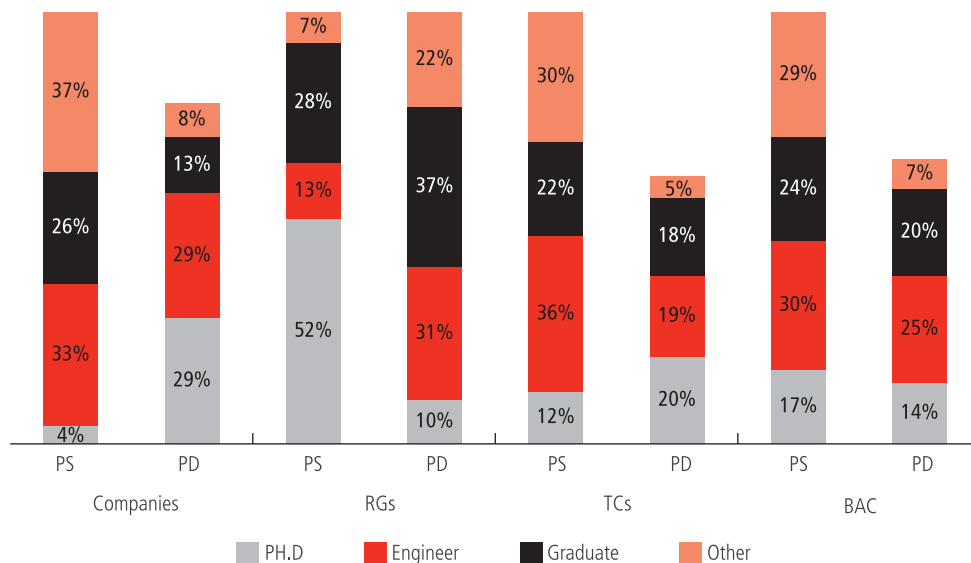
Graph 16 Present Situation (2006) and Demand (2008) by function according to agents

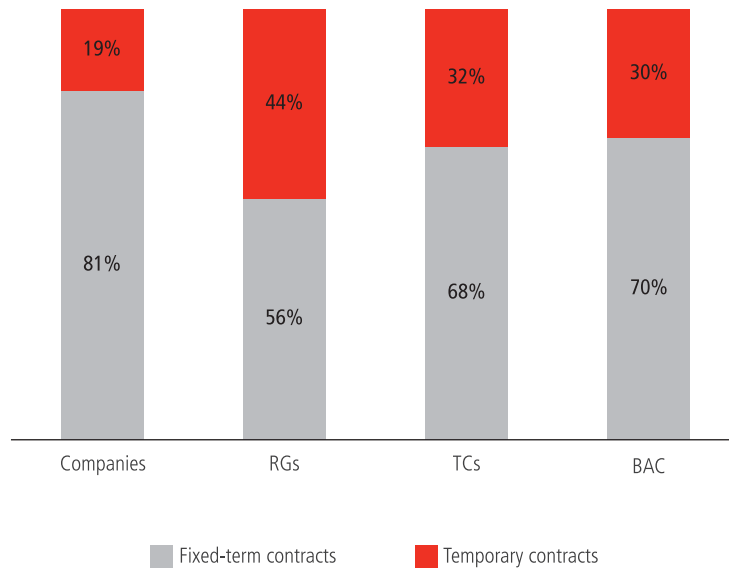
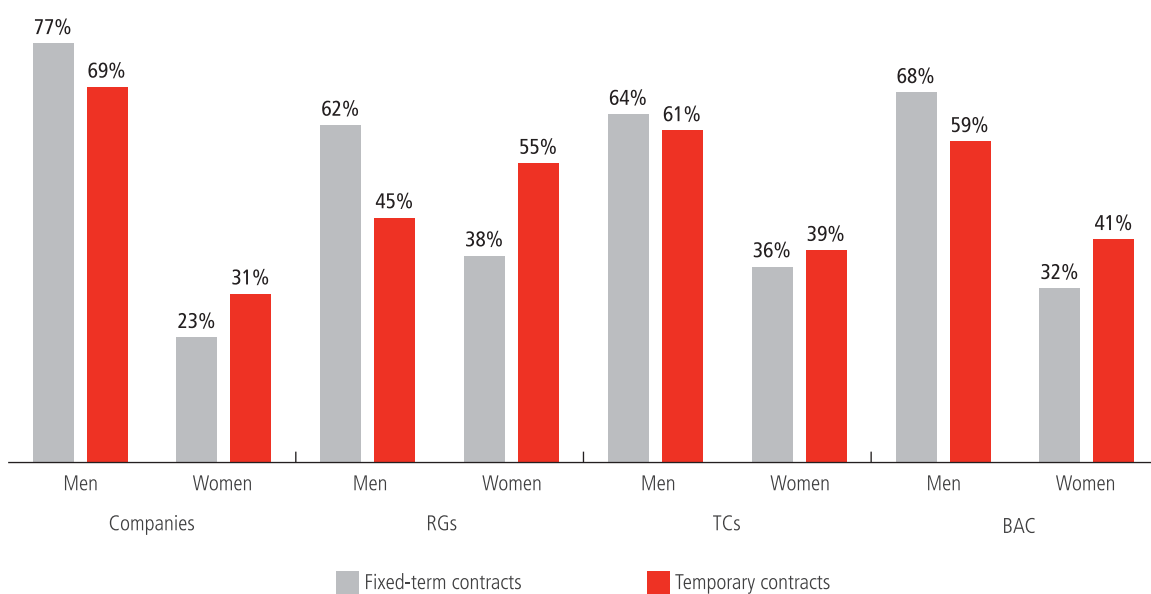


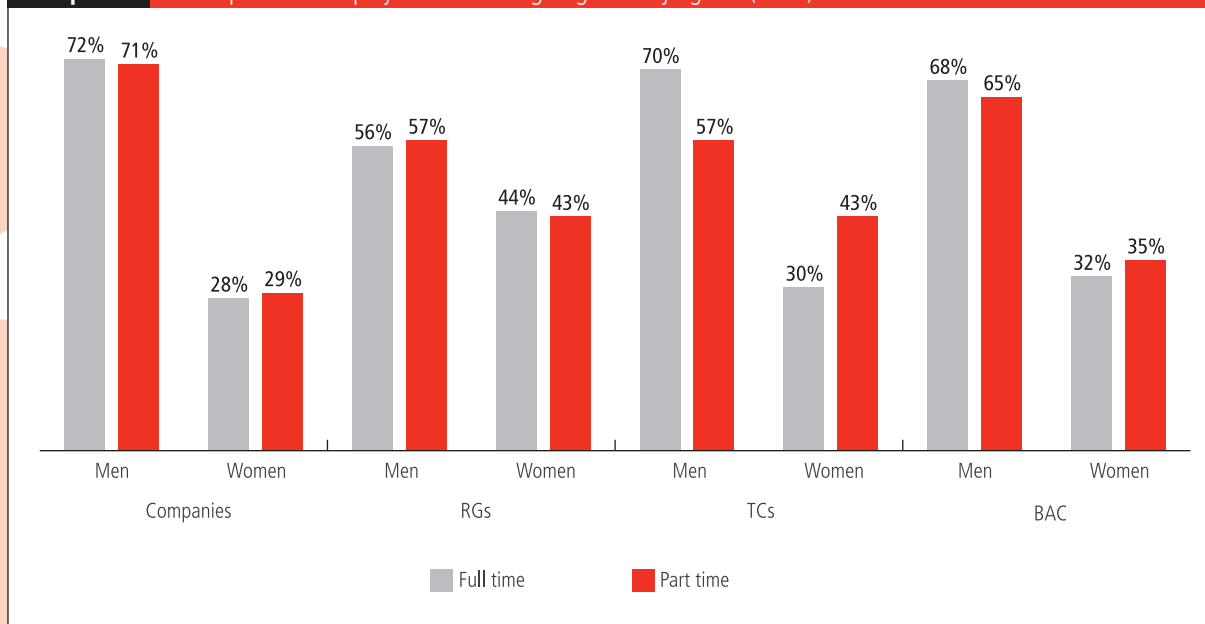
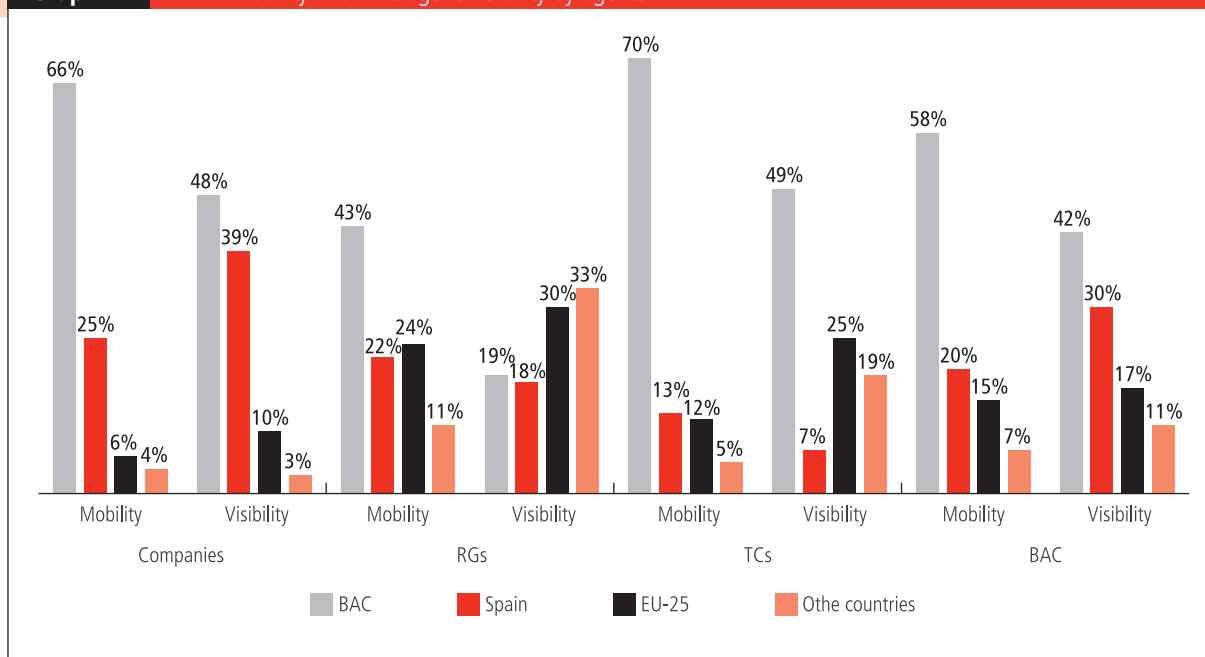
Graph 17 Present HRSTI Situation (2006) and Demand (2008) by area of discipline according to agents



Graph 18 Present HRSTI Situation (2006) and Demand (2008) by academic status according to agents



Graph 19 Type of contract according to agent (2006)**Graph 20** Fixed and temporary-term contracts according to gender by agents

Graph 21 Full & part time employment according to gender by agents (2006)**Graph 22** HRSTI Mobility and BAC agent Visibility by agents.



bizkaia
:::xede



Bizkaiko Foru
Aldundia
Diputación
Foral de Bizkaia



eman ta zabal zazu

Universidad del País Vasco
Euskal Herriko Unibertsitatea
University of the Basque Country

The background of the page features a series of light gray silhouettes of people walking, overlaid on a darker gray background. The silhouettes are positioned in the upper and middle sections of the page, creating a sense of movement and human presence.

Giza Kapitala Euskal Autonomi Erkidegoko berrikuntza sisteman

Profila, mugirkotasuna
eta lankidetzak sareak

Zuzendaritza

Castro Spila, Javier
Pradales Gil, Imanol

bizkaia:xedeko ikerketa taldea

Pérez Vega, Nagore
Méndez de Castro, Carmen

Cátedra Miguel Sánchez-Mazaseko ikerketa taldea

Rocca, Liliana
Ibarra, Andoni
Gordon, Ariel



Giza Kapitala Euskal Autonomi Erkidegoko berrikuntzan sisteman

Aurkezpena

Argitalpen honetan, Bizkaia:xede-k 2006-2008an sustatutako eta EHUko Miguel Sánchez-Mazas katedrarekin batera koordinatutako ikerketako emaitza nagusiak azaltzen dira: "*Giza kapitalaren eskaria, Euskadiko Autonomia Erkidegoko zientzia, teknologia eta berrikuntza*".

Gure ingurunean, lehen aldiz egin da horrelako ikerketa, ikuspegi integrala kontuan hartuta. Izan ere, oso ikergai zaila da, eta oraindik ez da oso ezaguna, ez akademian, ez enpresa, zientzia eta teknologiaren arloko euskal eragileen artean.

Eredu sozio-ekonomikoaren aldaketari begira, honako gai hauek guztiak oso interesgarriak dira guretzat: arlo berritzaile, zientifiko eta teknologiko aurreratuetan lan egiten dutenen mugikortasuna; harreman nahiz lankidetzarako sareak ezartzeko eta garatzeko moduak; tokian-tokian zein nazioartean duten agerikotasuna eta eragina; eta etorkizuneko garapenerako ustezko eskariak.

Globalizazioak eta jakintzan oinarritutako gizarteranzko iragaitzak, hain zuzen ere, ageri-agerian utzi dute lehiakortasunaren alde egin beharra dagoela eta, horretarako, tokian tokiko berrikuntza zein jakintza sistema sendotu behar dela. Bestela esanda, talentu onenak ingurune sozio-ekonomiko edo zientifiko zehatz batera erakarri, eutsi eta lotzeko gaitasuna edukiz gero, argi eta garbi dago ingurune horren lehiakortasunak nazioarteko onespina izango duela.

Goi-mailako ikertzaileak, teknologoak eta profesionalak erakartzeko gaur egungo ereduetan, eragin handi-handia dute eskualde bakoitzean talentuek ikerketa, zientzia, berrikuntza, enpresa-garapenaren... arloan dituzten gaitasun endogeno eta harremanezkoekin lotutako inguruabarrek.

Hori dela eta, argitalpen hau gaurkotasan eta interes handikoa da, gaur egungo euskal erradiografiara hurbiltzeko aukera eskaintzen duelako lehen aldiz. Horrez gain, lurralde historiko bakoitzeko (Araba, Bizkaia eta Gipuzkoa) profil eta eredu bereziak aztertze abagunea ere eskaintzen du, talentuen aldeko borroka globalean estrategia eta ekintza egokienak ezarri daitezen.

Iñaki Hidalgo

BFAko Sustapen Ekonomikoko foru-diputatua

Aurkibidea

46

Hitzaurre

48

Jakintzaren
Euskal Sistema:
Politikak eta Eragileak

58

Giza Baliabideak
Euskadiko Autonomia
Erkidegoko Zientzia,
Teknologia eta Berrikuntzan

67

Giza Baliabideak
Zientzia, Teknologia
eta Berrikuntzan, Euskadiko
Autonomia Erkidegoko
Eragileen Artean

75

Eranskin



Hitzaurre

Globalizazioaren eta jakintzan oinarritutako gizarteranzko iragaitzaren ondorioz, agerikoa da eskualdeen lehiakortasun sistemikoa sustatu behar dela eta, horretarako, eskualdeko jakintza-sistema sendotu behar dela. Jakintza-sistema horrek emaitzak lortzea du helburu (argitalpenak, patenteak eta berrikuntzak). Horretarako, bertako eragileek jakintza xurgatzeko gaitasun handia izan behar dute (enpresak, unibertsitateak, zentro teknologikoak), eta ikerketa zein berrikuntzarako lankidetzaremuak garatu behar dira.

Jakintza-sistema horren zeharkako osagaietakoa zientzia, teknologia eta berrikuntzako giza baliabideak dira (GBZTB). Giza kapitalaren profilaren eta dinamikaren arabera izango dira jakintza-sistemak berrikuntza eta lehia-gaitasuna areagotzeko dituen profila eta dinamika.

Jakintzaren euskal sistema aztertzeko asmoz, 2006-2008an Bizkaia: xede-k eta EHUko Miguel Sánchez-Mazas katedrak lan honetan aurkezten den ikerketa koordinatu genuen, eta, bertan, euskal sistemako giza kapitalaren oraingo eta etorkizuneko eskaria da aztergai nagusia.

Ikerketa honek funtsezko zenbait dimentsioren araketa enpirikoa egitea izan du helburu nagusi, jakintzaren euskal sistema karakterizatu eta interpretatzeko. Horretarako, giza kapitalak gure erkidegoan eta ikerketako zein berrikuntzako eragileen dinamikan duen zeregina aztertu da (enpresak, talde zientifikoak eta zentro teknologikoak).

Liburu honetan, hain zuzen ere, azterlan horren emaitzak azaltzen dira. Liburua lau kapitulutan dago antolatuta. Lehen kapituluan, zientzia eta teknologiaren euskal sistema, bere politikak eta bere eragileak azaltzen dira. Testuinguru-kapituluaren denez, oso lagungarria da Euskadiko Autonomia Erkidegoko (EAE) ibilbide teknologikoa ulertzeko.

Bigarren kapituluan, ordea, EAEko GBZTBen azterketa egiten da. Kapitulu horretan, ikuspegi orokorra hartzen da kontuan, honako faktore hauek aztertzeko: GBZTBen gaur egungo egoera eta ustezko eskaria; euren jatorria eta mugikortasun-agerikotasun geografikoa; lankidetzaren sareak; eta EAEen lortutako produktuak. Ondorio moduan, kapituluaren amaieran EAEko hiru lurraldeen fitxa tekniko laburra egiten da (Araba, Bizkaia eta Gipuzkoa).

Hirugarren kapituluan, ostera, GBZTBen azterketa egiten da, EAEko funtsezko eragileek erkatutako ikuskeraren arabera: enpresak, unibertsitateko ikerketa-taldeak eta zentro teknologikoak. Horretarako, aurreko kapituluko ereduak hartzen da kontuan, baina lehen aipatutako eragile bakoitzerako.

Azkenik, laugarren kapituluan, jakintzaren euskal sistemako eragile bakoitzaren fitxa teknikoa agertzen da, agirian bertan aztertutako aldaera guztiak sistematizatzeko.

Amaitzeko, azterlan osoan zehar adierazitako grafikoak agertzen dira eranskinean.



Eskerronak

Ikerlan honetako arduradunek eskerrak eman nahi dizkiete atsegin handiz galde-sortari erantzun zioten enpresa, zentro teknologiko eta ikerketa-taldee. Euren laguntza barik, ezinezkoa izango zen azterlan hau egitea.

Bigarrenez, eskerrik asko ikerketa hau finantzatu edota lagundu duten erakundeei: bizkaia:xede (Bizkaiko Foru Aldundia), Zientzia, Teknologia eta Berrikuntzaren Gipuzkoako Sarea (Gipuzkoako Foru Aldundia) eta SAIOTEK programa (Eusko Jauriaritza); baina batez ere, eskerrik asko Iñaki Goenaga Fundazioari, azterlan osoan zehar garatutako lankidetzagatik.





1. Jakintzaren euskal sistema: politikak eta eragileak

1. Berrikuntzaren euskal sistemaren ibilbidea

Euskadiko Autonomia Erkidegoa (EAE) Estatu espainoleko iparraldean dago, eta 2.100.000 biztanle baino gehiago bizi dira bertako 7.089 km²-etan. Arlo administratiboari begira, hiru lurralde historikotan antolatuta dago (probintziak): Araba, Bizkaia eta Gipuzkoa. EAE estatuko hirugarren eskualde-ekonomia garrantzitsua da, Madriliko Autonomia Erkidegoaren eta Kataluniako Autonomia Erkidegoaren atzetik. Legebiltzarra du, zergak biltzeko eskumena dauka eta autonomia-marjina zabala du, zenbait arlotako politikak administratu eta garatzeko: ogasuna eta zerga-bilketa, industria eta sustapen ekonomikoa, ingurumena, hezkuntza, segurtasuna eta osasuna, besteak beste.

80ko hamarkadaren hasieratik, EAEk berrikuntzan oinarritutako birmoldaketa industrialerako politika aktiboa sustatzea erabaki zuen, garapen teknologikoari ekiteko orduan¹. Birmoldaketa industrialerako prozesua arrakastatsua izan zen, erakunde berriak sortu zirelako (zentro teknologikoak, esate baterako) eta politika industrialerako tresna berritzaileak ezarri zirelako, elkarreraginerako eremuak eratzeko (parke teknologikoak eta enpresen klusterrak, esaterako) eta enpresen I+G babesteko.

EAEko zientzia, teknologia eta berrikuntzako politika publikoa garatzeko eredu sektore pribatuaren eta sektore publikoaren arteko harreman dinamikoan egon da oinarrituta. Bertan, zenbait tresnaren bitartez, inbertsio pribatua sustatu da, enpresen maila teknologikoa handitu da eta teknologia zein ikerketetako emaitzak transferitu dira sektore pribaturantz. Ikuspegi erkatutik begira, EAEko ereduaren estrategia eragileen arteko eta eragileen zein sektore publikoaren arteko estrategian egon da oinarrituta. Estatu espainoleko autonomia-erkidego gehienetan, ordea, beste eredu bat izan da nagusi, berrikuntza-eredu lineala, alegia².

Horrelako politika-eredua ezartzean, enpresen arteko, enpresen zein zentro teknologikoen arteko eta, askoz neurri txikiagoan, enpresen nahiz unibertsitateen edo ikerketa-zentroyen arteko lankidetzaharremanetarako eredu antolatu da, EAEn estatuko ikerketa-organismo publiko gutxi daudelako (IOP) eta unibertsitateak oso berandu sartu direlako berrikuntza-sisteman.

Ereduaren ibilbidea elkarren segidako bi etapetan bilakatu da. Lehenengoan, eskaintza teknologikoa sendotzen zuten egiturei eta ekintzei eman zitzaizen lehenetsua. Horren ondorioz, zentro teknologikoak sortu ziren tutoretzapean

^[1] 80ko hamarkadaren hasieran, Euskadiko gainbehera industrialera ageri-agerikoa zen: "ekoizpenaren eta per capita errentaren beherakada erlatiboa; langabeziaren gorakada ezin proportzionalagoa; migrazio-korronteko inbertsioa, biztanle-kopuruaren galera, inbertsiorako atonia; erabaki-zentroyen lekualdaketa beste eskualde batzuetara..." (Plaza, 2000).

^[2] Berrikuntza-eredu lineala antolatutako prozesu sekuentziala da, eta unibertsitateak zein ikerketa-organismo publikoek sortutako jakintza zientifikotik doa enpresek ezarritako teknologia aplikatura.

1. taula EAEko, Estatu espainoleko eta 25en Europar Batasuneko zientzia eta teknologiaren adierazleak (2006)

Adierazleak	EAE	Estatu espainola	EB
I+Gko gastua/BPG (%)	1,47	1,20	1,84
I+Gko langileak, AOB/Biztanle okupatuak	13,2	9,6	9,5
Ikertzaileak, AOB/Biztanle okupatuak	8,3	5,9	5,7
Gastuaren finantziakzioa (%)			
Enpresarena	61,2	47,1	54,5
Administrazioarena	35,4	42,4	34,8
Beste iturri batzuenak	0,3	4,6	2,2
Atzerriarena	3,1	5,9	8,5
Gastuaren betearazpena (%)			
Enpresarena	79,5	55,6	63,5
Administrazioarena	3,3	16,6	13,6
Unibertsitatearena	17,2	27,7	22,2

Iturria: EUSTAT, 2007

edo eskualde-garapenerako agentzia eratu zen (SPRI - Industriaren Sustapen eta Eraldaketarako Baltzua). Izan ere, dinamika horren adibide adierazgarria da³. Eskari teknologikoari dagokion bigarren etapan, enpresen I+G sendotzen zuten estrategiak garatu ziren, eskaintza eta eskari teknologikoak uztartzeko asmoz. Etapa horretan, sistema teknologikoaren plangintza estrategikoa garatu zen, eta berrikuntza-eredu elkarreragilea bultzatu zen. Horren adierazgarri, enpresen klusterrak sortu eta proiektu integratuak finantzatu ziren⁴.

Ibilbide horren ageriko emaitzaren arabera⁵, enpresa-sektore dinamikoa sendotu da, eta erkidegoko I+Gko finantziakzio eta betearazpeneko kuota handiak partekatzen ditu zentro teknologikoekin.

Hain zuzen ere, 1. taulan ikusten denez, I+Gko %61eko inbertsioa eta %79ko gastu-betearazpena dituzten enpresak dira (2006. urtea) I+Gko jardueren garapenerako

liderrak. Balio horiek enpresa-sektorearen askoz dinamismo handiagoa erakusten dute, Espainiako zein Europako batez besteko ratioen aldean. Bestetik, zientzia eta teknologiaren oinarriko adierazleen arabera, EAE Espainiako batezbestekoaren gainetik zegoen BPGren ehunekotzat hartutako I+Gko gastuan; eta Europako batezbestekoaren azpitik. Dena dela, bere tasa %13,2 zenez, I+Gko zereginetan ziharduten langileen batez besteko ehunekoa gainditzen zuen zabal-zabal, arlo bakoitzean enplegatutako biztanleak kontuan hartuta.

2. Berrikuntzaren euskal sistemako funtsezko eragileak

Zentro teknologikoak

Euskadik 80ko hamarkadaren hasieran arlo zientifiko eta teknologikoan aukeratutako eredu nahikoa berritzailea izan zen Estatu espainolaren testuinguruan. "Tutoretzapeko ikerketa-zentroak" izenpean, zentro teknologikoak eratu ziren. Hasiera batean, bost zentro⁶ ziren Euskadiko Zentro Teknologikoen Sareko kideak, eta, jatorriz, saiakerak egiteko laborategi txikiak ziren (IKERLAN izan ezik). Sareak, hain zuzen ere, Zientzia, Teknologia eta Berrikuntzaren Euskal Sareko zimenduak ezarri zituen (SARETEK)⁷, eta apustu irmoa egin zuen, teknologiaren transferentziarako egitura eratzeke.

Zentro teknologikoak irabazi-asmorik gabeko erakundeak dira, eta "industriako, teknologia anitzeko eta sektore

^[3] Etapa honetan, zenbait plan eta programa garatu ziren (1980-1990). Honako hauek nabarmenduko ditugu, besteak beste: (a) Azpiegitura teknologikoaren garapena. Tutoretzapeko Zentro Teknologikoen Sorrerari buruzko Dekretua; (b) Enpresetako I+G unitateentzako laguntza; (c) Unitate Estrategiko Teknologikoaren sorrera; eta (d) Plangintza Estrategiko Teknologikoaren hasiera (PET).

^[4] Etapa honetan, zenbait plan eta programa garatu ziren (1991-2000). Honako hauek nabarmenduko ditugu, besteak beste: (a) Politika Industrialaren Lehen Plana; (b) Politika Industrialaren Bigarren Plana; (c) Teknologia Industrialaren Plana; (d) Zientzia eta Teknologiaren Plana (1997-2000); eta (e) Zientzia, Teknologia eta Berrikuntzaren Plana (2001-2004).

^[5] EUROPEAN INNOVATION SCOREBOARDek berrikuntza-prozesuetan eragina duten 6 faktoreen arabera indizea egiten du, eta, faktore horien artean, GBZTB daude. 2006. urtean egin zuen neurketan, Euskadi 55. postuan zegoen Madrilen atzetik (31), neurketan kontuan hartutako 203 eskualde europarretatik.

^[6] CEIT, Nafarroako Unibertsitateak Donostian daukan IIGETekoa; IKERLAN, Mondragón Taldekoa; INASMET, Gipuzkoako Galdaketako Enpresen Elkarteak; LABEIN, Euskal Herriko Unibertsitateko Industriako Ingeniarien Goi Eskola Teknikokoa (IIGET); eta TEKNIKER, Eibarko Armagintza Eskola Politeknikoarekin lotutakoa.

^[7] 2007an, Zientzia eta Teknologiaren Euskal Sarea (SARETEK) Berrikuntzaren Euskal Agentzia bihurtu da (Innobasque). Hona hemen Innobasqueko kideak: Zientzia, Teknologia eta Berrikuntzaren Euskal Sareko eragileak, enpresa pribatuak, euskal erakunde publikoak, Euskadiko enpresari eta langileen ordezkari instituzionalak eta berrikuntzarekin zerikusia duten era guztietako erakundeak.

2. taula | Sektore ugariko zentro teknologikoek Euskadiko I+G sisteman duten pisu erlatiboa (2001)

Sektore ugariko zentro teknologikoak	(Euroak edo pertsona-kopurua)			Gutzizkoaren gaineko ehunekoa			
	Ekoizpenaren balioa	Gutzira	Langileak	Ekoizpenaren balioa	Gutzira	Langileak	Batezbestekoa
IKERLAN	11.731.328	12.328.429	189	10,1	7,2	10,5	9,3
CEIT	7.185.876	11.542.676	128	6,2	6,7	7,1	6,7
INASMET	14.120.630	30.503.580	170	12,2	17,7	9,5	13,1
LABEIN	15.156.379	18.256.827	224	13,0	10,6	12,5	12,1
TEKNIKER	9.391.114	16.822.348	134	8,1	9,8	7,5	8,4
LEIA	4.762.288	10.983.412	73	4,1	6,4	4,1	4,9
ROBOTIKER	8.089.491	9.277.707	163	7,0	5,4	9,1	7,2
DIPC	964.023	1.832.598	10	0,8	1,1	0,6	0,8
GAIKER	5.036.218	9.569.796	80	4,3	5,6	4,5	4,8
ESI	3.114.110	3.241.269	47	2,7	1,9	2,6	2,4
Total	79.551.457	124.358.342	1217	68,5	72,4	67,9	69,6

Iturria: Navarro eta Buesa, 2003.

ugariko garapen teknologikorako jarduerak egiten dituzte. Era berean, jakintza sortu eta euren teknologiaren prestakuntza eskaini eta zabaltzen egiten dute. Gainera, bertako bazkideak edo laguntzaileak ez ezik, edozein erakunde ere bada euren jardueraren hartzaila⁸. Sektore ugariko zentro teknologikoen ekintzak tokian tokiko enpresa-sarerantz bideratu dira, batez ere, eta beharrezko euskarri teknologikoa eman diete enpresei.

Navarro irakasleak egindako 2. taulan, zentro teknologikoek Euskadiko I+G sisteman duten pisu erlatiboa agertzen da. Zentzu horretan, agerikoa da sektore ugariko zentro teknologikoak EAEko balio erantsi handiko hornidura teknologikora azpiegituren %70 direla. Euskadiko zentro teknologikoak Espainiakoak baino handiagoak badira ere, Europako iparraldeko eta erdialdeko herrialdeetako zentroak baino txikiagoak dira. Beraz, txikiagoak direla eta hori desabantailatsua dela jakinda, zentro nagusi batzuek itun estrategikoen bidez sortu dituzte bi korporazio teknologiko

pribatu: Tecnalía⁹ eta IK4¹⁰. Gaur egun, Tecnalía korporazioak 1.363 lagun ditu guztira, eta bere fakturazio-maila orokorra urteko 98,3 milioi eurokoa da. Bestetik, IK4 korporazioak 1.292 lagun zituen guztira, eta bere fakturazio-maila orokorra 80,5 milioi eurokoa zen (ZTBP, 2010, 2007). Itun horiek enpresetako berrikuntza teknologikoa sustatzea dute helburu, euren lehiakortasuna hobetzeko eta nazioarteko merkatuan lekuratzeko. Horrez gain, I+Gko proiektuak garatzen dituzte, eta zerbitzu teknologikoak, ziurtagiriak, homologazioak eta prestakuntza-ikastaroak eskaintzen dituzte.

Navarro irakasleak 2003. urtean egin zuen ikerketan bildutako datuen arabera, sektore ugariko zentro teknologikoetako I+Gko langileen ehuneko handi samarra finkoa da (%70). Ikertzaile guztiak kontuan hartuta, %18 doktoreak dira, eta ikertzaileek 0,4 ratioa dute bekadunei dagokienez (Navarro, 2003). Ikerketa honetako datuen arabera (2006. urtea), langile finkoen ehunekoari eutsi zaio

3. taula | Zentro teknologikoetako I+Gko langileak (datu erkatuak)

Sektore ugariko zentro teknologikoak	Langile finkoak (gutzizkoaren gaineko %)	I+Gko langileak (gutzizkoaren gaineko %)	Bekadunak (ikerketa eta teknologia)	Doktoreak (ikertzaileen gaineko %)
Iturria: Navarro (2003)	70	80	0,4	18,0
Bertoko iturria (2006)	68	s/d	0,24*	21,0

* Ikertzaile guztiak kontuan hartuta, zenbat bekadun dauden.

Iturria: bertoko egina, Navarroren datuak (2003) eta CSM-BX inkesta (2006) kontuan hartuta.

⁸ SARETEKek zentro teknologikoei dagokienez erabilitako azalpena.

⁹ Honako zentro teknologiko hauek osatzen dute TECNALIA: Azti, Inasmets, Labein eta Robotiker, bai eta honako zentro atxiki hauek ere: European Software Institute (ESI), NEIKER eta Fatronik.

¹⁰ Honako zentro teknologiko hauek osatzen dute IK4 ituna: CEIT, CIDETEC, GAIKER, IKERLAN, TEKNIKER eta VICOMTech.

(%68). Hala ere, ikertzaile guztiak kontuan hartuta (%21) zenbat doktore dauden zehazteko proportzioa 3 puntu portzentual handitu da. Aldi berean, ikertzaileko bekadunen ratioa gutxitu da. Datu horien arabera (3.taula), baieztatu egin daiteke zentro teknologikoetako ikerketa-langileak sendotu egin direla, euren laguntzaileei dagokienez.

Unibertsitatea

Gaur egungo euskal unibertsitate-sisteman, bost unibertsitate daude: (Deustuko Unibertsitatea, EHU, UM, TECNUM eta UHUN. Euretatik, 3 pribatuak dira. Hasiera batean, laurogeiko hamarkadan, euskal unibertsitate-sistemak ikertzeko gaitasun urria zeukanez, ez zuen autonomia-erkidegoko I+G sisteman sartzerik¹¹. Eskualdeko berrikuntza-sisteman zuen zeresana sendotu nahian, politika zehatzak ezarri ziren, ikertzaileen prestakuntza hobetzeko eta proiektuak zein ikerketa-ekipamendua finantzatzeko. Alderdi kualitatiboari begira, hori guztiori oso garrantzitsua izan da, gaur egun EAEn dagoen unibertsitateko ikerketa-egitura sortzeko orduan.

Laurogeiko hamarkadaren amaieran, *Zientzia eta Teknologiaren Planaren* bitartez (1997-2000) (ZTP), lehen aldiz sortu ziren politika zientifikoa zein teknologikoa koordinatzeko egiturak, eta berrikuntza sendotu zen, honako arlo hauetako agregatuaren bidez: osasuna, ingurumena, garraioa edo nekazaritza. ZTPren helburu nagusia proiektu integratuak izan ziren, eta honako hauexen sare koherentea sustatzea zuten xede: klusterrak, unibertsitateak, zentro teknologikoak, enpresak, ikerketa-zentro publikoak eta beste eragile bitartekari batzuk. Planak, hain zuzen ere, sistema zientifiko eta teknologikoaren integrazio handiagoa lortu nahi izan zuen.

2001-2004ko epealdian, *Zientzia, Teknologia eta Berrikuntzaren* Planak pisu handiagoa eman zion berrikuntzaren eta

sistema zientifikoaren arteko egituraketari, ikerketa kooperatiborako zentroak sortzean (IKZ)¹². IKZ zientzia eta teknologiko sare tematikoetako nodo estrategikoak dira, eta I+Gko jarduerak koordinatzen dituzte. Horretarako, tokian tokiko zein nazioarteko enpresen, ikertzaileen, erakunde zientifikoaren, zentro teknologikoen eta sistemako beste eragile batzuen baterako lana egituratzen dute herri-onorurako proiektu eta ikerketa-arloetan.

Euskal Unibertsitate Sistemari buruzko Legeak¹³ (2004) unibertsitate-politika autonomikoa garatzen du, eta estatuko lege berria 2001ean¹⁴ onartu ondoren onetsi zuten. Harrezkero, zenbait aldaketa egin dituzte (esate baterako, ikerketak herrialdearen premiekin eduki beharreko loturari dagokionez¹⁵). Hori guztiori Euskal Unibertsitate Sistemaren zehaztutako helburuetan dago ikusgai.

Inolako zalantzarik gabe, EAeko sistema zientifikoak badu ahulezia handirik, estatuko ikerketa-organismo publikoek oso agerpen urria dutelako bertan. Izan ere, Espainiako gobernuaren menpeko CSICek are agerpen handiagoa dauka Madrilan eta Katalunian. Hori dela eta, EAeko ekoizpen eta ikerketa zientifikoa unibertsitate-arlokoa da, batik bat¹⁶.

Unibertsitateak betearazitako gastua 58,1 eurokoa da biztanleko, hau da, estatuko batezbestekoa baino %25 handiagoa, bertan 46 eurokoa da-eta. Adierazle horretan, Europako batezbestekoa 89 eurokoa da biztanleko, eta Suediakoa, esaterako, askoz ere handiagoa da, 208 eurokoa

¹¹ Nabarmendu egin behar da Euskal Herriko Unibertsitatea ez ziotela 1985. urtera arte Euskadiko Autonomia Erkidegoari transferitu.

¹² Orain arte, bost IKZ sortu dira: Biozientzietako Ikerketa Kooperatiborako Zentroa (BioGUNE IKZ), Mikro-nano Teknologietako Ikerketa Kooperatiborako Zentroa (CMIC IKZ), Errendimendu Handiko Ekoizpeneko Ikerketa Kooperatiborako Zentroa (MARGUNE IKZ), Biomaterialetako Ikerketa Kooperatiborako Zentroa (ENTEBIO IKZ) eta Enpresa Digital Hedatuko Ikerketa Kooperatiborako Zentroa (CONex IKZ). 2008an, beste batzuen sorrera bultzatu da: TOURGUNE IKZ eta ENERGYGUNE IKZ

¹³ Euskal Unibertsitate Sistemari buruzko otsailaren 25eko 3/2004 Legea, 2004ko martxoaren 12ko 50. EHAA.

¹⁴ Unibertsitatei buruzko Lege Organikoa (6/2001).

¹⁵ E3/2004 Legeko 6. artikuluko f puntuaren arabera: "Euskal unibertsitate-sistema lan, ekoizpen eta/edo enpresa arloarekin lotzea"; eta h puntuaren arabera: "Nazioarteko trukea eta lankidetzaren sustatzea". Era berean, 52. artikuluko arabera: "Unibertsitateak ikerketa, garapen eta berrikuntzaren euskal sistemak funtsezko osagaiak dira"; eta Teknologiaren zein jakintzaren transferentziari buruzko 53. artikuluan adierazten denez, unibertsitateen eta enpresen arteko harremana sustatu behar da.

¹⁶ Horren ondorioz, unibertsitate publiko bat dagoela nabarmendu behar da, eta bertako ekoizpen zientifikoaren maila kualitatiboa eta kuantitatiboa estatuko batezbestekoa baino txikiagoa da, horretarako erabilitako baliabideen kopuruaren arabera (Pérez Iglesias, 2004).

delako biztanleko. Bestetik, unibertsitateak betearazitako I+Gko finantziario publikoaren ehunekoa (HERD) %60koa eta %64,4koa da Europar zientzia AEBetan, hurrenez hurren. Estatu espainolean, ordea, HERDen finantziario publikoaren ehunekoa %65,5koa da. EAEn, ordea, ehuneko hori askoz handiagoa da, %84,4koa delako (Eusko Jaurlaritza, 2005).

1995-2001eko epealdian, unibertsitateetako ikerketajardueretako enplegu guztiaren bilakaera apurka-apurka handitu da, eta Estatu espainolean gertatutakotik hurbil dago. Edonola ere, ikertzaileen kopurua aztertuz gero, euskal unibertsitateen hazkuntza langile guztiei dagokiena baino motelagoa izan da, eta Espainiako batezbestekotik urrun dago (Eusko Jaurlaritza, 2005).

Euskal unibertsitateen langileen banaketa jakintza-arloen arabera aztertuz gero, nabarmendu egin beharra dago I+Gn diharduten langile gehienak gizarte-zientzia eta humanitateetakoak direla; ondoren, ingeniariak eta teknologietakoak; eta gero, zientzia zehatz eta naturaren zientzietakoak, hurrenez hurren. Banaketa horri erreparatuta, teknologia aplikatuek Estatu batezbestekoan baino pisu handiagoa dute euskal unibertsitatean (%29, EAE; eta %22, estatua).

2007an onartu berri den *Zientzia, Teknologia eta Berrikuntzaren Planean* (ZTBP, 2010), EAEko sistema zientifikoaren hiru jakintza-zutabeak agertzen dira. Lehen zutabea unibertsitatea da, eta berrikuntza-sisteman gertatu behar diren aldaketak zuzentzeko prest dago. Hartara, bere ahalmen zientifikoak garatuko du bete-betean, eta abantaila lehiakorrek bereganatuko ditu, Euskadik Europako Ikerketa Eremuan parte hartu dezan. Politika zientifikoaren bigarren eta hirugarren zutabeak ikerketa kooperatiborako zentroak (IKZ) eta oinarriko zientzia bikaintasuneko ikerketa-zentroak

dira, hurrenez hurren. Gaur egun, kategoria horren barruan kokatzen dira Donostia Internacional Physics Center, Bizkaiko Biofisika Fundazioa¹⁷ eta 2010eko ZTBPK hurrengo urteetarako sustatutako Basic and Excellence Research Centers (BERC).

2010eko ZTBPN adieraztenenez, Eusko Jaurlaritzako Hezkuntza, Unibertsitate eta Ikerketa Sailak eta Industria, Merkataritza eta Turismo Sailak elkarrekin lan egin behar dute, aurrekontu-esfortzuak bateratzeko eta ikerketa-ekimen guztietarako finantziario-sistema egonkorra bezain iraunkorra sortzeko.

Parke teknologikoak

Besteak beste, EAEk parke teknologikoak ere eratu zituen, azpiegitura teknologikoak garatzeko. Parke teknologikoek enpresen, unibertsitateen, ikerketa-zentroyen eta merkatuen arteko jakintza zientzia teknologia arloko fluxuak sustatu eta kudeatu egiten dituzte, eta enpresa berritzaileen sorrera bultzatzen dute, haztegi eta *spin off* mekanismoen bitartez (Navarro, 2003). Horrela, parke teknologikoek ingurumen-kalitate handiko inguruneak sortzen dituzte, enpresen arteko lankidetzak sustatzen dute eta teknologia zientzia berrikuntzaren kultura transferitu eta zabaltzen dituzte (APTE, 2006).

1985etik 1992ra, Estatu espainoleko lehen parke teknologikoak sortu ziren¹⁸. 1985. urtean, Bizkaiko parke teknologikoa sortu zen Zamudion. 1995ean, Arabako parke

4. taula

EAEko parke teknologikoak (2008), erakundeak eta enpresak, enplegu zuzena eta fakturazio-maila. Estatu espainolekoekin erkatutako datuak (2008)

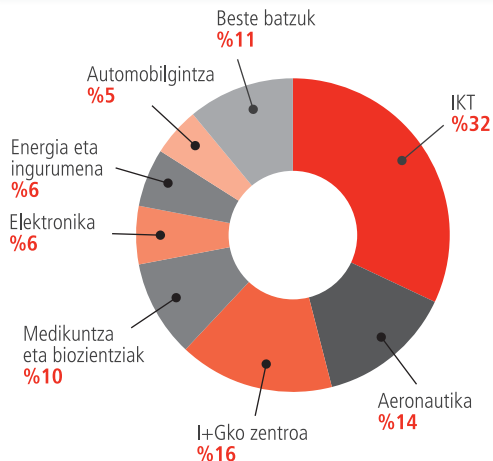
Parke teknologikoak	Bizkaiko PT	Arabako PT	Donostiako PT	EAE	Estatu espainola*	EAE/ Estatu espainola
Enpresak eta erakundeak	210	108	66	384	4.592*	%8
Enplegu zuzena	7.270	3.336	2.900	13.506	127.559*	%11
Fakturazioa (milioika eurotan)	2.526	739	400	3.665	18.323*	%20

Iturria: *APTE (2008). Ibarrondo, M. (2009). Bertan egina.

¹⁷ Ikus 11. oin-oharra.

¹⁸ Epealdi horretan, 8 parke teknologiko sortu ziren, Euskadiko Autonomia Erkidegoan zein Madrilko, Kataluniako, Valentziako, Andaluziako, Gaztela-Leongo eta Asturiako autonomia-erkidegoetan (APTE, 2006).

Irudi Jarduera-sektore nagusiak
(zuzeneko enplegu %)



Ibarrondo, M. (2009)

teknologikoa sortu zen Miñanon; eta 1997an, Donostiako parke teknologikoa, Miramonen. Hiru parke horiei esker, EAE da estatu osoan parke teknologiko gehien dituen autonomia-erkidegoa. Parkeak erabaki estrategikoaren ondorioz eratu ziren, azpiegitura egokiak zituen ingurunea sortzeko eta honako hauexek ezartzeko: teknologiari begira aurreratutak ziren enpresak, zentro teknologikoak, enpresen I+G sailak, sektore industrialak eta jardura industrialarekin lotutako zerbitzuak. Hiru parke teknologikoak euren jarduerak koordinatzeko irizpide estrategikoaz kudeatzen dira, eta Industriaren Sustapen eta Eraldaketarako Baltzua (SPRI) da parkeetako bazkide gehiengoduna. Parkeak, gainera, kasuan kasuko foru-aldundi eta udalerriekin batera kudeatzen ditu.

4. taulan, euskal parke teknologikoen nolako pisua duten agertzen da. Lehenengo eta behin, Bizkaiko parke teknologikoaren ibilbidea nabarmentzen da, EAEko parkeetako enpresen %55 daudelako bertan, enplegu zuzenaren %54 sortzen duelako eta bere fakturazioa %69koa delako. Joera hori bat dator Bizkaiko lurraldeak Euskadi osoan duen pisu demografiko eta ekonomik handiagoarekin. Bigarrenez, EAEko parke guztietan enpresen %8 daude kokatuta, enplegu zuzenaren %11 sortzen dute eta euren fakturazioa %20koa da, APTEko bazkideak diren parke teknologiko espainiar guztiak kontuan hartuta.

Jardura arlo eta sektoreen ikuspegitik (Irudi), parkeetan honako hauexek dira nagusi: informazioaren eta komunikazioaren teknologietako enpresak (%32), aeronautikaren sektorea (%14) eta I+Gko zentroak (%16).

Oso adierazgarria da medikuntzaren eta biozientzien sektoreak lortutako bultzada, parkeetako enplegu osoaren %10 sortzen dutelako (2008. urtea).

4bis taulan, Euskadiko parke teknologikoen datu nagusiak daude ikusgai (2006. urtea). I+Gko %12ko inbertsioa (fakturazio guztiaren gaineko %) eta Euskadiko BPGren gaineko %3,4ko eragina nabarmentzen dira. Parke teknologikoetan, 328 enpresa zeuden 2006an; eta 384 enpresa, 2008an. 2008ko datuen arabera, 210 enpresa, 7.270 lanpostu eta 2.526 milioi euroko fakturazioa daude Bizkaiko parke teknologikoan; Arabakoan, ordea, 108 enpresa, 3.336 lanpostu eta 739 milioi euroko fakturazioa; eta azkenik, Donostiakoan, 66 enpresa, 2.900 lanpostu eta 400 milioi euroko fakturazioa (Ibarrondo, M., 2009; Deia, 2007).

Enpresen klusterrak

Klusterrak antolaketa-modu berria dira, eta, euren azalpenean, oinarriko hiru dimentsio hartzen dira kontuan (M. Grajirena et al., 2004):

- Lurralde-dimentsioa: enpresak neurri handi edo txikiagoan hedatutako eremu geografikoan daude lekuratuta.
- Sektore-dimentsioa: enpresak industria-sistema berezikoak dira edo lotura dute harekin.
- Dimentsio kooperatiboa: enpresek lankidetzeta eta osagarritasun harremanak dituzte euren artean.

4bis taula EAEko parke teknologikoak, fakturazioa, enplegua eta eragina (2006)

Parke teknologikoak	Datuak
Enpresa-kopurua	384*
Enpresen fakturazioa (milioika eurotan)	3.665*
Enplegu zuzena	13.506*
2007ko inbertsioak (milioika eurotan)	70
I+G (fakturazioaren %/milioika eurotan)	%12
Euskadiko BPGren gaineko eragina (2005)	%3,4
Euskadiko enpleguaren gaineko eragina (2005)	%3
Administrazio publikoentzako diru-sarrerak (milioika eurotan) (2005)	488

Iturria: Euskotek (2007). *Ibarrondo, M. (2009). Bertan egina.

5. taula Euskadiko klusterren zerrenda eta euskal ekonomian duten pisua

Klusterria	Sektorea	Sorrera	Bazkide kop.	Enplegua	Fakturazioa	Esportazioak	Euskal ekonomian duen pisua
ACEDE - Euskadiko Etxetresna Elektrikoen Kluster Elkarte	Elektr.	1992	9	10.000	1.419 M €	692 M € (%49)	BPGren %3
ACICAE - Euskadiko Automobilgintzako Osagarrien Industrien Kluster Elkarte	Auto.	1993	284*	43.706*	8.117 M €*	1.297 M € (%90)	BPGren %15,37
ACLIMA- Euskadiko Ingurumen Industrien Kluster Elkarte	Ingurum.	1995	64	2.888	695 M €	132 M € (%19)	BPGren %24
AFM-Espainiako Makina Erremintako Ekoizleen Elkarte	Mak. Errem.	1992	70	4.800	713.8 M €	446.9 M € (%63)	BPGren %0,22
Ezagutzaren Klusterria	Enpr. kudea.	1996	170	-	-	-	-
Energiaren Klusterria	Energ.	1996	76	25.000	10.000 M €	2.200 M € (%22)	Industriako BPGren %30
Paperaren Klusterria	Paper.	1998	19	2.179	535 M €	257 M € (%48)	-
Euskal Itsas Foroa	Itsas.	1997	26	17.500	981.4 M €	-	BPGren %2,41
GAIA-Euskadiko Telekomunikazioen Kluster Elkarte	Elekt. eta inform.	1996	160	7.900	1.505 M €	490 M € (%33)	BPGren %3,54
HEGAN-Euskadiko Aeronautikaren Kluster Elkarte	Aeron.	1997	24	4.182	600 M €	-	BPGren %1,57
Uniport Bilbao Portuko Erkidegoa	Bilboko portua	1997	133	4.300	260 M €	-	BPGren %0,8
Biozientzietako Klusterria ^(a)	Bioz.	2006	66***	1.400*	300 M €*	-	-
Euskadiko Ikus-entzunezkoen Klusterria-EIKEN ^(a)	Ikus entzun	2004	45**	-	-	-	-
Garraio eta Logistika Klusterria ^(a)	Gar. eta log.	2006	69****	-	-	-	-

2002. urteko datuak (Aranguren et al., 2003) eta bertan egina.

* 2004. urteko datuak

** 2005. urteko datuak

*** 2006. urteko datuak

**** 2007. urteko datuak

^(a) Kluster sortu berriak direnez, ez dago eurei buruzko daturik.

Horrela, bada, klusterrak elkarren artean eta arlo zehatz batekin lotutako enpresen zein erakundeen taldea dira, eta baterako teknologiak nahiz trebetasunak dituzte. Oro har, komunikazioa, logistika eta pertsonen arteko elkarerragina sustatzen dituen eremu geografikoan daude kokatuta. Klusterrak eskualdeetan eta, batzuetan, hiri berean daude kokatuta (Porter, 2003).

90eko hamarkadaren hasieran, M. Porterren inspiraziopean (1990), Eusko Jaurlaritzak klusterrak sortzeko politika industrial jarri zuen abian, eta eredia aitzindaria izan zen nazioartean. Hartara, Lehiakortasun Programan (1991-

1995), enpresa txiki eta ertainei eman zitzaizkien lehentasuna, kluster-politika *top-down*¹⁹ perspektibaz garatu zen eta euskal industriako sektore tradizional eta garatuenak eta garapen-bidean zeuden beste sektore batzuk aztertu eta hautatu egin ziren, estrategiari begira gehien garatzen zutelako eskualdeko ekonomia. Beste helburu batzuk egin gabe geratu ziren osteko urteetan, klusterren politikari dagokionez: a) 1996an, Confebask²⁰ eta MCC²¹ lankidetzak industrialerako hitzarmenak sinatu zituzten, eta euren jarduera-arloetan zenbait helburu sustatu eta beteko zituztela adierazi zuten. b) 1997an, Eusko Jaurlaritzak klusterren zazpi elkarterekin sinatu zituzten hitzarmenak,

¹⁹ Agiri argitaratu berria (ELGE, 2007), Euskadik Enpresa Klusterren Programa ezartzeko erabilitako metodologia azaltzen da. Metodologia horretan, *top down* (goitik behera) eta *bottom up* (behetik gora) prozesuak bateratzen dira, klusterrak eratze orduan. Batetik, politika publikoak (*top down*) zenbat kluster eta zer sektoretakoak sortu behar diren ezartzen du. Bestetik, enpresek eurek (*bottom up*) zehazten dituzte euren parametroak, eta euren sektoreko klusterria era formalean integratuko duten ala ez erabakitzen dute. Metodologia horren ondorioz, sektore publikoaren estrategian aurreikusitako kluster asko ez dira sortu, eta politika publikoetan aurreikusi gabeko beste batzuk eratu dira.

²⁰ Euskal Enpresariaren Konfederakuntza (Confebask).

²¹ Mondragón Korporazio Kooperatiboa (MCC). Orain, Mondragón.

eragileak zehaztutako lehentasunezko ekintzen garapenean bultzatzeko. Hitzarmenak hiru urterakoak ziren, eta gobernua zein bazkideek batera finantzatzen zituzten aukeratutako ekintzak. Baterako finantziatorako hitzarmenak sinatzeko modalitatea hurrengo urteetan garatu zen 2000. urtera arte. Harrezkero, hausnarketa-prozesuaren ostean, euskarri juridikoa eman zitzaion politika horri, azaroaren 28ko agindu ez-tenporalaren bitartez. Horrela, klusterren elkarrekin jaso eta ez itzuli beharreko laguntzak gauzatu zitezkeen hitzarmen bidez, eta administrazio publikoaren zein ekimen pribatuaren arteko lankidetzak kokatzen zen (Aranguren et al., 2003; Ahedo eta Santisteban, 2006).

Klusterrek eratzeko gai ziren industrien edo sektoreen identifikaziorako ezarritako hautaketa-irizpideei esker, zenbait sektore katalogatu ahal izan ziren: eskualdeko betiko industria (papergintza, makina-erreminta) eta azken urteotan sektore berritzaile moduan sortutako beste batzuk (aeronautika, telekomunikazioak, jakintza) (M. Grajirena et al., 2004).

Gaur egun, 14 kluster dira estrategikoak: etxetresna elektrikoak, aeronautika, automobilgintzako osagaiak, energia, makina-erreminta, ingurumena, papera, telekomunikazioak eta informazioaren teknologia, itsas arloa, portua, jakintza, garraioa, biozientziak eta ikus-entzunezkoak. Bere jarduera kooperatiboa honako lerro hauetan dago oinarrituta: garapen teknologikoa, merkatuak nazioarteko bihurtzeko prozesua, pertsonen prestakuntza eta kudeaketaren hobekuntza, besteak beste.

5.taula zenbait datuen bidez, klusterrek EAEko ekonomian duten eragina ikusi ahal izango dugu:

ELGEk egin berri duen azterlanaren arabera (2007), EAEko esperientzia erakargarri eta nabarientekoa da, kluster lehiakorrek eratzeko orduan. Bertan adierazitakoaren arabera, tokian tokiko ekonomiako nodo estrategikoak hautatu eta diseinatuzko politika publikoa kontuan hartuta,

hausnarketarako bigarren aurrerapauso handia eman da antzemandako talde bakoitzaren barruan, klusterra eratu ahal izateko. ELGEren azterlanean nabarmentzen denez, sektore pribatuak bere gain hartutako konpromisoari esker lortu da gaur egun ere klusterrak abian jarraitzea eta eskualdeko industria-tradizio handiak zein bertako nortasun kulturalak bere horretan irautea.

Euskadiko ETE-en sendopena

Gaur egun, establezimenduen terminoetan neurtutako enpresa txiki eta ertainak (ETE) EAEko enpresen %99 dira. Edonola ere, ETE-ek ez dute beti pisu bera eduki euskal enpresa-sarean. 6. taulan antzematen denez, azken hamarkadan ETE-en pisua handiagotu egin da euskal enpresa-sarean, enpresa handien pisuaren aldean (250tik gora langilekoak). 1991. urtean, ETEak establezimendu guztien %77 ziren; eta 2008an, %84. Epealdi horretarako (1991-2006) aldaketa-tasa portzentuala %38koa izan zen. Enpresa handietan, ordea, beheranzkoa da erabat (-%12). ETE-ek honako arrazoi nagusi hauengatik dute pisu handiagoa euskal enpresa-sarean: industria handien krisia (burdingintza, ontzigintza eta ekipo-ondasunak), protekzionismoaren jaitsiera eta Estatu espainolaren sarrera Europako Erkidego Ekonomikoan²². Era berean, ETEak izan ziren krisian zeuden industria handietako langabezia xurgatzen hasi zirenak.

6. taula ETE-en eta enpresa handien banaketa, enpleguaren eta establezimendu-kopuruaren arabera (EAE, 1991-2002)

Enplegua	1991		2006		% aldaketa
250etik gora	154.490	%22	136.596	%16	-%12
ETE	538.340	%77	743.406	%84	%38
GUZTIRA	694.821	%100	880.002	%100	%27
Establezimendu-kopurua	1991		2006		% aldaketa
250etik gora	232	%0,17	255	%0,14	%10
ETE	133.261	%99,83	186.051	%99,86	%40
GUZTIRA	133.493	%100	186.306	%100	%40

Iturria: Bertan egina, Rodríguez Castellanos eta beste batzuen datuak (2003) eta Jarduera Ekonomikoen Direktorioa (EUSTAT, 2007) kontuan hartuta.

Oharra: 2006an, guztira 186.306 establezimendu zeuden EAEn. Mikro ETEak (2 langileraino) guztizko honen %74 dira (138.702 establezimendu).

^[22] Joera horiei buruzko azterketan sakontzeko ikus Rodríguez Castellano eta beste batzuk (2003).

7. taula**Biztanle okupatuaren aldaketa portzentuala eta sektore zein lurraldekako banaketa (1987-2007)**

Urteak	Guztira (milaka)	Nekazaritza	Industria	Eraikuntza	Zerbitzuak
87-07 (EAE)	271,6	-61,04	-0,37	68,21	70,27
87-07 (Araba)	49,6	-57,89	20,22	110,20	99,76
87-07 (Bizkaia)	143,6	-33,80	-2,50	100,78	66,94
87-07 (Gipuzkoa)	78,2	-77,46	-5,38	48,75	65,53

Iturria: Berton egina, EUSTAT kontuan hartuta (2008). Biztanle Aktiboen Inkesta Jarduerari dagokionez (PRA).

Agerikoa da ETE-ek gero eta pisu handiagoa dutela, baina aldi berean, EAEn gertatutako beste eraldaketa garrantzitsu batzuk ere nabarmendu behar dira. 7. taulan, ETE-en hazkuntzaren ibilbidea dago ikusgai, sektorekako eta lurraldekako enpleguaren bidez. Sektoreari dagokionez, EAE osoko biztanle okupatuaren aldaketa-tasa portzentuala kontuan hartuta (1987-2007), argi eta garbi dago joera nagusia eraikuntza-sektorerantz doala (%68,21), baina era adierazgarriagoan, zerbitzu-sektorerantz (%70,27), nekazaritzaren (-%61,04) eta industriaren kaltetan (-%0,37). Datu horien arabera, EAEko ekonomia tertziarizatzen ari dela esan daiteke.

Lurraldeei dagokionez, datuek hiru faktore garrantzitsu nabarmentzen dituzte. Lehenengo eta behin, Araban, industria-sektoreko enpleguaren hazkuntza (20,22) EAEko batezbestekoa baino askoz handiagoa da (beheranzkoa da-eta), nekazaritza-sektoreko enpleguak behera egin du eta zerbitzu-sektoreko enplegua EAEko batezbestekoa baino gehiago hazi da. Datu horiei erreparatuta, Araba industrializazio-prozesuan dago.

Bigarrenaz, Bizkaian, industria-sektorearen aldaketa latzenak gertatu dira. Aztergai dugun epealdian (1987-2007), Bizkaiko industria-sektoreko biztanle okupatuaren kopuruak behera egin du nolabait, eta batezbestekoaren azpitik dago (-2,50). Gainera, eraikuntza-sektoreko okupazioa EAEko batezbestekoa baino gehiago hazi da (100,78). Datu horien arabera, Bizkaiko ekonomia tertziarizatzen ari da.

Hirugarrenez, Gipuzkoan, industria-sektoreko enpleguaren okupazio-beherakada handiena gertatu da (-%5,38). Hala ere, zerbitzuen sektoreko enpleguak gora egin du, EAEko batezbestekoa baino gutxiago hazi den arren.

Laburbilduta, 1987-2007ko datuak kontuan hartuta, EAE zerbitzuen ekonomiarantz abiatu da, eta egoera hori ere argiagoa da Bizkaian. Tradizioaren arabera, lurralde industrialak bazen ere, sektore horretako okupazioak behera egin du erabat. "Tradizioaren arabera", nekazaritza-

lurraldea zen Araba, ordea, industrializatorantz doa, inolako zalantzarik gabe. Gipuzkoan, ostera, industria-sektoreko okupazioa ezer gutxi aldatu da, eta zerbitzu-sektoreko okupazioak gora egin du.

Enpresaren tamainaren arabeko enplegu-banaketa kontuan hartuta, argi eta garbi dago ETEak nagusi direla (%84,47) enpresa handien aurrean (%15,52). 8. taulan, enpleguaren eta enpresaren tamainaren arteko lotura azaltzen da lurraldeka. 1997. urtea eta 2006. urtea erkatuz gero, enpleguan enpresaren tamainaren arabeko aldaketak daudela antzematen da. Hartara, enpleguaren banaketa

8. taula**Enpleguaren banaketa enpresaren tamainaren arabera, lurraldeka (1997 eta 2006) (%)**

	1997	2006
EAE	%	%
9raino	39,89	36,46
10-49	21,79	25,58
50-249	21,91	22,43
% ETE	83,59	84,47
% ≥250	16,41	15,52
Araba	%	%
9raino	34,22	31,83
10-49	22,87	26,62
50-249	23,24	23,13
% ETE	80,32	81,59
% ≥250	19,68	18,40
Bizkaia	%	%
9raino	40,83	36,95
10-49	21,2	25,22
50-249	21,48	22,14
% ETE	83,51	84,32
% ≥250	16,49	15,67
Gipuzkoa	%	%
9raino	41,11	37,95
10-49	22,16	25,61
50-249	21,93	22,53
% ETE	85,2	86,10
% ≥250	14,8	13,89

Iturria: Berton egina, Rodríguez Castellanos et al. (2003) eta EUSTAT (2007) kontuan hartuta.

portzentuala txikiagoa da 2006an 1997an baino, 9 langilerainoko enpresetan eta enpresa handietan (250etik gora langilekoak). Edonola ere, aldaketa handiagoa da 10-49 eta 50-249 langileko enpresetan. Nolanahi ere, aldeak handiak dira lurraldeei dagokienez.

Datuei erreparatuta, euskal ekonomia zerbitzu-sektorerantz bideratu denez, ETEak garatzea da joera nagusia eta, batez ere, tamaina txiki zein ertainekoak izatea (10-49 langilekoa eta 50-249 langilekoa).

Azkenik, oso interesgarria da jakitea ETEak nola garatu diren enpresen maila teknologikoari begira. Horrela, 9. taulan, manufaktura teknologikoko enpresen kopurua %121 hazi da 1993-2005ean. Enpresaren tamaina kontuan hartuta, ETE-en hazkuntza enpresa handiena baino handiagoa da maila teknologikoari begira. Gorakada hori, gainera, handiagoa izan zen 20tik behera langileko eta 50-249 langileko enpresetan. Datuek egiaztatzen dutenez, manufaktura teknologikoko enpresen hazkuntzak enpresasare osoaren garapen-eredu nagusiari eutsi dio, 9. taulako datuetan ikusten denez.

9. taulan antzematen denez, enpresen kopuruak gora egin du euren maila teknologikoaren arabera. Hartara, epealdian (1993-2005) gehien hazi diren enpresak maila teknologiko gutxiko manufakturak dira (%253), bai eta maila teknologiko ertain eta gutxikoak ere (%203). Era berean, badago beste datu interesgarririk, goi-teknologiako manufakturak erdi eta goi teknologiako manufakturak baino gehiago hazi direlako (%88 eta %69, hurrenez hurren). Termino absolutuetan, goi-teknologiako enpresen kopurua hain adierazgarria ez bada ere (manufaktura teknologikoko enpresa guztien %5ekoa da 2005ean), termino erlatiboetan badirudi euskal enpresa-sarea polarizatu egin dela. Batetik, gehiago hazten dira behe-teknologiako enpresak teknologia ertain eta gutxiko enpresak baino (%253 eta %203, hurrenez hurren). Bestetik, gehiago hazten dira goi-teknologiako enpresak teknologia ertain eta handiko enpresak baino (%88 eta %69, hurrenez hurren).

Polarizazio erlatibo horren datu deigarrien artean, poloetan gehien hazten diren enpresen tamaina nabarmendu daiteke. Bi kasuetan, 20tik gora langileko enpresak dira. Hartara,

9. taula Enpresen banaketa, maila teknologikoaren arabera (1993-2005)

Maila teknologikoa	Enpresaren tamaina	1993	2005	Aldaketa %
	Guztira	273	603	%121
Manufaktura teknologikoak guztira	1 a 19	42	127	%202
	20-49	40	161	%303
	50-249	128	240	%88
	≥250	63	75	%19
	Guztira	16	30	%88
Goi-teknologiako manufakturak	1 a 19	3	12	%300
	20-49	2	5	%150
	50-249	6	7	%17
	≥250	5	6	%20
	Guztira	160	270	%69
Erdi eta goi teknologiako manufakturak	1 a 19	27	59	%119
	20-49	33	69	%109
	50-249	70	113	%61
	≥250	30	29	%-3
	Guztira	78	236	%203
Erdi eta behe teknologiako manufakturak	1 a 19	10	39	%290
	20-49	2	67	%3250
	50-249	41	94	%129
	≥250	25	36	%44
	Guztira	19	67	%253
Behe-teknologiako manufakturak	1 a 19	2	17	%750
	20-49	3	20	%567
	50-249	11	26	%136
	≥250	3	4	%33

Iturria: Eustat, 2007.

enpresa-tamaina hori %300 hazi da goi-teknologiako manufakturretan; eta %750, behe-teknologiako manufakturretan, hau da, euren talde teknologikoen batez bestekoa baino askoz gehiago.

Maila teknologiko ertain eta gutxiko eta 50-249 langileko enpresen hazkuntza nabarmendu beharra dago, epealdian 30 aldiz handiagoa delako. Hain zuzen ere, ia-ia eratu gabe zegoen arloa izan arren, 70 inguru erakunde ditu gaur egun. Enpresa-talde horren hazkuntzak eragina dauka tamaina horretako eta manufaktura teknologikoko enpresen hazkuntza orokorrean.

2. Giza baliabideak Euskadiko Autonomia Erkidegoko zientzia, teknologia eta berrikuntzan

Kapitulu honetan, zientzia, teknologia eta berrikuntzako giza baliabideak aztertuko ditugu (GBZTB), Euskadiko Autonomia Erkidegoan dituzten ezaugarriak kontuan hartuta.

Lehenengo eta behin, GBZTBen "gaur egungo egoera" (GE) eta "ustezko eskaria" (UE) aztertuko ditugu. Gaur egungo egoeran, GBZTBek neurketaren urtean (2006) zituzten ezaugarriak eta profila hartuko ditugu kontuan. Ustezko eskarian, ordea, kontratazio-baldintzak aldatu ezean, lurralde-eragileek 2008an kontratatuko lituzketen GBZTB ditugu hizpide. Hartara, bi neurketa horiei esker, GBZTBen kopurua zein banaketa eta epe laburrerako eskaria jartzen dira harremanetan.

GBZTBen profila eta ustezko eskaria aztertzeko orduan, hiru adierazle-mota hartzen dira kontuan: lehenengoa GBZTBen (ikertzaileen, laguntzaileen...) *eginkizuna da*; bigarrena, GBZTBen *maila akademikoa* (doktoretza, masterra, lizentzia, ingeniariaritzak...); eta azkenik, GBZTBen *diziplina-arloa* (zientzia zehatzak eta naturaren zientziak, ingeniariaritzak eta teknologiak...).

Bigarrenez, GBZTBen lan-egonkortasuna eta genero-harremanak aztertzen dira. Lan-egonkortasuna bi adierazle-motaren arabera aztertzen da: (a) kontratu-mota (finkoa / behin-behinekoa) eta (b) zientzia zein teknologiako jardueretarako arduraldia (osoa / partziala)²³.

1. GBZTBen profila: gaur egungo egoera eta ustezko eskaria

GBZTBen profila gaur egungo egoeran karakterizatuz gero, EAEko lurraldeetako kopurua orokorra eta eskari-mota zenbatetsi daitezke. 1. grafikoan, bi datu-mota azaltzen dira: GBZTBen gaur egungo egoera (GE) eta ustezko eskaria (UE).

Gaur egungo egoeran, EAEko GBZTB guztien banaketa portzentuala agertzen da lurraldeka. Horrela, GBZTB gutxien dituen lurraldea da Araba (%9). Bizkaiak (%45) eta Gipuzkoak (%46), ordea, GBZTBen gaineratikoa daukate berdintasunez.

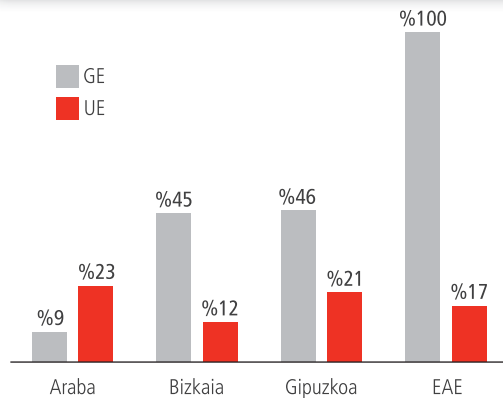
Lehenengo eta behin, agerikoa da EAEn GBZTB sartzen jarraitu beharra dagoela, eragile guztiek %17ko ustezko eskaria kalkulatu zutelako, 2006. urtea oinarritzat hartuta. Lurraldeka, proportzioan GBZTB gutxiago dituen lurraldean, Araban (%23), I+Gko langileen eskaria euskal batezbestekoa baino handiagoa da. Bizkaian (%12), ordea, GBZTBen eskaria oso txikia da; eta Gipuzkoan (21%), oso handia. Beraz, hazkuntzaren inguruko aurreikuspena ona da, bere abiapuntua (2006) EAEko batezbestekoa baino handiagoa dela kontuan hartuta.

Horiek guztiak balio orokorrak dira. Edonola ere, interesgarria da eskari-motari buruzko azterketa osatzea.

²³ Neurtzeko orduan, I+Gn diharduten langileak pertsona fisikotzat hartu daitezke (neurketaren urtean benetan kontratatutako langileak) edo arduraldi osoaren baliokidetasuna (AOB) hartu daiteke kontuan. AOB arduraldi osoan I+Gn lan egiten duten langileen batura da (lanaldi osoa, hau da, lanaldiaren %90 baino gehiago I+Gko jardueretan ematen dutenak) gehi arduraldi partzialean I+Gn lan egiten duten langileen arduraldiaren baliokidetasuna (lanaldiaren %10-%90 I+Gko jardueretan ematen dutenak). Nolanahi ere, AOB adierazle normalizatua denez (sintesi-neurria), ez dago efektiboaren kopurua eta efektiboaren zein arduraldiaren arteko aldeak eta genero-arloko berezitasunak aztertzerik. Hori dela eta, kontratatutako efektiboaren eta euren arduraldi oso eta partzialaren informazioa eskainiko da, gizon eta emakumeen artean banatuta.

1. grafikoa

GBZTBen gaur egungo egoera (GE) (2006) eta ustezko eskaria (UE) (2008), lurraldeen arabera



Horretarako, giza baliabideen profilari buruzko informazioa eskaintzen da, euren ikerketa-eginkizunaren, diziplina-arloaren eta maila akademikoaren arabera.

Ikerketa-eginkizuna

GBZTBen *eginkizunaren* arabera, gaur egungo egoera eta eskaria adierazleak dira. Ikertzaile-zereginetik ikerketari eusteko eginkizunekiko daukaten pisu erlatiboaren adierazgarri dira, eta, trebetasun batzuk edo besteak sendotzeko orduan, jakintza-sistemak duen joera erakusten dute. EAEko datuen arabera, ikertzaileak nagusi dira (%55), laguntzaileen aldean (bekadunak, %16; eta beste laguntza-eginkizun batzuk, %29). Horrela, bada, jakintzaaren eskal sistemaren egoera alderantzikatutako piramidearena da, zientzia eta teknologiako langileen egitura funtzionalean. Emaita hori erregistro-zailtasunen adierazgarri izan daiteke, eta baliteke ikertzailetzat hartzea benetan ikertzen laguntzeko eginkizunak garatzen dituzten langileak. Bestela, laguntzaileen defizita oso handia denez, baliteke eginkizunak esleitzeko arazoak egotea, ikertzaileak ikertzen laguntzeko eginkizunak egiten egon litezkeelako²⁴.

GBZTBen eskarirako bildutako datuak kontuan hartuta (2008), badirudi bigarren egoeraz ari garela, 2006. urtearen

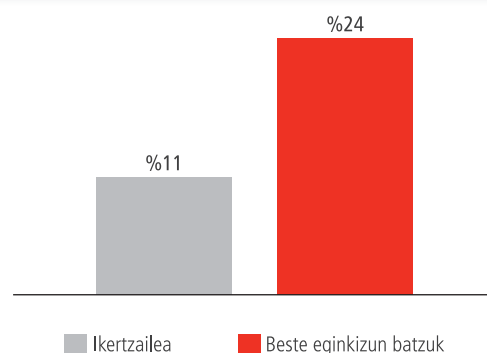
aldean EAEn %11 ikertzaile gehiago baino ez direlako eskatu, bekadunen esparruan %48 eta beste euskarri-eginkizun batzuetan %12 eskatu direnean (ikus eranskineko 13. grafikoa). Izan ere, bekadunen eskaria GBZTBen eskari orokorra baino askoz handiagoa da (%17). Hartara, GBZTBen eskariak ikerketako zein berrikuntzako jardueretarako euskarri-eginkizunak estali nahi ditu, jakintza-sistemaren piramide funtzionala harmonizatzen.

Diziplina-arloak

GBZTBen *diziplina-arloen* arabera, gaur egungo egoera eta eskaria adierazleak dira. Diziplina batzuek beste batzuen aldean duten pisu erlatiboaren adierazgarri dira, eta I+Gko sistemako jakintza-ibilbidea sendotzeko edo aldatzeko joera

2. grafikoa

EAEko eskaria (2008), eginkizunaren arabera



^[24] Deigarria da Estatu espainolean ere egoera berbera izatea. Hain zuzen ere, ELGEk emandako datuen arabera (2006), I+Gko langile guztiak kontuan hartuta (2004), Estatu espainolean (%62,4) eta Polonian (%77,8) dauden ikertzaileen ehunekoaren ratioak Alemaniakoak (%57,5), Frantziakoak (%56,8) eta Italiakoak (%43,9) baino askoz handiagoak dira. Beraz, badirudi garapen teknologiko gutxiagoko herrialdeetan ikertzaile gehiago daudela (COTEC, 2007). Bestetik, EUSTATEk EAerako emandako datuen arabera, honako hauxe da I+Gko langileen banaketa (2006. urtea): ikertzaileak (%65), teknikariak (%25) eta laguntzaileak (%10) (EUSTAT, 2007). Beste ikuspegi batetik, EAE Estatu espainoleko ereduaren barruan dago, ikertzaileek I+Gko langile guztien artean duten pisuari begira. Ikerketa honetan, honako datu hauek bildu dira I+Gko langileei buruz (2006): ikertzaileak (%55), bekadunak, teknikariak eta laguntzaileak (%45).

erakusten dute. EAEko datuen arabera, ingeniariak eta teknologiak (%62) nagusi dira, jakintza-sistema osoa kontuan hartuta. Atze-atzean, zientzia zehatzak eta naturaren zientziak daude (%18).

Bildutako datuen arabera, EAEn ingeniariak eta ingeniariak zein teknologiek lotutako arloak dira nagusi, inolako zalantzarik gabe. Nagusitasun hori EAEn ibilbide bereziaren adierazgarri da, Estatu espainol osoaren ibilbidea kontuan hartuta. 10. taulan, I+Gn diharduten AOB langileei buruzko datu erkatuak azaltzen dira, diziplina-arloaren arabera. 1995. urtean, estatu-mailan, zientzia zehatz eta naturaren zientzietako I+Gko langileak langile guztien %30 ziren; eta EAEn, %7, besterik ez. Aitzitik, ingeniariak eta teknologietako I+Gko langileak estatuko langile guztien %30 ziren, EAEn %63 ziren bitartean. 2001ean, lotune horiek bere horretan diraute, EAEko eredu teknologikoak Estatu espainoleko eredu zientifikoaren aldean duen ibilbidearen adierazgarri. Nolanahi ere, oso interesgarria da nabarmentzea EAEko zientzia zehatzak eta naturaren zientzietatik gero eta partaidetza handiagoa dutela oro har: 1995ean I+Gko langile guztien %7 ziren; eta 2006an, %14.

Ustezko eskariari buruzko datuen arabera, nolabaiteko oreka dago I+Gko langileen eskarian, zientzia zehatz eta naturaren zientzietatik (%19) eta ingeniariak zein teknologien artean (%18). Izan ere, nekez gainditzen dute EAEko GBZTBen batez besteko eskaria (%17). Datu horiei erreparatuta, egiaztatu egin daiteke jakintzaren euskal sistemaren hazkuntza-aurreikuspena harmonikoa dela diziplinen mailan (bi garrantzitsuenen eskaria berdina da). Nolanahi ere, ingeniariak eta teknologiak abiapuntu nagusi diren neurrian, datuen arabera badirudi zientzia zehatzak eta naturaren zientzietatik ingeniariak eta

teknologietatik baino gehiago haziko dela. Horrez gain, azken 10 urteotan, GBZTBen partaidetza areagotu da zientzia zehatz eta naturaren zientzietatik. Edonola ere, lurraldean arteko aldeak daude, bertako eskaria aztertzeke orduan²⁵.

Batetik, Gipuzkoak ingeniariak zein teknologien profila sakontzen du, diziplina-arlo horietatik I+Gko %23 langile gehiago eskatzen dituelako. Hori dela eta, lurraldeko bertako GBZTBen batez besteko eskaria (%21) eta EAEko ingeniariak zein teknologietatik GBZTBen eskaria (%18) gainditzen ditu. Ikuspegi horretatik, datuen arabera badirudi Gipuzkoak sektore teknologikoa sendotuko duela zientifiko baino lehen.

Bestetik, Bizkaiko ereduak eta EAEkoak berberak dira GBZTBen eskariari dagokionez, baina batez ere, diziplinen ikuspegitik orekatua den eskariari begira. Hartara, Bizkaian, proportzio berean eskatzen dira zientzia zehatz eta naturaren zientzietatik (%16) eta ingeniariak zein teknologietatik (%15) GBZTBak, eta Bizkaiko GBZTBen batez besteko eskaria (%12) baino handiagoa da, baina EAEko GBZTBetan bi diziplina-arlo horietarako dagoen eskaria baino txikiagoa (%19 eta %18, hurrenez hurren).

10. taula I+Gn diharduten AOB langileak, diziplina zientifikoaren arabera. Estatu espainola (1995 eta 2001) eta EAE (1995, 2001 eta 2005)

Diziplina-arloa	E. espainola	EAE	E. espainola	EAE	EAE
	1995	1995	2001	2001	2005
Zientzia zehatzak eta naturaren zientziak	%30	%7	%27	%9	%14
Ingeniariak eta teknologiak	%33	%63	%35	%67	%65
Beste diziplina-arlo batzuk	%37	%30	%38	%24	%21
GUZTIRA	%100	%100	%100	%100	%100

Iturria: Berton egina, EUSTATEko (2007) eta INEko (2007) datuak kontuan hartuta.

^[25] Seguruena, handitu egin da, instituzioek honako hauexen aldeko apustuak egin dituztelako: ikerketa kooperatiborako zentroak (IKZ), bikaintasunaren oinarritzko ikerketarako zentroak (BERC) eta unibertsitate-unitate berriak biozientzietatik, bioteknologietatik, nanozientzietatik, matematika aplikatuetatik, klimaldaketatik...

Ikuspegi horretatik, datuen arabera badirudi Bizkaiak sektore zientifikoa eta sektore teknologikoa sendotu nahi dituela aldi berean.

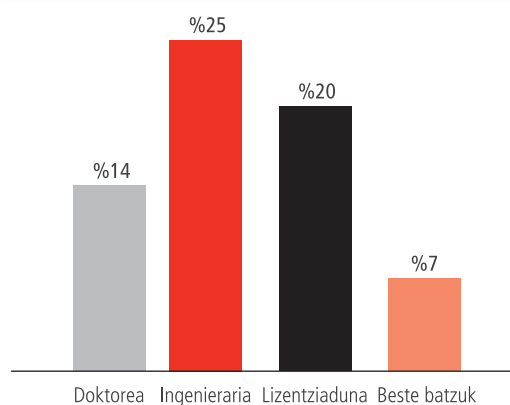
Azkenik, Araban, zientzia zehatz eta naturaren zientzietako GBZTBak sendotu nahi dituztenez (%38), Arabako GBZTBen batez besteko eskaria (%23) gaintzen dute, bai eta EAEko zientzia zehatz eta naturaren zientzietako GBZTBen batez besteko eskaria ere (%19). Araban, beraz, sektore zientifikoa sendotu nahi dute teknologikoa baino lehen.

Goian aurkeztutako balioei erreparatuta, zientzia eta teknologiaren euskal sistemak euskarri-eginkizunak sendotu nahi ditu ikerketarekin zerikusia duten eginkizunak baino lehen. Lortutako datuen arabera, badirudi joera hori zentzuzkoa dela, GBZTBetako langileen %50ek baino gehiagok ikertzaile-eginkizunak betetzen dituztelako; eta %40k, euskarri-eginkizunak (euskarri-eginkizun guztiak hartu dira kontuan: bekadunak, teknikari-analistak, laguntzaileak). Beraz, sistemaren dinamikak GBZTBen piramidea harmonizatzen du, eta ikerketari nahiz berrikuntzari eusteko baldintzak hobetzen ditu. Era berean, GBZTBetan, ingeniariak eta ez doktoreak eta ingeniartzen zein teknologien diziplina-arloak nagusi badira ere, diziplina-dibertsifikazioa sustatzen da, baina batez ere, zientzia zehatz eta naturaren zientzietako GBZTBak sendotu nahi dituen diziplina. Dena dela, ez da gehienezko prestakuntzan egiten, doktoreen eskaria (%14) txiki samarra delako, ingeniarien (%25) eta beste diziplina batzuen (%20) eskariaren aldean. Gainera, balio horiek EAEko GBZTBen batez besteko eskaria (%17) baino handiagoak dira. Horrela, bada, jakintzaren euskal sistemak sektore teknologikoan zein sektore zientifikoan hazi nahi du, baina gehienezko prestakuntza-mailan sakondu gabe.

Maila akademikoa

GBZTBen *maila akademikoaren* arabera, gaur egungo egoera eta eskaria adierazleak dira. Doktore-graduak beste titulazio batzuen aldean daukan pisu erlatiboaren adierazgarri dira, eta jakintza-sistemak doktoreek I+Gko jardueretan duten zeregina sendotu nahi duela erakusten dute. EAEko datuen arabera, ingeniariak nagusi dira (%30)²⁶, EAEko GBZTB guztiak kontuan hartuta. Bestetik, doktoreen %17k baino ez dihardute I+Gko jardueran, eta gainerako %53a lizentziadunak, diplomadunak eta beste tituludun batzuk dira (3.grafikoa).

3. grafikoa EAEko eskaria (2008), maila akademikoaren arabera



EAE osoan, doktore zein beste tituludun batzuen kopurua barik, ingeniariena handitu nahi dute. Emaitza horien arabera, doktoreak barik ingeniari gehiago eskatzen direnez badirudi EAEko jakintza-sistemak ibilbide teknikoa aldatuko ez duela eta sendotu egingo duela.

2. GBZTBen lan-egonkortasuna

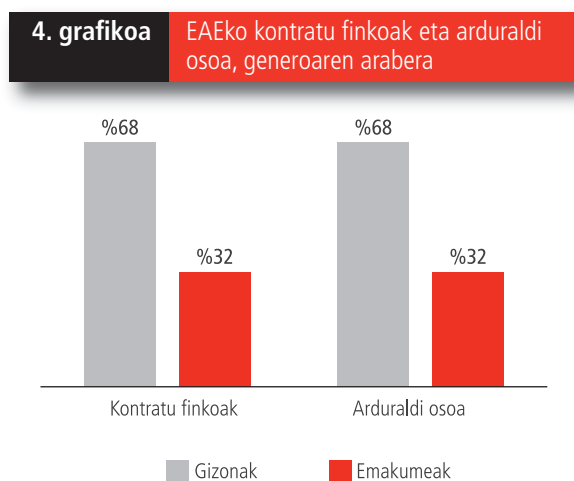
Lan-egonkortasunak garrantzi handia dauka zientzia eta teknologiko jardueren garapenean, kalitateko ikerketak eta berrikuntzen garapena metatutako jakintza eta ikaskuntzaren osagai handiak direlako. Jakintza eta esperientzia metatzeko, berrikuntzako zein ikerketako jardueretako langileen lan-egonkortasuna eta jarraipena bermatu behar dira. Dena dela, egonkortasuna ez ezik, zientzia eta teknologiko langileek I+Gko jardueretan

^[26] Tradizioaren arabera, estatu osoan gertatu denaren haritik, euskal enpresek ez dituzte doktoreak behar beste onesten, nahiz eta euren ekarpena oso ona izan daitekeen eta erakunde berrikuntza-gaitasuna, emankortasuna eta lehiakortasuna handitu ditzaketen. Zentzu horretan, ikus COTEC (2006), *Valor de los doctores en la empresa*. COTEC Fundazioa, Madril.

erakutsitako intentsitatea ere bada garrantzitsua. Hartara, lan-egonkortasuna eta GBZTBek ikerketan zein berrikuntzan ematen duten denbora *kalitatearen* adierazleak dira I+Gren garapenean. Bestetik, emakumeek zientzian eta teknologian duten partaidetza *genero-berdintasunaren* adierazgarri da, emakumeek I+Gko jardueretan lortutako sarbideari eta iraupenari begira. Berdintasun-adierazle horrek gero eta garrantzi handiagoa du, I+Gko jardueri buruzko ikerketa eta azterketetan, baina batez ere, Europako testuinguruan.

Kontratu finkoak eta behin-behinekoak

Kontratu finkoak eta behin-behinekoak aztertuz gero, egiaztatu egiten da EAEko zientzian eta teknologian kontratatutako langileen %70ek kontratu finkoa dutela, euskal ekonomiako kontratu-egituraren haritik. Horrez gain, generoaren arabera²⁷ kontratazio-mota kontuan hartuta, EAE osoan emakumeen %32k baino ez dute kontratu finkoa, gizonen %68ren aldean.



Behin-behineko kontratuak generoaren arabera banatzen direnez, behin-behineko kontratudun guztien %41 dira emakumeak.

Bildutako datuen arabera, badirudi EAE kontratu finkodun I+Gko langileak direla nagusi (%70) eta EAE genero-desberdintasun handia dagoela kontratazio egonkorrek eskuratzeko orduan.

GBZTBen arduraldia

I+Gko jardueretako arduraldi osoak ondorioak ditu, zientzia zein teknologiako langileek ikerketa nahiz berrikuntzako jardueretan erakusten duten intentsitateari eta emankortasunari dagokienez. I+Gko jardueretako arduraldia aztertuz gero, egiaztatu egiten da GBZTBen %77ren arduraldia osoa dela, arduraldi partziala dutenen %23ren aldean.

Datuen arabera, profilak desberdinak dira, generoaren arabera arduraldiari dagokionez. Horrela, emakumeen %32ren arduraldia osoa da I+Gko jardueretan, gizonen %68ren aldean.

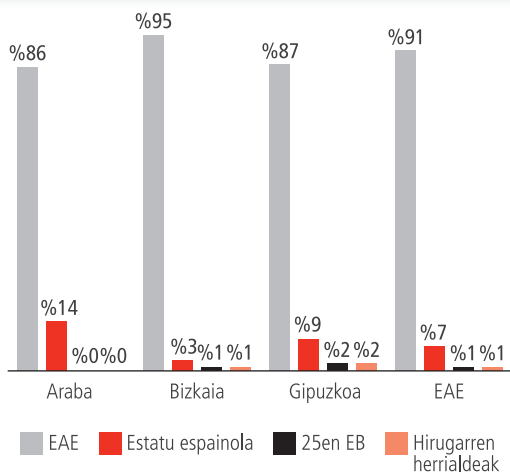
Laburbilduta, ikerketa eta berrikuntzako jardueretan arduraldi osoa duten emakumeen partaidetzak ez du EAE osoko zientzia eta teknologiako langile guztien %32 gaintzen. Emaizte erreparatuta, genero-berdintasunaren arloko arazoak daude emakumeek I+Gko jardueretan duten arduraldian (4. grafikoa).

3. EAEko GBZTBen mugikortasuna / agerikotasuna

GBZTBen jatorrizko eremu geografikoa adierazle nabaria da. Lurraldeko jakintza-inguruneke GBZTBek aniztasunean eta nazioarteko bihurtzeko prozesuan duten mailaren adierazgarri da. Horrela, bada, inguruneetan GBZTBen artean kultura zientifiko eta berrikuntza-kultura elkarrengatik anitz daudenean, ikerketa eta berrikuntzako profil hobekak dituzte, eta lurralde-lehiakortasunaren ikuspegia handiagoa eta hobea da.

^[27] EUSTATEN datuen arabera (2007), 2006an EAE 20.260 langilek ziharduten I+Gren arloan. Generoaren arabera banatuz gero, honako hauek dira emaitzak: %68 gizonak dira; eta %32, emakumeak. I+Gn diharduten 5.262 laguneko laginaren arabera ikerketa honetan lortutako emaitzak kontuan hartuta, generoaren arabera banaketa portzentuala berbera da: %68 gizonak dira; eta %32, emakumeak. Hartara, kontratu-motan eta arduraldian generoaren arabera lortutako ondorioak zientzia eta teknologiaren euskal sistema osoan ezarri daitezke.

5. grafikoa GBZTBen jatorri geografikoa, EAEko lurraldeen arabera (2006)



Ikerketa honetako GBZTBen lagina (2006) 5.262 GBZTBkoa da EAE osoari begira. Euretatik, 4.788 (%91) Euskadiko lurraldeetako GBZTBak dira; eta 474 (%9), beste jatorri geografiko batzuetakoak. Gehienak, hala ere, estatuaren gaineratikotik etorritakoak dira. %1 baino ez dira 25en EBkoak²⁸. Datu horien arabera, argi eta garbi dago EAEko GBZTBen artean endogamia dela nagusi, euren jatorri geografikoa kontuan hartuta (5. grafikoa).

Batetik, gaur egun GBZTBen mugikortasuna faktore dinamikoenetakoa da, ikerketa zein berrikuntzako jarduerak garatzeko orduan, Mugikortasunak zeharkako bideak eratzen dituelako jakintzaren zirkulazioan. Enpresa, zentro teknologiko edo unibertsitateetako prestakuntza-esperientziak edo ikerketa-egonaldiak egiteko, jakintzaren elkarreraginerako prozesuak jarri behar dira abian, eta bereganatutako jakintza berritzeko ezinbestekoak diren ikaskuntza-kanpokotasunak sortzen dira. Testuinguru horretan, mugikortasuna sustatzeko orduan, ikerketa-egonaldietarako edo prestakuntza eta/edo eguneraketa akademiko edo profesionalerako lehen mailako sarea ezarri

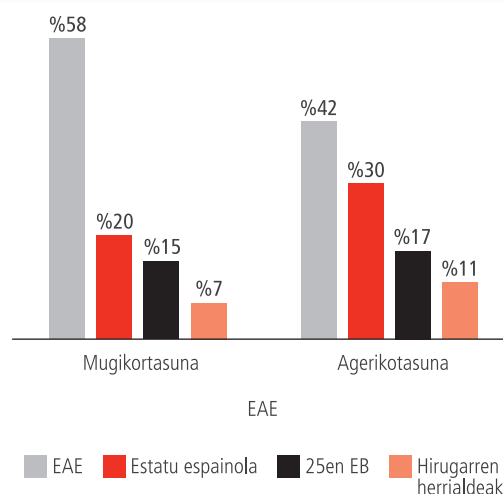
behar denez, mugikortasunaren helmuga geografikoa giza baliabideek nazioarteko bihurtzeko dituzten mailen adierazgarri da.

Azterlan honetako emaitzen arabera, EAE osoko GBZTBen %58k erkidegoan bertan egiten dituzte prestakuntza/eguneraketa jarduerak. Bigarrenez, GBZTBen %20k estatua aukeratzen dute euren prestakuntza eta eguneraketa egiteko; ondoren, 25en EB (%15); eta azkenik, hirugarren herrialdeak (%7). Datuen arabera, badirudi nazioarteko bihurtzeko maila urria dela GBZTBen mugikortasunean (6. grafikoa).

Laburbilduta, EAEko GBZTBen mugikortasuna (prestakuntza eta eguneraketa akademiko eta profesionala) Euskadin bertan egiten da, hau da, tokian tokioa da eta ez lar nazioartekoa, %22k baino ez dutelako kanpoan egiten.

Bestetik, mugikortasunaren aurki alderantzikatua da **agerikotasuna**. Mugikortasuna eta agerikotasuna pertsonak eta ideiak zirkulatzeko prozesu beraren bi aurkiak dira. Agerikotasuna jakintza transferitzeko iturri aktiboa da, pertsonen arteko sare hedatuen esparruan dago antolatuta eta, oro har, sare horiek eskualdeko berrikuntza-sistemaren mugak gainditzen dituzte. Kasu honetan, prestakuntza eta/edo eguneraketarako jarduerak egiteko edo ikerketa-esperientziak zehazteko asmoz, EAErantz eta bertako lurraldeetarantz era geografikoan lekualdatzen diren GBZTB

6. grafikoa EAEko GBZTBen mugikortasuna eta eragileen agerikotasuna (2006)



^[28] Emaitza horiek bat datoz 27en Europarako datuekin (2006. urtea). Euren arabera, I+Gko langileen %6 baino ez dira atzerritarrek, eta %94 Europakoak dira. Nolanahi ere, Erresuma Batua aukeratuenetakoa da, 27en EBko ikasleen herenak joaten direlako bertara. Britainia Handiko unibertsitateak ikasle atzerritarrek erakartzen ahalegindu dira, eta unibertsitate-hezkuntzako ikastaro asko eskaintzen dituzte. MERI, T. (2007): Statistics in focus, Science and Technology 75/2007. EUROSTAT.

atzeritarrak aipatzen dira agerikotasunean. Hona hemen agerikotasunaren oinarritzat hartutako suposamendua: lurralde-eragileak aldi baterako "bisitatzen dituzten" GBZTBek eragile horien ikerketa/berrikuntzako jardueren *ex-ante* jakintza dute, euren jardueren prestigioari esker "agerikoak" direlako.

EAEEn agerikotasunari buruz dauden datuen arabera, GBZTB bisitarien %42 EAEkoak bertakoak dira, hau da, euskal lurraldeen arteko barne-zirkulaziorako prozesua da nagusi. Bestetik, %30 Estatu espainolekoak dira; eta gainerako %28, atzerrikoak (25en EBkoak, %17; eta hirugarren herrialdeetakoak, %11).

Laburbilduta, EAEko egoera ona da lurralde-agerikotasunari dagokionez. Hartara, 2006ko GBZTB bisitari guztietatik, %60 estatuko beste autonomia-erkidego batzuetakoak, 25en EBkoak eta hirugarren herrialdeetakoak ziren (6. grafikoa).

4. Lankidetzaren sareak

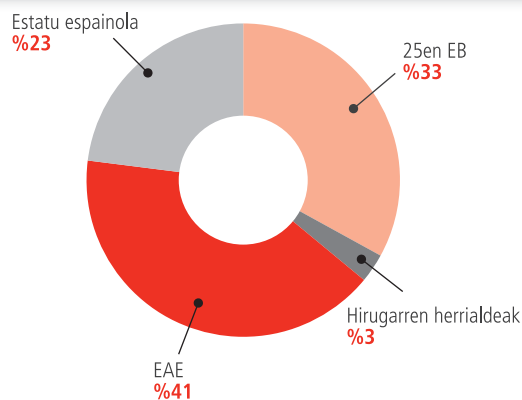
Azken urteotan, gero eta garrantzi handiagoa ematen zaio ikerketa eta berrikuntzarako lankidetzaren esparruko jakintza-transferentziari. Izan ere, gero eta zailagoa da ikerketa eta berrikuntzarako jakintza zientifiko eta teknologikoa sortzea, eta, horretarako, erakundeen barneko zein kanpoko jakintza-prozesu elkarreragilea garatu behar da. Prozesu elkarreragile horien esparruan, zenbait gaitasun eta antolaketa-baliabide bateratzen dira, eta zenbait eratako jakintzak egituratzen dira.

Nolabait esateko, berrikuntzaren ikuspegi elkarreragile horrek berrikuntza-prozesuen ez-linealtasuna eta jakintza-sorreraren banaketa soziala jarri ditu agerian. Horrela, bada, sarean ikasteko prozesu moduan sortutako ikerketa eta

berrikuntza "jakintza-fluxuen" bilbean egiten dira, eta zenbait faktorek suspertu eta eragotzi egiten dituzte; esate baterako, konfiantza, jakintzaren beraren kodeketa-maila eta lankidetzako eragileen hurbiltasuna edo urruntasuna arlo geografikoari eta antolakuntzari begira.

Hori dela eta, oso interesgarria da aztertzea nolako ereduak duten ikerketako eta berrikuntzako lurralde-eragileek sareko harremanetan, jakintza berriak sortzeko orduan. Azterlan honetan, lankidetzaren ereduak aztertzean, lurralde-eragileek (enpresek, zentro teknologikoen eta unibertsitateko ikerketa-taldeek)²⁹ 2004an eta 2005ean berrikuntzarako edo ikerketarako egin dituzten "lankidetzaren proiektuak" hartu dira kontuan.

7. grafikoa Lankidetzaren eragileen jatorri geografikoa (2004-2005) (EAE)



^[29] Berrikuntzarako eta ikerketarako lankidetzaren proiektuetan gertatzen diren jakintza-elkarreraginak kartografiatzeko, bi adierazle-mota erabili dira:

A. *Hurbiltasun geografikoaren adierazleak*: berrikuntza-proiektua garatzeko beharrezkoak diren eragileen hurbiltasuna (eskualdekoa) edo urruntasuna (ez-eskualdekoa) neurtzen dute. Proiektuetan parte hartzen duten eragileen posizio geografikoa eskaintzen dute (EAE, Estatu espainola, Europar Batasuna eta hirugarren herrialdeak). Adierazleak eragile guztien ehunekoak erabiltzen dituzte, lurralde-eragileen sare geografikoaren ereduak aztertu daitezke. Lankidetzaren eragileen *hurbiltasun geografikoak* elkarreragin zuzenaren bidezko ikaskuntza areagotzen du, hurbiltasun fisikoak jakintza-trukea errazten duelako, jokabide-arau arruntak askoz errazago instituzionalizatzen dituelako eta konfiantzako harremanak sortu edo sendotu egiten dituelako.

B. *Antolakuntza-hurbiltasunaren adierazleak*: lankidetzaren proiektuetan beharrezkoak diren eragileen antolakuntza-arloko hurbiltasuna edo urruntasuna neurtzen dute. Eragile horiek enpresak, unibertsitateak, zentro teknologikoak eta IOPak dira, hain zuzen ere. Adierazleak eragile guztien ehunekoak erabiltzen dituzte, lurralde-eragileen *antolakuntza-sarearen* ereduak aztertu daitezke. *Antolakuntza-hurbiltasunak* erakunde homogeneoen (esaterako, enpresa-enpresa sarearen) edo heterogeneoen (esaterako, enpresa-unibertsitate-zentro teknologikoa sarearen) arteko interesen egituraketa errazten du, lankidetzaren egotean nolabaiteko hitzarmen instituzionala dagoelako beti.

11. taula Produktu-kopuruaren banaketa, lurraldeen arabera (2004-2005)

Produktu-motak	Araba		Bizkaia		Gipuzkoa		EAE	
	Kop.	%	Kop.	%	Kop.	%	Kop.	%
Art. de revista con ISI-T	93	%6	693	%44	778	%50	1564	%100
Art. de revista sin ISI-T	125	%10	458	%38	632	%52	1215	%100
Patentes	5	%3	64	%36	110	%61	179	%100
Libros	32	%9	219	%65	86	%26	337	%100
Documentos de trabajo	13	%1	406	%29	985	%70	1404	%100

Iturria: Berton egina. CMSM-BX (2006).

EAEko lankidetzaren harremanen ereduaren arabera, lankidetzaren eragileen hurbiltasun eta urruntasun geografikoaren arteko oreka dago. 7. grafikoa ikusten denez, lankidetzaren eragileen %41 EAEkoak bertakoak dira; %33, EBkoak; eta %23, estatuen gaineratikoak. Hau da, EAEn lurralde-dibertsifikazio interesgarria dago enpresek, ikerketa-taldeek eta zentro teknologikoen 2004-2005ean garatutako lankidetzaren proiektuetan parte hartzen duten eragileen artean.

Dibertsifikatu egin beharra dago, Europako bazkideek pisu handia dutelako zentro teknologiko eta ikerketa-taldeetako I+Dko proiektuetan eta, laginean lortutako datuen arabera, dibertsifikazio-ratio handiak dituztelako.

Historikoa zeuden ISI-Tdun aldizkarietan argitaratutako artikuluen %50 eta ISI-Trik gabeko aldizkarietan argitaratutako artikuluen %52. Bigarrenaz, argitaratutako liburuen %65 zeuden Bizkaian. Azkenik, Gipuzkoan zeuden EAE osoan (2004-2005ean) erregistratutako patenteen %61 eta lan-agirien %70.

ISI-Trekin eta ISI-Trik gabe argitaratutako artikuluen kalitatea lurraldeka aztertuz gero, datu nabariak lortuko ditugu. Lehenengo eta behin, EAE osoan, proportzioan, artikulua gehiago argitaratzen ziren ISI-Tdun aldizkarietan (%56) (12. taula). Bigarrenaz, Bizkaian kalitateko artikulua gehien zituen, EAE osoaren aldean; ondoren, Gipuzkoak, %55; eta gero, Arabak, %43. Azkenik, Gipuzkoak artikulua gehien zituen aldizkarietan (%51).

5. Argitalpenak eta patenteak

Azterlan honetan, EAEk eta Hiru Lurralde Historikoen 2004-2005ean argitalpenetan eta erregistratutako patenteetan lortu dituzten produktuak azaltzen dira. Argitalpenei dagokienez, lau mota hartu dira kontuan: (a) ISI-Thomson-en dauden aldizkarietan argitaratutako artikulua; (b) ISI-Thomson-en ez dauden aldizkarietan argitaratutako artikulua; (c) liburua; eta (d) lan-agiriak. Patentei dagokienez, patente orokorrak baino ez dira kontuan hartu, patente-motaren eta erregistro-lekuaren inguruko bereizketarik egin gabe (nazionala, europarra edo triadikoa).

Bost produktu-mota hauek kontuan hartuta, agerikoa da zer kanal erabiltzen duten gehien lurralde-inguruneetan, ikerketako eta berrikuntzako emaitzak zabaltzeko.

Argitalpen-motaren arabera azterketa eginez gero, egiaztatu egiten da alde handiak daudela lurraldeen artean (11. taula). Lehenengo eta behin, Gipuzkoako Lurralde

12. taula ISIdun eta ISirik gabeko aldizkarietako artikuluen banaketa, lurraldeen arabera (2004-2005)

Produktu-motak	Araba	Bizkaia	Gipuzkoa	EAE
ISIdun aldizkarietako art.	%43	%60	%55	%56
ISirik gabeko aldizkarietako art.	%57	%40	%45	%44
	%100	%100	%100	%100
	218	1.151	1.410	2.779
Artikuluak guztira	%8	%41	%51	%100

Iturria: Berton egina. CSM-BX (2006).

6. Ondorioak

	GBZTBen profila (2006)	GBZTBen mugikortasuna eta agerikortasuna (2006)	Lankidetzaren sareak eta argitalpenak (2006)
ARABA	<ul style="list-style-type: none"> ■ Langile ikertzaileen eta langile laguntzaileen arteko oreka harmonikoa eta doktoreen proportzio handiagoa, gainerako lurraldeen aldean. ■ Sektore zientifikoa teknologikoa baino lehenago sendotzeko apustua. Ingeniariak eskatzen dituzenez, gaur egungo ahulezia indar bihurtuko da. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ GBZTBen maila urria nazioarteko bihurtzeko prozesuan eta endogamia-ratio handi-handiak. ■ Maila guztietako curriculum-profilak erakartzeko gaitasun mugatua. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Tokian tokiko eta Europako sare eta programetan oinarritutako lankidetzak (hurbiltasun/urruntasun geografikoa). ■ ISIRik gabeko argitalpen zientifikoen pisu erlatibo handiagoa, beste lurralde historikoen aldean, eta patenteen erregistroaren pisu erlatibo txikiagoa.
BIZKAIA	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ikerketa-profilen pisu erlatibo handiagoa, tekniko edo teknologikoko hutsen aurrean, Doktore gehiago eta, euskal ingurunean, posizio handiagoa zientzia zehatz eta naturaren zientzien arloan. Seguruena, biozientzien sektoreak azken urteotan lortutako hedapen azkarraren eraginpean. ■ Ikertzen laguntzeko langileen eskari handia (bekadunak...). 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Berezko curriculum-profilak nazioarteko bihurtzeko maila urria eta endogamia-ratio nabariak. Lehenengo mailan, euskal ingurunean daude atxikita; eta bigarrenaren, estatuko ingurunean. ■ Nazioarteko curriculum-profilak erakartzeko maila mugatua. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Batez ere, Europako sare eta programetan oinarritutako nazioarteko lankidetzak. ■ Batez ere aldizkari zientifiko eta liburuetarako artikuluen sorreran oinarritutako zabalkunde-ereduak. ■ Liburuen argitalpen handia, gainerako lurralde historikoen aldean. ■ ISI-Tdun artikuluen argitalpen nabaria, EAE osoaren aldean.
GIPUZKOA	<ul style="list-style-type: none"> ■ Langile ikertzaileen eta langile laguntzaileen arteko oreka piramidala eta ingeniariaren proportzio handiagoa, gainerako lurraldeen aldean. ■ Sektore teknologikoa zientifikoa baino lehenago sendotzeko apustua. Jakintzaren euskal sisteman nagusi den oinarri tekno-zientifikoko ereduaren aurkakoa. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Estatu espainoleko eta atzerriko tokian tokiko zentro eta enpresen arteko mugikortasunaren oreka nabarmena eta euskal ingurunean endogamia nabaria. ■ Tokian tokiko eta nazioarteko curriculum-profilak erakartzeko maila handia eta estatuko profilen maila mugatua. ■ Lankidetzaren dibertsifikatua, tokian tokiko, estatuko eta hirugarren herrialdeetako sare eta programetan oinarrituta. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Lankidetzaren dibertsifikatua, tokian tokiko, estatuko eta hirugarren herrialdeetako sare eta programetan oinarrituta. ■ Lankidetzaren handiagoko eta onespeneko ereduak, eragin-indizedun eta eragin-indizirik gabeko aldizkarietako artikuluen argitalpenen bitartez, gainerako lurralde historikoen aldean. ■ Patenteen eta ISI-Tdun argitalpenen pisu erlatibo handiagoa, gainerako lurralde historikoen aldean.

3. Giza baliabideak zientzia, teknologia eta berrikuntzan, Euskadiko Autonomia Erkidegoko eragileen artean

Kapitulu honetan, zientzia, teknologia eta berrikuntzako giza baliabideak aztertuko ditugu (GBZTB), ikerketa eta berrikuntzako eragileen ikuspegitik: enpresak, zentro teknologikoak eta unibertsitateko ikerketa-taldeak.

GBZTBen profilari eta ustezko eskariari buruzko informazioa ematen da, funtsezko hiru adierazle kontuan hartuta: GBZTBen eginkizuna, maila akademikoa eta diziplina-arloa.

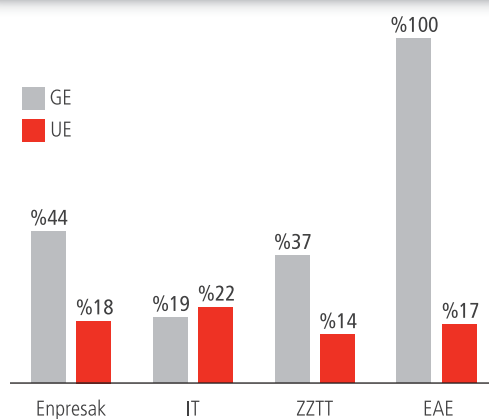
Era berean, aurreko kapituluan EAerako aztertu dugun bezala, GBZTBen lan-egonkortasuna eta genero-harremanak dira azterketa-dimentsioak, kontratu-motaren eta I+Gko jardueretako arduraldiaren adierazleak kontuan hartuta.

1. GBZTBen profila: gaur egungo egoera eta ustezko eskaria, eragileen arabera

Gaur egungo egoeran, EAeko GBZTBen lagin osoaren banaketa portzentuala agertzen da eragileka. Horrela, enpresek GBZTB gehien dituzte (%44), lagin osoa kontuan hartuta; ondoren, zentro teknologikoek (%37); eta, azkenik, ikerketa-taldeak (%19).

2008. urterako, EAeko eragile guztiek 2006an zeuden GBZTBak baino %17 gehiago eskatzen zituzten. Nolanahi ere, proportzioan, ikerketa-taldeak ziren gehien eskatzen zuten eragileak (%22), eta EAE osoko eskaria gainditzen zuten. Zentro teknologikoak, ordea, modu erlatiboan GBZTB

8. grafikoa GBZTBen gaur egungo egoera (GE) eta ustezko eskaria (UE) (2008), eragileen arabera



gutxien eskatzen zituzten eragileak ziren (%14). Enpresak (%18), ostera, EAeko eskari orokorretik (%17) hurbil zeuden. Beraz, datu horien arabera, ikerketa-taldeak izango ziren gehiago hazteko asmoa edo premia handiagoa zuten eragileak.

Ikerketa-eginkizuna

Ikerketa-eginkizunaren adierazlea funtsezkoa da, ikerketa-eginkizunaren adierazlea funtsezkoa da, ikerketa-eginkizunaren adierazlea funtsezkoa da, ikerketa-eginkizunaren adierazlea funtsezkoa da, ikerketa-eginkizunaren adierazlea funtsezkoa da.

GBZTBen gaur egungo egoera eta eskaria ikerketa/berrikuntzako eragileen arabera aztertuz gero (ikus

eranskineko 16. grafikoa), egiaztatu egiten da EAEko ikerketa-taldeetan ikertzaileen kopurua (%61) laguntzaileen kopurua (%39) baino handiagoa dela. Egoera oso antzekoa da zentro teknologikoetan, bertako GBZTBen %59 ikertzaileak direlako. Beharbada, proportzioan, enpresak dira ikertzaile gutxien (%47) eta ikertzen laguntzeko langile gehien (%43) dituzten eragileak, bertako GBZTB guztiak kontuan hartuta. Datuen arabera, ikertzaileak dira nagusi, eta, aurreko kapituluan azaldu dugunez, egoeraren piramidea alderantzikatua da. Hori dela eta, ustezko eskaria piramide funtzionalaren orekarantz bideratzen da funtsean, eta GBZTB ditu helburu nagusi, ikerketa-euskarriaren eginkizunean, baina batez ere, ikerketa-bekadunen eginkizunean, beste euskarri-eginkizun batzuk kontuan hartuta. Datu horren arabera, badirudi eragileek laguntza-eginkizunak eta ikerketa-eginkizunak sendotu nahi dituztela oro har, piramide funtzionala orekatu ahal izateko.

Diziplina-arloa

Diziplina-arloaren adierazleari esker, eragileak zer jakintza-arlotan dauden espezializatuta jakin ahal izango dugu. Adierazle horren arabera eragileen ikuspegitik aztertutako GBZTBen gaur egungo egoerari erreparatuz gero, ikerketa-taldeak eta zentro teknologikoak eta enpresak bereizten dira. Hain zuzen ere, datuek argi eta garbi adierazten dute ikerketa-taldeen diziplina-arloak modu erlatiboan daudela banatuta zientzia zehatz eta naturaren zientzien (%40), ingeniartzaren eta teknologien (%29) eta beste diziplina batzuen artean (%31). Bertan, gainera, lehenengoak dira nagusi. Nolanahi ere, zentro teknologiko eta enpresen kasuan, ingeniartzak eta teknologiak dira nagusi (GBZTB guztien %70, bi kasuetan). Emaizta horien arabera, agerikoa da azken bi eragile horien espezializazio teknologikoa handia dela, ikerketa-taldeen diziplina-espezializazioa hain agerikoa ez denean (ikus eranskineko 17. grafikoa).

Diziplina-arloaren araberrako ustezko eskarian, hiru harreman-mota hartzen dira kontuan. Lehenengo eta behin, proportzioan, zentro teknologikoak dira GBZTB gutxien eskatzen dituzten eragileak, euren eskari orokorra (%14) eta diziplinaren araberrakoa EAEko GBZTBen eskariaren azpitik daudelako. Bigarren, ikerketa-taldeen eta enpresek zientzia zehatz eta naturaren zientzietako GBZTB gehiago eskatzen dituzte, EAEn diziplina horietarako dauden ehunekoak kontuan hartuta (%21 eta %22, hurrenez hurren). Hirugarren, berriro ere, ikerketa-taldeen eta enpresek ingeniartzak eta teknologietako GBZTB gehiago eskatzen dituzte, EAEn diziplina horietarako dauden ehunekoak kontuan hartuta (%24 eta %19, hurrenez hurren). Datu horien arabera, badirudi ikerketa-taldeen eta enpresek dutela

hazkuntza-aurreikuspen handiena eta bi diziplina-arlo argitan egiten dutela: zientzia zehatzak zein naturaren zientziak eta ingeniartzak nahiz teknologiak. Oso deigarria da espezializazio teknologikorako ereduak aldatu nahi duten enpresen kasua, horretarako arlo zientifikorantz bideratzen dutelako euren eskaria (bai eta euren hazkuntza ere).

Maila akademikoa

Maila akademikoaren adierazleari esker, doktoreek zientzia eta teknologiko langile guztien artean nolako pisua duten aztertu ahal izango dugu. Hartara, GBZTBen espezializazio eta bikaintasun maila nolakoa den zehaztu ahal izango dugu. Uste bezala, proportzioan, ikerketa-taldeen dituzte doktore gehien (%52), GBZTB guztiak kontuan hartuta (18. grafikoa). EAEko doktoreen proportzioaren azpi-azpitik (%17), zentro teknologikoak (%12) eta enpresak (%4) daude. Nolanahi ere, ingeniari-titulua kontuan hartzean, egoera aldatu egiten da erabat, oraingoan zentro teknologikoak (%36) eta enpresak (%33) direlako euren GBZTBen artean ingeniari gehien dituzten eragileak. Ikerketa-taldeen, ordea, ingeniari gutxien dituzten eragileak dira (%13), proportzioan. Beraz, EAEko ingeniarien proportzioaren azpitik daude (%30).

Ustezko eskaria eragileen ikuspegitik aztertzean, datu interesgarriak lortzen dira. Lehenengo eta behin, zentro teknologikoak (%20) eta enpresak (%29) ziren EAEko eskari orokorra (%14) baino balio handiagoetan doktoreak eskatzen zituzten eragileak. Beraz, datuen arabera, badirudi bi erakundeek espezializatu egin nahi dutela eta I+Gko

jardueren kalitatea hobetu nahi dutela. Bigarrenaz, ikerketa-taldeak (%31) eta enpresak (%29) ziren ingeniari eskariaren gainetik (%25) ingeniariak eskatzen zituzten eragileak, zentro teknologikoen aldean. Hirugarrenaz, lizentziadunen eskaria handi samarra zen ikerketa-taldeetan (%37), beharbada titulazio horien bidez estali nahi dutelako bekadunen eginkizuna. Lehen ikusi dugunez, gainera, euren eskaria handiena da (ikus eranskineko 18. grafikoa). Datuon arabera, badirudi enpresek eta zentro teknologikoen sakondu eta espezializatu nahi dituztela euren berrikuntza-jarduerak, doktore berrien ustezko kontratazioaren bitartez. Bestetik, enpresen eskaria bi lan-lerrotan egituratzen da: batetik, berrikuntza-estrategia berriak ezartzen dira, GBZTBen artean doktore berriak sartu nahi dituztelako; eta bestetik, enpresek gaur egun garatzen dituzten jarduerak hobetu nahi dituzte, betikoa eskatzen dutelako: ingeniariak.

2. GBZTBen lan-egonkortasuna

Zientzia eta teknologiko langileen lan-egonkortasuna ikerketa eta berrikuntzako jardueren kalitatearen eta jarraipenaren adierazgarri da. Azterlan honetan nola aurkezten den kontuan hartuta, emakumeek zientzia eta teknologiararen arloan duten partaidetzaren azterketa genero-berdintasunaren adierazlea da, emakumeek I+Gko jardueretan lortutako sarbideari eta iraupenari begira.

Kontratu finkoak eta behin-behinekoak

Kontratu finkoak eta behin-behinekoak eragileen arabera aztertzean, agerikoa da enpresak direla zientzia eta teknologiko langileen egonkortasun handiena eskaintzen duten eragileak. Hartara, enpresetako GBZTB guttien %81ek kontratu finkoak dituzte; ondoren, zentro teknologikoetakoek, %68; eta gero, ikerketa-taldeetakoek, %56. Hiru eragileen artean, kontratadun finko gutxien dituzten eragileak dira azken horiek (ikus eranskineko 19. grafikoa).

Generoaren araberako kontratazio-mota kontuan hartuta, ikerketa-taldeak dira (%38) kontratu finkodun emakume gehien dituzten eragileak; eta ondoren, zentro teknologikoak (%36). Bestetik, enpresak dira kontratu finkodun gizon gehien (%77) dituzten eragileak, emakumeen kaltetan (%23)³⁰ (ikus eranskineko 20. grafikoa).

Behin-behineko kontratadunak generoaren eta eragileen arabera banatuz gero, agerikoa da ikerketa-taldeetan (%55) nagusi direla behin-behineko kontratadun emakumeak. Gainera, kopurua EAE osokoa (%41) baino handiagoa da. Bestetik, enpresetan (%31) eta zentro teknologikoetan (%39) behin-behineko kontratadun emakumeen proportzioa EAEko baino txikiagoa da.

GBZTBen arduraldia

Lehen esan dugunez, I+Gko jardueretako arduraldi osoak ondorioak ditu, zientzia zein teknologiko langileek jakintzaren eta berrikuntzen sorreran erakusten duten intentsitateari dagokionez. Azterlaneko emaitzen arabera, egiaztatu egiten da zentro teknologikoak (%92) direla I+Gko jardueretan arduraldi osoko GBZTB gehien dituzten eragileak. Nahiz eta ikerketa-taldeek (%71) eta enpresek (%66) euren GBZTB asko ikerketa zein berrikuntza jardueretarako bakarrik erabili, EAEko proportzioaren (%77) azpitik daude.

Arduraldia generoaren eta eragileen arabera aztertuz gero, berriro ere agerikoa da ikerketa-taldeak (%44) direla arduraldi osoko kontratadun emakume gehien dituzten eragileak, eta ehuneko hori EAEko proportzioa (%32) baino

³⁰ Antzeko ikuspegia nabarmentzen da Berrikuntzaren Euskal Sistemako Liburu Zurian: "Euskadiko errenta-aitorpenari buruzko datuak kontuan hartuz gero, agerikoa da emakumeek %59 gutxiago ere irabazten dutela enpresa-zuzendaritza eta administrazio publikoarekin zerikusia duten karguetan. Teknikari eta profesional zientifiko eta intelektualek kategorietan, emakumeen soldatak gizonenak baino %25 txikiagoak dira. Horrez gain, industria-arloko emakume zientifiko eta teknologoen %13k baino gehiagok behin-behineko kontratua dute, gizonen %7ren aldean." (Berrikuntzaren Euskal Sistemako Liburu Zuria, 2005:64).

askoz handiagoa da. Nolanahi ere, arduraldi osoko emakumeek askoz partaidetza txikiagoa dute zentro teknologikoetan (%30) eta enpresetan (%28) (ikus eranskineko 21. grafikoa).

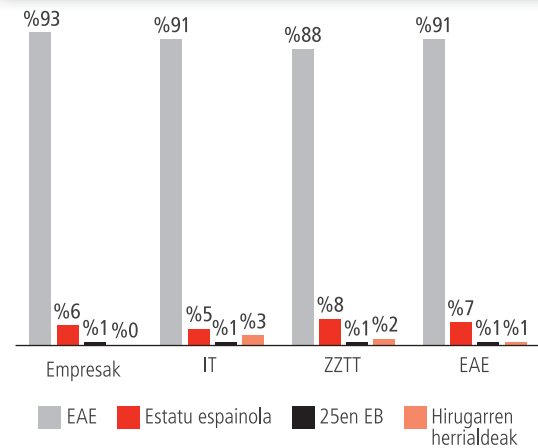
Aurreko kapituluan ikusi dugunez, emaitzei erreparatuta, egiaztatu egiten da genero-berdintasunaren arloko arazoak daudela emakumeek I+Gko jardueretan dituzten sarbide, kontratu-mota eta arduraldian. Eragileei dagokienez, datuek ageri-agerian jartzen dute enpresetako I+Gko langileen artean daudela emakume gutxien eta kopuru hori are txikiagoa dela kontratu finkoen nahiz arduraldi osoaren arloan. Beste muturrean, ikerketa-taldeetan dago genero-berdintasun handiena, bertan emakume gehiagok dituztelako kontratu finkoak eta arduraldi osoa.

3. EAEko GBZTBen mugikortasuna / agerikotasuna

GBZTBen jatorri geografikoaren garrantzia GBZTBak nazioarteko bihurtzeko mailaren adierazgarri da. GBZTBen banaketa jatorriaren arabera aztertzean, bi alderdi nagusi nabarmendu behar dira (9.grafikoa). Lehenengo eta behin, enpresak dira EAEko bertako GBZTB gehien dituzten eragileak (%93). Ondoren, ikerketa-taldeak (%91) EAE osoko proportzio berean daude, eta zentro teknologikoak proportzio orokor horren (%88) azpitik daude. Bigarrenez, azterlan honetan kontuan hartutako hiru eragileak EAE osoko ehunetik hurbil daude, GBZTBen %7 Estatu espainolekoak direlako. Hain zuzen ere, GBZTBen jatorrizko bigarren eremu geografikoa da. Azkenik, aurreko kapituluan EAerako ikusi dugun bezala, datuok egiaztatu egiten dute nazioarteko bihurtzeko maila oso urria dela, jatorri geografikoari buruzko adierazlearen emaitzak kontuan hartuta. Testuinguru horretan, baieztatu egin daiteke ikerketa-taldeak arautik irteten direla eta euren GBZTBen %3 hirugarren herrialdeetakoak direla. GBZTBen %1 baino ez da 25en EBkoa.

GBZTBen mugikortasunaren ereduak desberdinak dira, aztergai ditugun eragileen arabera. Zentro teknologikoetako GBZTBak proportzio handiagoan prestatu eta/edo

9. grafikoa GBZTBen jatorri geografikoa, eragileen arabera (2006)



eguneratzen dira EAEn (%70). Beraz, multzo osoaren (%58) gaineratik daude. Aukeratutako beste helmuguen ehunekoak EAE osokoak baino txikiagoak dira: estatuaren gaineratikoa, %13; 25en EB, (%12); eta hirugarren herrialdeak, %5 (ikus eranskineko 22. grafikoa).

Enpresetako GBZTBek ere EAEn egiten dute euren prestakuntza/eguneraketa profesionala (%66), EAEko proportzioa baino ehuneko handiagoan. Nolanahi ere, bertako GBZTBak Estatu espainolera doaz EAEko baliabideak (%58) baino ehuneko handiagoan.

Azkenik, ikerketa-taldeak dira zientzia eta teknologiko langileen mugikortasunean hain tokian tokikoa ez den profila dutenak (%43). Izan ere, 25en EB (%24) eta hirugarren herrialdeak (%11) aukeratzen dituzte euren prestakuntza/eguneraketarako helmuga moduan, eta euren balioak EAEkoak baino handiagoak dira eremu geografiko horietarako.

Laburbilduta, zentro teknologiko eta enpresetako GBZTB askok EAE bera aukeratzen dute euren prestakuntza/eguneraketa akademiko eta profesionalerako helmuga geografiko moduan, hau da, euren mugikortasuna eskualdekoa da (lurralde batetik besterakoa). Ikerketa-talde eta enpresetako GBZTBei dagokienez, estatua nabarmentze da bigarren helmuga geografiko moduan. Ikerketa-taldeetako GBZTBak nazioarteko izaera handienekoak dira, euren prestakuntza akademiko hain eskualdekoa ez delako eta 25en EBra zein hirugarren herrialdeetara jotzen dutelako.

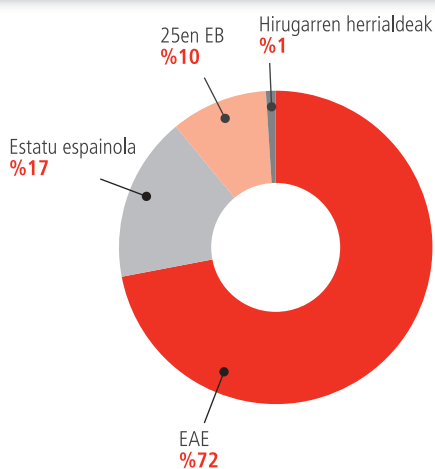
Agerikotasuna eragileen ikuspegitik aztertzean, EAEko ereduarekiko aldeak agertzen dira. Lehenengo eta behin,

enpresek EAEko bertako (%47) eta beste autonomia-erkidego batzuetako (%39) GBZTBak jasotzen dituzte EAE osokoa baino ehuneko handiagoan (%42 eta %30, hurrenez hurren).

Bigarrenez, euren prestakuntza edo eguneraketa profesionalari begira zentro teknologikoak bisitatzen dituzten EAEko GBZTBek EAEko ehunekoa (%49) gainditzen dute. Edonola ere, zentro teknologikoek agerikotasun handia dute Europako (%25) eta hirugarren herrialdeetako (%19) GBZTBen artean. Bestetik EAE osoa kontuan hartuta, oso agerikotasun txikia dute Estatu espainoleko beste eskualde batzuetako GBZTBen artean (%7).

Hirugarrenez, ikerketa-taldeek agerikotasuna handia da 25en EBko (%30) eta hirugarren herrialdeetako (%33) GBZTBen artean. Beraz, EAEko proportzioa gainditzen dute erabat. Aldi berean, euren agerikotasuna ez da hain handia EAEko bertako (%19) eta Espainiako beste autonomia-erkidego batzuetako (%18) GBZTBen artean, EAE osoa kontuan hartuta (ikus eranskineko 22. grafikoa).

10. grafikoa Enpresetako lankidetzazuzkideen jatorri geografikoa



Laburbilduta, EAEko eragileen agerikotasunak eredu desberdinak ditu eragile bakoitzean. Enpresak EAEko bertako eta estatuko beste autonomia-erkidego batzuetako GBZTBentzat dira agerikoak. Zentro teknologikoak, ordea, EAEko, Europako eta hirugarren herrialdeetako GBZTBentzat dira agerikoak. Azkenik, ikerketa-taldeek agerikotasun handia dute Europako eta hirugarren herrialdeetako GBZTBentzat.

4. Lankidetzazuzkideak, eragileen arabera

Lankidetzazuzkideak EAE osoko eragileen arabera aztertzean, argi eta garbi dago nolako hurbiltasun geografikoa eta antolakuntza-hurbiltasuna dauden berrikuntza nahiz ikerketarako lankidetzazuzkideetarako.

Enpresak

Datuei erreparatuta, EAEko enpresek hurbiltasun geografiko handia dute euren lankidetzazuzkideekin (10. grafikoa). Izan ere, enpresetako bazkide moduan parte hartzen duten eragileen %72 (2004-2005eko lankidetzazuzkide-proiektu garrantzitsuenen) beste euskal eragile batzuk dira. Hala ere, nabarmendu egin behar da %17 Estatu espainoleko eragileak direla; eta %10, Europakoak. Hartara, lankidetzazuzkide-eredu horren arabera, bazkideak EAEkoak bertakoak izan ohi dira; eta neurri txikiagoan, beste eremu geografiko batzuetakoak. Enpresek urruntasun geografikoa duten bazkideekin lankidetzazuzkide-proiektuei ekiten dietenean, harremanak zein elkarrekin eskaintako antolakuntza-hurbiltasunaren bidez konpentsatzen dute urruntasun hori³¹.

Ikerketa-taldeak

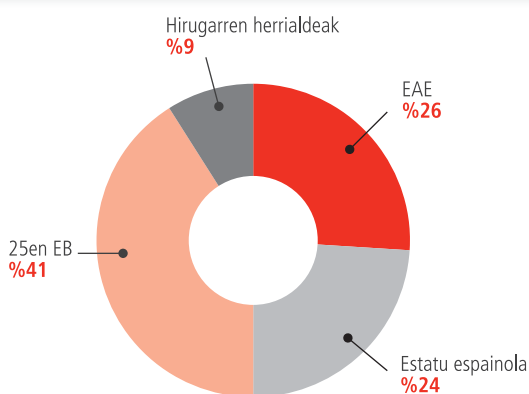
Ikerketa-taldeek oinarritzko lankidetzazuzkide-eredua dute 25en EBko beste eragile batzuekin (%41), batez ere. Hain zuzen ere, oso ezaugarri interesgarria da. Bigarrenez, nabarmendu egin behar da talde hauek oso hurbiltasun geografiko urria dutela Euskadiko bertako eragileekin, neurri batean lagineko

³¹ Enpresek nolako erakundeekin dituzten harremanak aztertuz gero, egiaztatu egiten da %58 beste enpresa batzuk direla; %22, zentro teknologikoak; %14, unibertsitateak; %7, ikerketa-organismo publikoak; eta %5, beste erakunde batzuk (fundazioak, elkarteak...). Hau da, sare-ereduaren arabera, enpresa-enpresa eta enpresa-zentro teknologikoa harremanak dira, eta, bertan, hurbiltasun geografikoa da nagusi.

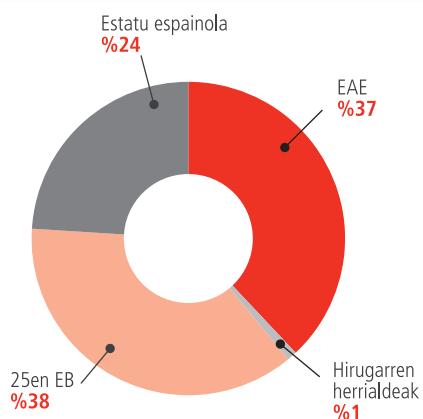
ikerketa-talde gehienak zientzia zehatz eta naturaren zientzietakoak direlako eta euren diziplinak beste diziplinari batzuk baino nazioartekoagoak direlako. Hirugarrenez, ITek Estatu espainoleko (%24) eta hirugarren herrialdeetako (%9) eragileekin lan egiten dute.

Datuei erreparatuta, baieztatu egin daiteke ikerketa-taldean lankidetzaren eredu urruntasun geografikoa eta antolakuntza-hurbiltasuna ezaugarri dituzten sareetan oinarrituta dagoela³² (11. grafikoa).

11. grafikoa ITetako lankidetzaren bazkideen jatorri geografikoa



12. grafikoa ZTTetako lankidetzaren bazkideen jatorri geografikoa



Zentro teknologikoak

12. grafikoa ikus daitekeen bezala, zentro teknologikoen funtsezko lankidetzaren eredu sareetan dago oinarrituta, eta, bertan, Europako (%38) eta EAEko bertako (%37) eragileekiko harremanak dira nagusi. Bigarren mailan, Estatu espainoleko eragileekiko lankidetzaren harremanak daude (%24); eta askoz neurri txikiagoan, hirugarren herrialdeetako eragileekikoak (%1). Hori dela eta, baieztatu egin dezakegu zentro teknologikoetan urruntasun geografikoa eta antolakuntza-urruntasuneko harremanak direla nagusi eta enprekiko harreman-eredu nagusian daudela oinarrituta³³.

5. Argitalpenak eta patenteak

Eragileek aztergai dugun epealdian egindako ekoizpenean, bi dimentsio nagusi hartu dira kontuan: argitalpenak eta patenteen erregistroa. Argitalpenei dagokienez, lau mota hartu dira kontuan: (a) ISI-Thomson-en dauden aldizkarietan argitaratutako artikulak; (b) ISI-Thomson-en ez dauden aldizkarietan argitaratutako artikulak; (c) liburuak; eta (d) lan-agiriak. Patenteei dagokienez, "patente" orokorrak baino ez dira kontuan hartu, patente-motaren eta erregistro-lekuaren inguruko bereizketarik egin gabe (nazionala, europarra edo triadikoa).

ISI-Thomson-eko (ISI-Tko) erregistroan dauden aldizkarietan artikulak argitaratzea "kalitatearen" adierazgarri da, eta, oro har, I+Gko adierazleetan erabiltzen da. Nolanahi ere, eragileen argitalpenen eredu zehaztu nahian, ISIrak gabeko aldizkarietan argitaratutako artikulak, liburuak eta lan-agiriak hartu dira kontuan. Azken horiek, gainera, balio handikoak dira zenbait jakintza-erlotan, literatura griseko osagaiak dira-eta. Mekanismo hori gero eta garrantzitsuagoa da, eta jakintza nabaria zirkulatzeko eta zabaltzeko erabiltzen da.

^[32] Ikerketa-taldeetako lankidetzaren eragile nagusiak beste IT batzuk dira (%65). Askoz ehuneko txikiagoan, beste lankidetzaren eragile batzuk azaltzen dira: zentro teknologikoak (%14), enpresak (%12), beste erakunde batzuk (%6) eta ikerketa-organismo publikoak (%4). Hartara, ITek lankidetzarako duten harreman-ereduak urruntasun geografikoa du ezaugarri bereizgarri, baina antolakuntza-hurbiltasunaren bitartez konpentsatzen du.

^[33] Zentro teknologikoen funtsezko lankidetzaren eredu sare heterogeneoetan dago oinarrituta, eta, bertan, enprekiko harremanak dira nagusi (%65). Bigarren postuan, urrun-urrun, unibertsitatearekiko harremanak daude (%17); eta ondoren, beste zentro teknologiko batzuekiko harremanak (%13). Beste era bateko eragileekiko lankidetzaren harremanek oso zeresan urria dute ZTTen lankidetzaren eredu: ikerketa-organismo publikoak (%4) eta beste erakunde batzuk (%2).

13. taula Produktu-kopuruaren banaketa, eragileen arabera (2004-2005)

Produktu-motak	IT		ZZTT		Enpresak		EAE	
	Kop.	%	Kop.	%	Kop.	%	Kop.	%
ISIdun aldizkarietako art.	981	%63	189	%12	394	%25 ³⁴	1.564	%100
ISlirik gabeko aldizkarietako art.	376	%31	528	%43	311	%26	1.215	%100
Patenteak	11	%6	104	%58	64	%36	179	%100
Liburuak	254	%75	20	%6	63	%19	337	%100
Lan-agiriak	234	%17	777	%55	393	%28	1.404	%100

Iturria: Berton egina. CSM-BX (2007).

Enpresak

EAEko enpresek euren emaitzak zabaltzeko erabiltzen duten eredia desberdina da, aztergai ditugun beste bi eragileen ereduaren aldean. Oso deigarria da enpresek ISI-Trekin argitaratutako artikuluen guztien %25 egin izana. Hala ere, datu hori ñabartu egin behar da, EUSTATEko datu-basean enpresatzat hartutako bi erakunde egiten dituztelako horrelako argitalpenen %85. Aztergai ditugun enpresen laginetik, bi erakunde horiek kentzen baditugu, enpresek ISI-Trekin argitaratutako artikuluen ehunekoa %4ra jaisten da erabat, ISI-Tdun artikuluen guztiak kontuan hartuta. Beharbada, ehuneko hori hobeto egokitzen da enpresen eginkizunetara. Batetik, ISI-Trik gabeko aldizkarietan argitaratutako artikuluen zientifikoen %26 eta lan-agirien %28 egiten dituzte enpresek (13. taula). Datu horien arabera, agerikoa da enpresek jakintza zabaltzeko estrategiak dituztela eta, oro har, ikerketa-taldeenak edo zentro teknologikoenak izan ohi direla. Bestetik, enpresek (%36) zentro teknologikoen bano gutxiago eta ikerketa-taldeen (%6) bano gehiago patentatzen dute. Enpresen zabalkunde-eredua zabala da, eta hiru iturri nagusi ditu: ISI-Tdun eta ISI-Trik gabeko aldizkarietako artikuluenak, lan-agiriak eta patenteak.

14. taula ISIdun eta ISlirik gabeko aldizkarietako artikuluen banaketa, eragileen arabera (2004-2005)

Produktu-motak	IT	ZZTT	Enpresak	EAE
ISIdun aldizkarietako art.	%72	%26	%56	%56
ISlirik gabeko aldizkarietako art.	%28	%74	%44	%44
	%100	%100	%100	%100
Artikuluen guztira	1.357	717	705	2.779
	%49	%26	%25	%100

Iturria: Berton egina. CSM-BX (2006).

Ikerketa-taldeak

Ikerketa-taldeen liburuak zein aldizkarietako artikuluen argitaratzen dituzte. Hain zuzen ere, liburuak %75 eta eragin-indizedun aldizkarietako artikuluen %63 argitaratzen dituzte. Aldi berean, EAEko gainerako eragileen aldean, eragin-indizedun aldizkarietan argitalpen gehien egiten dituen eragilea ere bada. Era berean, ikerketa-taldeen EAEko gainerako eragileek baino askoz neurri txikiagoan erabiltzen dituzte lan-agiriak (%17) eta patenteak (%6), ikerketetako emaitzak zabaltzeko orduan.

Zentro teknologikoak

Zentro teknologikoen zabalkunde-eredua desberdina da, ikerketa-taldeen ereduaren aldean. Batez ere, lan-agirien (%55) eta eragin-indize gabeko aldizkarietako artikuluen (%43) bitartez zabaltzen dituzte euren emaitzak. Bitarteko horiek ez dira batere arrotzak ingeniariak zein teknologientzat, baliabide ez-formalak (lan-agiriak) eta toki-zirkulaziokoak (aldizkari profesionalak) erabiltzen dituztelako. Bestetik, zentro teknologikoen patenteen %58 erregistratzen dituzte. Horrela, bada, zentro teknologikoen zabalkunde-eredua zabalkunde ez-formal eta jabetza intelektualaren erregistrorantz bideratzen da, patenteen bitartez. Hasiera batean, emaitza horiek bat datoz zentro teknologikoen egin ohi duten sektore anitzeko ikerketa aplikatuarekin.

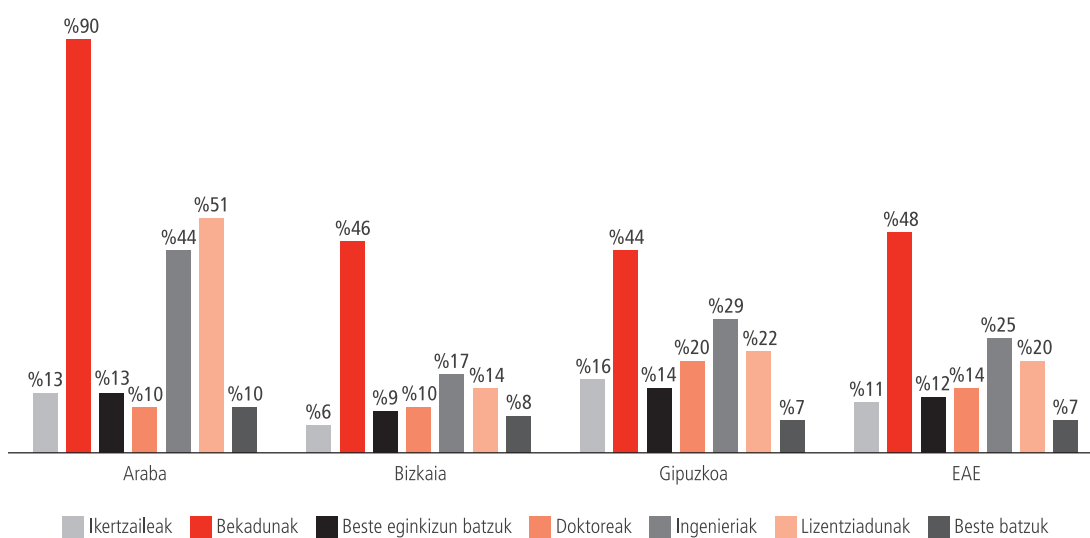
³⁴ Deigarria da ISI-Thomson duten zenbat artikuluen zientifiko argitaratzen dituzten enpresek. Hala ere, datu hori ñabartu beharra dago, 394 artikuluen %85 EUSTATEko I+Gko datu-basean enpresa moduan agertzen diren bi erakunde pribatu bano ez zituztelako argitaratu. Dena dela, zentzu hertsian enpresak ez direla esan beharra dago.

6. Ondorioak

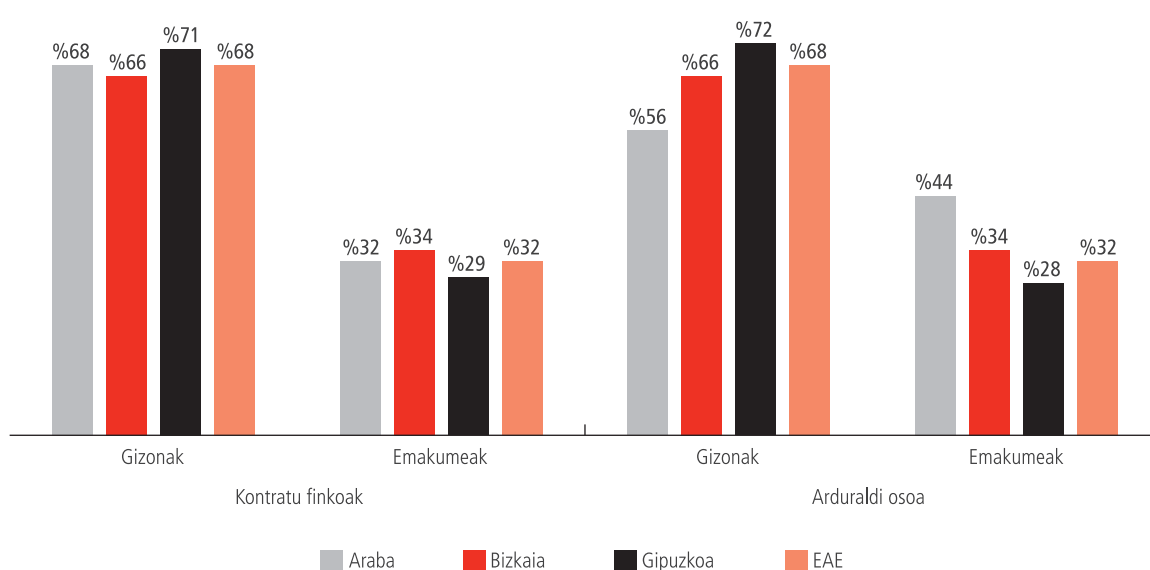
	Langileen profila (2006)	Ustezko eskaria (2008)	Langileen mugikortasuna agerikotasuna (2006)	Lankidetzaren sareak eta argitalpenak (2006)
I+Gko ENPRESAK	<ul style="list-style-type: none"> Ikertzaile eta doktoreen kopurua txikiagoa da, EAEko eragile guztiak kontuan hartuta. Ingeniaritzako eta teknologiko langileen kopurua handi-handia da, EAEko eragile guztiak kontuan hartuta. 	<ul style="list-style-type: none"> 2008rako eskariaren arabera, ikerketa-oinarria sendotzea eta prestakuntzapeko ikertzaileak eskatzea izango da helburua. Doktore zein ingeniarien eskaria proportzio berekoa da, eta, zientzia zehatz zein naturaren zientzietako langileen eskaria handia denez, dibertsifikazio eta espezializazioarako joera da nagusi. 	<ul style="list-style-type: none"> Batez ere, EAEn bertan lekualdatzen diren langileak. Enpresetan prestatu/eguneratutako langileak EAEko beste lurralde batzuetakoak eta Estatu espainolekoak dira. 	<ul style="list-style-type: none"> Berrikuntzarako lankidetzaren proiektuetako bazkideak EAEkoak bertakoak eta Estatu espainolekoak dira, batik bat. Artikulu-kopuru bera argitaratzen dute eragin-indizean eta eragin-indize gabeako aldizkarietan. Patenteen erregistroan, bigarren postuan daude EAEko eragileen artean.
IKERKETA TALDEAK	<ul style="list-style-type: none"> Ikertzaile eta doktoreen kopurua handia da, EAEko gainerako eragileak kontuan hartuta. ITetan, zientzia zehatz eta naturaren zientzietako langile aditu asko daude. 	<ul style="list-style-type: none"> Unibertsitateko ikerketa-taldeen etorkizunerako eskariaren arabera (2008), ikerketa-piramide funtzionalaren oinarria sendotzea eta prestakuntzapeko ikertzaile nahiz ikertzen laguntzeko langile gehiago hartzea izango da helburua. ITek zientzia zehatz eta naturaren zientzietan eta ingeniartzan hazkuntza-aurreikuspena dutenez, baliteke diziplinak gehiago dibertsifikatzea. 	<ul style="list-style-type: none"> EAE, Europa eta Estatu espainolerantz. Batez ere, ITek Europako eta hirugarren herrialdeetako GBZTBen artean dute agerikotasuna. 	<ul style="list-style-type: none"> Batez ere, Europako beste eragile batzuekin daude harremanetan; eta neurri txikiagoan, EAEko zein Estatu espainoleko eragileekin. Oro har, ikerketetako emaitzak zabalteko orduan, ITek eragin-indizean aldizkarietan argitaratzen dituzte artikuluak. Proporzioan, ITek liburu gehien egiten dituzte, EAEko eragile guztiak kontuan hartuta.
ZENTRO TEKNOLOGIKOAK	<ul style="list-style-type: none"> Ikertzaileen kopurua handia da, EAEko eragile guztiak kontuan hartuta. Ingeniaritzako eta teknologiko langileen kopurua handi-handia da, EAEko eragile guztiak kontuan hartuta. ZTTetako doktoreen ehunekoa txikiagoa da, EAEko eragile guztiak kontuan hartuta. 	<ul style="list-style-type: none"> ITetan daude arduraldi osoko emakume gehien. Prestakuntzapeko ikertzaileak hartzea, ikerketa-piramide funtzionalaren oinarria EAEko proportzio berean sendotzeko. Doktoreen eskaria EAEko baino handiagoa denez, I+Gko jardueren espezializazioa handiagoa da. ZTTetan, zientzia zehatz eta naturaren zientzietaranzko diziplina-dibertsifikazioarako joera antzematea. Langile adituen lan-egonkortasunean, I+Gko arduraldi osoa da nagusi. 	<ul style="list-style-type: none"> Euren GBZTBak EAEn bertan mugitzen dira, batik bat. ZTTen agerikotasuna endogamikoa da, EAEko bertako langile adituena delako, batez ere. EAEn baino agerikotasun handiagoa dute, Europako eta hirugarren herrialdeetako langile adituen artean. 	<ul style="list-style-type: none"> Batez ere, Europako eta Estatu espainoleko beste eragile batzuekin daude harremanetan. Lan-agirien eta eragin-indize gabeako aldizkarietako artikuluen argitalpena da nagusi. Erregistratutako patenteen kopurua handia da, EAEko eragile guztiak kontuan hartuta.

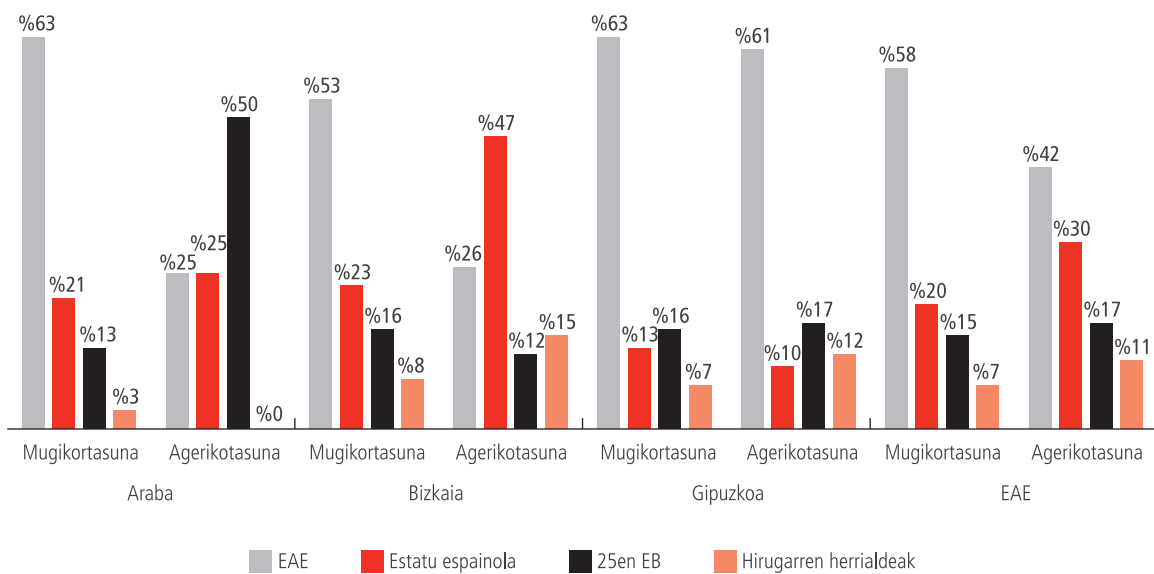
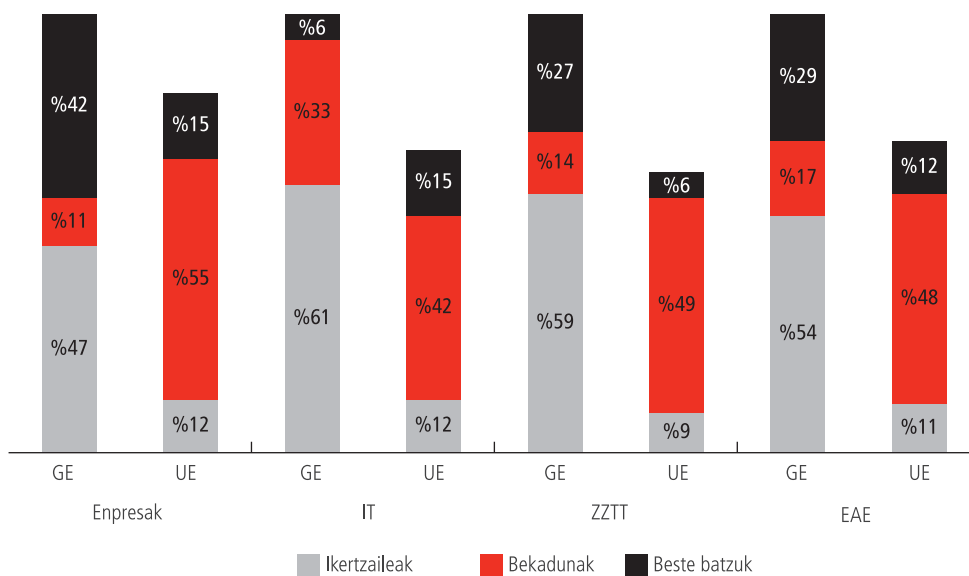
Eranskin

13. grafikoa Eginkizunaren eta maila akademikoaren araberako eskaria (2008), lurraldeka

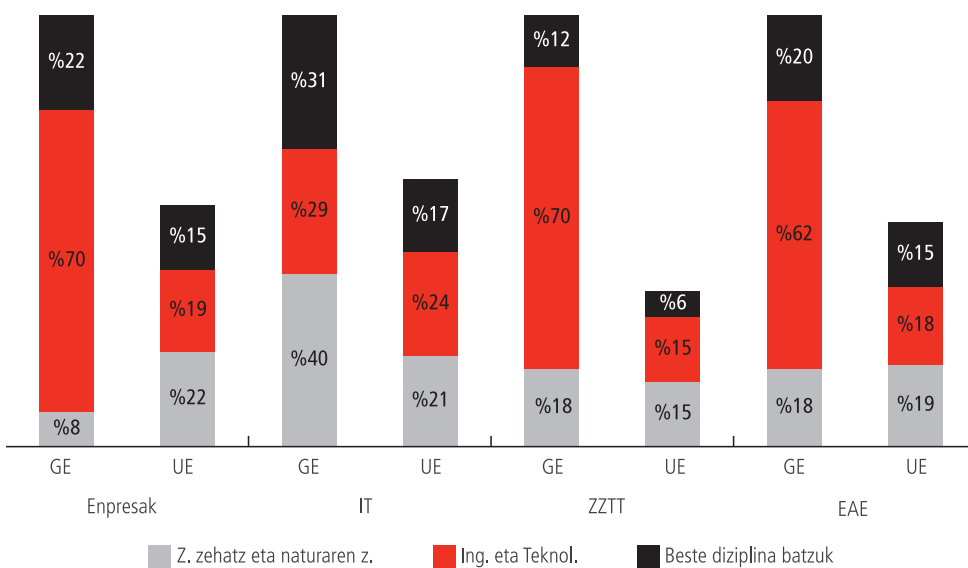


14. grafikoa Generoaren araberako arduraldi osoa eta kontratu finkoak, lurraldeka

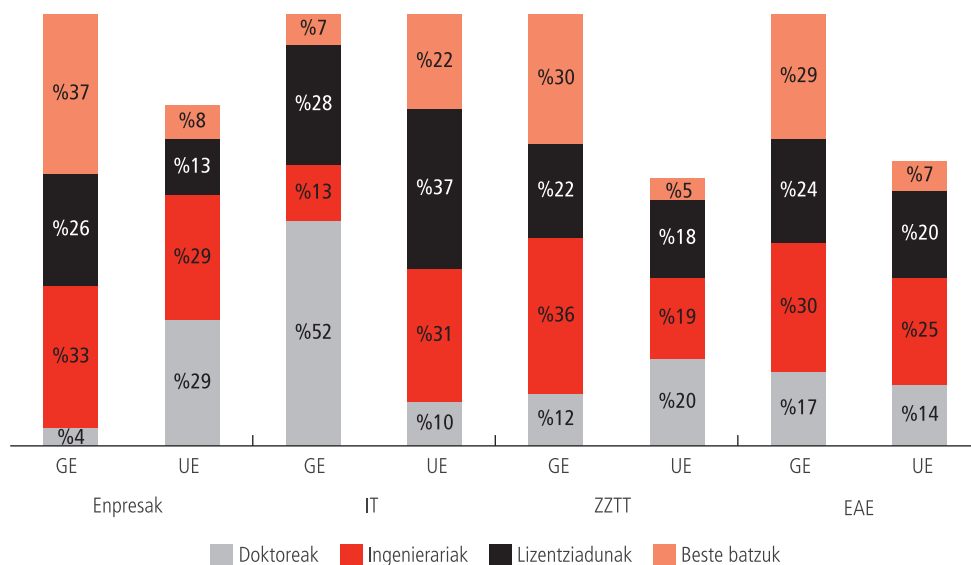


15. grafikoa EAEko GBZTBen mugikortasuna eta eragileen agerikotasuna, lurraldeka (2006)

16. grafikoa Eginkizunaren araberako gaur egungo egoera (2006) eta eskaria (2008), eragileka


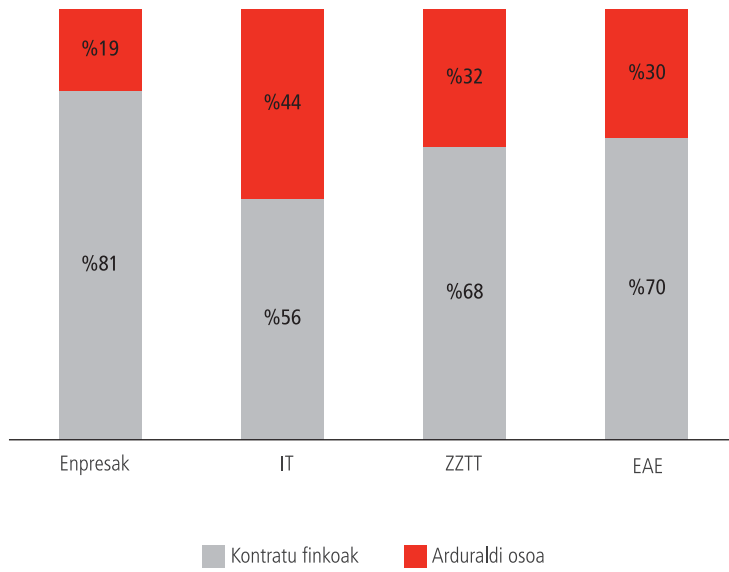
17. grafikoa Diziplina-arloaren arabera GBZTBen gaur egungo egoera (2006) eta eskaria (2008), eragileka



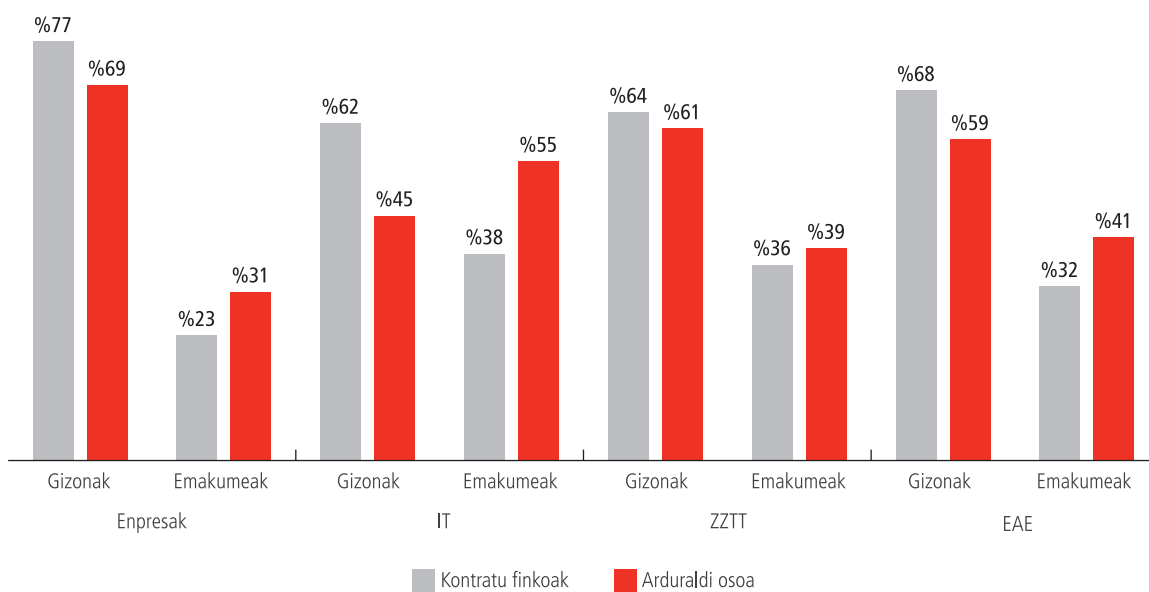
18. grafikoa Maila akademikoaren arabera GBZTBen gaur egungo egoera (2006) eta eskaria (2008), eragileka



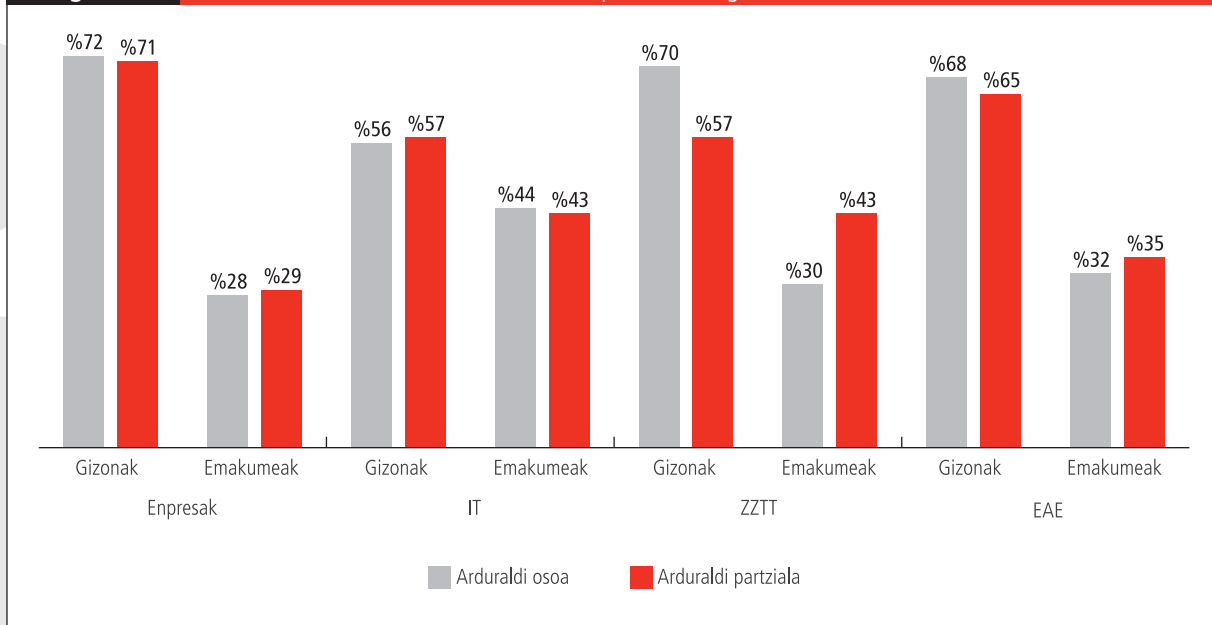
19. grafikoa Kontratu-motak, eragileen arabera (2006)



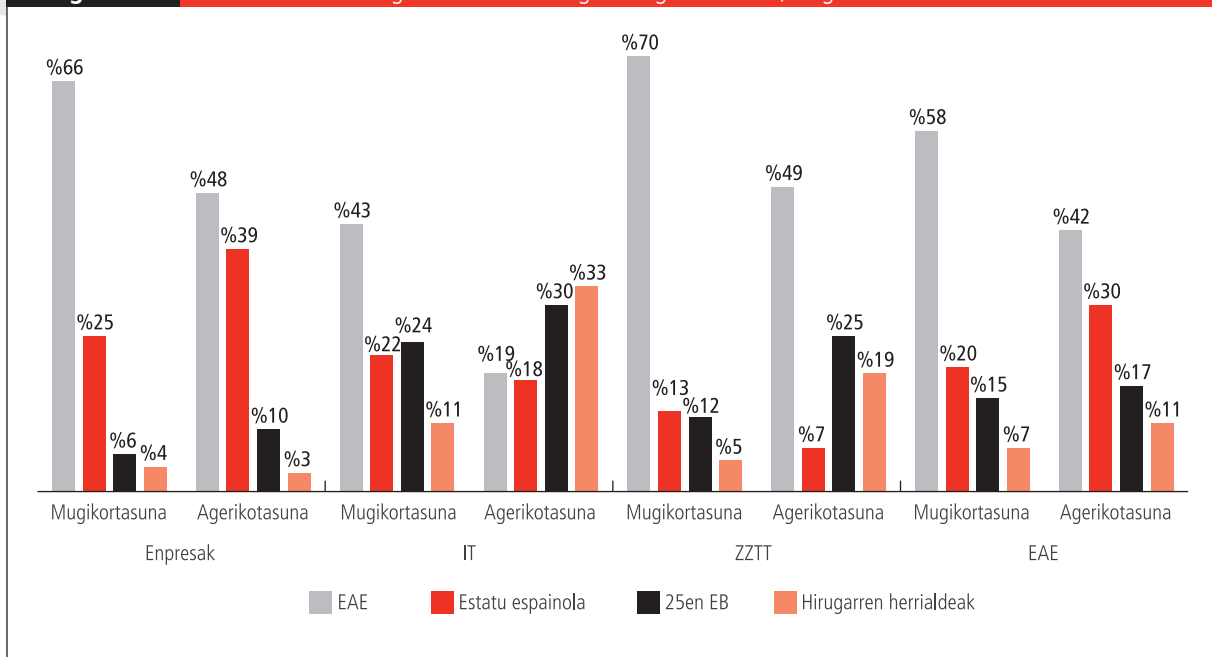
20. grafikoa Generoaren araberako kontratu finkoak eta behin-behinekoak, eragileka



21. grafikoa Generoaren araberako arduraldi osoa eta partziala, eragileka (2006)



22. grafikoa EAEko GBZTBen mugikortasuna eta eragileen agerikotasuna, eragileen arabera





bizkaia
:::xede



BFA
DFB

Bizkaiko Foru
Aldundia
Diputación
Foral de Bizkaia



emen ta zabal zazu

Universidad del País Vasco
Euskal Herriko Unibertsitatea
University of the Basque Country

The background of the page features several dark grey silhouettes of people walking, creating a sense of movement and human presence. The silhouettes are layered, with some appearing in front of others, suggesting a crowd or a group of individuals in motion.

Capital Humano en el sistema de innovación de la Comunidad Autónoma de Euskadi

Perfil, movilidad y redes de cooperación

Dirección


Castro Spila, Javier
Pradales Gil, Imanol

Equipo de investigación de bizkaia:xede

Pérez Vega, Nagore
Méndez de Castro, Carmen

Equipo de investigación de la Cátedra Miguel Sánchez-Mazas

Rocca, Liliana
Ibarra, Andoni
Gordon, Ariel



Capital Humano en el sistema de innovación de la Comunidad Autónoma de Euskadi

Presentación

Esta publicación recoge los principales resultados de la investigación promovida y coordinada por Bizkaia:xede, junto con la Cátedra Miguel Sánchez-Mazas de EHU-UPV, relativa a la problemática de: "*La demanda de capital humano en ciencia, tecnología e innovación en la Comunidad Autónoma de Euskadi*", durante los años 2006-2008.

Se trata de la primera de sus características realizada hasta la fecha en nuestro entorno desde una perspectiva integral, ya que el ámbito de estudio que aborda es, en si mismo, complejo y aún poco conocido tanto en la Academia como entre los agentes empresariales y científico-tecnológicos vascos.

La movilidad de las personas que desarrollan su carrera profesional en áreas innovadoras y científico-tecnológicas avanzadas, los modos de establecer y desarrollar redes de relación y cooperación, su visibilidad e impacto local e internacional, así como las demandas potenciales de desarrollo a futuro, son todos ellos temas del máximo interés ante el cambio de paradigma socioeconómico que nos afecta.

La globalización y la transición hacia una sociedad basada en el conocimiento, en efecto, ha puesto de relieve la necesidad de apostar por la competitividad a partir del fortalecimiento del sistema de innovación y conocimiento local. Dicho en otras palabras, la capacidad de atraer, retener y vincular a los mejores talentos a un entorno socioeconómico o científico dado, es síntoma inequívoco de la competitividad internacionalmente reconocida de dicho entorno.

Los patrones de atracción actuales de los investigadores, tecnólogos y profesionales de alto nivel, vienen así determinados e influenciados por circunstancias relacionadas con las capacidades endógenas y relacionales de investigación, ciencia e innovación, desarrollo empresarial, etc., que dichos talentos encuentren en cada una de las regiones.

De ahí la actualidad e interés de esta publicación, ya que permite por vez primera acercarse a la radiografía vasca actual, pero también analizar los perfiles y patrones particulares de cada uno de los Territorios Históricos (Araba, Bizkaia y Gipuzkoa), posibilitando la adopción de estrategias y acciones más acertadas en la lucha global por el talento.

Iñaki Hidalgo

Diputado Foral de Promoción Económica de la DFB

Índice

84

Introducción

86

El Sistema Vasco
de Conocimiento:
Políticas y Agentes

96

Los Recursos Humanos en
Ciencia, Tecnología e
Innovación en la Comunidad
Autónoma de Euskadi

105

Los Recursos Humanos
en Ciencia, Tecnología e
Innovación en los Agentes
de la Comunidad Autónoma
de Euskadi

113

Anexo



Introducción

La globalización y la transición hacia una sociedad basada en el conocimiento, ha puesto de relieve la necesidad de fomentar la competitividad sistémica de las regiones a partir de fortalecer el sistema de conocimiento regional. Este sistema de conocimiento está orientado hacia la producción de resultados (publicaciones, patentes e innovaciones) sobre la base de una alta capacidad de absorción de conocimiento por parte de sus agentes (empresas, universidades, centros tecnológicos) y el desarrollo de entornos de cooperación para la investigación e innovación.

Uno de los elementos transversales de este sistema de conocimiento lo constituyen los Recursos Humanos en Ciencia, Tecnología e Innovación (RHCTI). El perfil y la dinámica que posee este capital humano, expresa también el perfil y la dinámica que presenta el propio sistema de conocimiento para incrementar su capacidad innovadora y competitiva.

Con el objetivo de analizar el sistema vasco de conocimiento, desde Bizkaia:xede y la Cátedra Miguel Sánchez-Mazas de la EHU-UPV, coordinamos durante los años 2006-2008 la realización de la investigación que se presenta en esta obra, en la que se analiza la demanda presente y futura de capital humano en el sistema vasco.

El objetivo general de esta investigación ha sido explorar empíricamente algunas dimensiones clave que permitieran caracterizar e interpretar el sistema vasco de conocimiento a partir del análisis del papel que este capital humano juega en nuestra Comunidad y en la dinámica de los agentes de investigación e innovación (empresas, grupos científicos y centros tecnológicos).

El libro que ahora se presenta difunde los resultados de este estudio. El libro está organizado en cuatro capítulos. El primer capítulo presenta el sistema vasco de ciencia y tecnología, sus políticas y sus agentes. Es un capítulo de contexto que permite comprender la trayectoria de la Comunidad Autónoma de Euskadi (CAE).

En el segundo capítulo se presenta un análisis de los RHCTI desde la perspectiva de la CAE. En este capítulo, se asume una perspectiva global y se analiza la situación actual y demanda potencial de los RHCTI; el origen y la movilidad-visibility geográfica de los mismos; las redes de cooperación y los productos obtenidos en la CAE. Como conclusión, el capítulo finaliza con una breve ficha técnica de los tres territorios históricos que componen la Comunidad (Araba, Bizkaia y Gipuzkoa).

En el tercer capítulo se presenta un análisis de los RHCTI en una perspectiva comparada por agentes clave: empresas, grupos universitarios de investigación y centros tecnológicos, siguiendo el patrón del capítulo anterior, pero para cada uno de los agentes antes mencionados.

El capítulo cuarto, por último, presenta una ficha técnica de cada uno de los agentes que forman el sistema vasco de conocimiento, a fin de sistematizar el conjunto de las variables analizadas a lo largo del documento.

Finalmente, en Anexo se presentan las diferentes gráficas señaladas a lo largo de todo el estudio.




Agradecimientos

Los responsables de esta investigación, en primer lugar, queremos expresar nuestro sincero agradecimiento a las empresas, centros tecnológicos y grupos de investigación que amablemente contestaron el cuestionario. Sin su colaboración este estudio no hubiera sido posible.

En segundo lugar, agradecemos a las entidades que han financiado y/o apoyado la realización de esta investigación: Bizkaia:xede (Diputación Foral de Bizkaia), Red Guipuzcoana de Ciencia, Tecnología e Innovación (Diputación Foral de Gipuzkoa), Programa SAIOTEK (Gobierno Vasco), y Fundación Iñaki Goenaga.





1. El Sistema Vasco de Conocimiento: Políticas y Agentes

1. La trayectoria del sistema vasco de innovación

La Comunidad Autónoma de Euskadi (CAE) se sitúa en el norte del Estado español y, a lo largo de sus 7.089 km² acoge algo más de 2.100.000 habitantes. Administrativamente está organizada en tres territorios históricos (provincias): Araba, Bizkaia y Gipuzkoa. La CAE es la tercera economía regional más importante del Estado luego de la Comunidad Autónoma de Madrid y la Comunidad Autónoma de Cataluña. Posee un Parlamento y tiene potestad para recaudar impuestos y un amplio margen de autonomía para administrar y desarrollar políticas en ámbitos tales como: Hacienda y Recaudación Fiscal, Industria y Promoción Económica, Medio Ambiente, Educación, Seguridad, Sanidad, entre otros.

Desde principios de los años 80 el sendero de desarrollo tecnológico elegido por la CAE fue el del impulso de una activa política de reconversión industrial por la vía de la innovación¹. El éxito logrado en este proceso de reconversión industrial estuvo asociado a la creación de nuevas instituciones (como Centros Tecnológicos) y a la implementación de novedosos instrumentos de política industrial que favorecieron la creación de espacios de interacción (como parques tecnológicos y clusters empresariales) y el apoyo a la I+D empresarial.

La política pública de ciencia, tecnología e innovación de la CAE se ha desarrollado sobre un modelo basado en una relación dinámica entre el sector privado y el sector público en el que se ha buscado, mediante diversos instrumentos, fomentar la inversión privada, elevar el nivel tecnológico de las empresas y transferir tecnología y resultados de investigación hacia el sector privado. El modelo seguido por la CAE ha respondido, desde un punto de vista comparado, a una estrategia basada en la interacción entre agentes entre sí y con el sector público, a diferencia del modelo que ha prevalecido en buena parte de las Comunidades Autónomas del Estado español, más orientado por un modelo lineal de innovación².

La implementación de este modelo de políticas ha organizado de esta manera un patrón de relaciones de cooperación empresa-empresa y empresa-centro tecnológico y, en mucha menor medida, de cooperación empresa-universidad o centros de investigación. En parte esto se debe a que en la CAE es mínima la presencia de Organismos Públicos de Investigación estatal (OPIs) y que la incorporación de la universidad al sistema de innovación ha sido tardía.

La trayectoria del modelo ha evolucionado en dos etapas sucesivas. En la primera, se privilegió el desarrollo de estructuras y acciones orientadas a fortalecer la oferta tecnológica, siendo el nacimiento tutelado de los Centros Tecnológicos o la creación de una agencia de desarrollo

^[1] Hacia principios de los años 80 el País Vasco era un caso claro de región en declive industrial: "descenso relativo de la producción y la renta *per capita*; aumento más que proporcional del paro; inversión en corriente migratoria, con pérdida de población, atonía inversora; desplazamiento de los centros de decisión a otras regiones, etc." (Plaza, 2000).

^[2] El modelo lineal de innovación se concibe como un proceso secuencial y ordenado que va del conocimiento científico, generado por la universidad u organismos públicos de investigación; a la tecnología aplicada, implantada por las empresas.

Tabla nº 1 Indicadores de Ciencia y Tecnología de la CAE, Estado español y Unión Europea-25 (2006)

Indicadores	CAE	Estado Español	U.E.
Gasto en I+D/PIB (%)	1,47	1,20	1,84
Personal de I+D E.D.P./Población ocupada	13,2	9,6	9,5
Investigadores E.D.P./Población ocupada	8,3	5,9	5,7
Financiación del gasto (%)			
Por la empresa	61,2	47,1	54,5
Por la administración	35,4	42,4	34,8
Por otras fuentes	0,3	4,6	2,2
Por el extranjero	3,1	5,9	8,5
Ejecución del gasto (%)			
Por la empresa	79,5	55,6	63,5
Por la administración	3,3	16,6	13,6
Por la universidad	17,2	27,7	22,2

Fuente: EUSTAT, 2007

regional (Sociedad para la Promoción y Reconversión Industrial -SPRI) ejemplo significativo de esta dinámica³. La segunda etapa, caracterizada por la demanda tecnológica, consistió en desarrollar estrategias que permitieran fortalecer la I+D empresarial para facilitar el encuentro entre oferta y demanda tecnológica. Es una etapa en la que se desarrolla la planificación estratégica del sistema tecnológico y se promueve un modelo interactivo de innovación, cuya expresión será la creación de los Cluster empresariales y la financiación de Proyectos Integrados⁴.

El resultado visible⁵ de esta trayectoria ha sido el fortalecimiento de un sector empresarial dinámico que comparte con los Centros Tecnológicos importantes cuotas en la financiación y ejecución de la I+D de la Comunidad.

En efecto, como se observa en la Tabla nº 1, son las empresas con el 61% de la inversión y el 79% de la ejecución del gasto de I+D (año 2006) las que lideran el

desarrollo de las actividades de I+D. Estos valores muestran un dinamismo del sector empresarial mucho mayor, comparados con las ratios medias tanto española como europea. Por otro lado, indicadores básicos de ciencia y tecnología muestran que la CAE estaba por encima de la media española en el gasto en I+D como porcentaje del PIB y por debajo de la media europea, si bien con una tasa del 13,2%, superaba ampliamente el porcentaje medio de personal ocupado en tareas de I+D sobre la población empleada en cada una de las áreas.

2. Los agentes claves del sistema vasco de innovación

Los Centros Tecnológicos

El modelo adoptado por el País Vasco en los inicios de la década de los 80 en el ámbito científico-tecnológico fue bastante innovador en el contexto del Estado español. Bajo la figura de "Centros Tutelados de Investigación" se configuraron los Centros Tecnológicos. La red de Centros Tecnológicos vascos, inicialmente constituida por cinco centros⁶ que en su origen eran pequeños laboratorios de ensayo (a excepción de IKERLAN), instituyó los cimientos de la denominada Red Vasca de Ciencia, Tecnología e Innovación (SARETEK)⁷ realizando una fuerte apuesta por la construcción de una estructura de transferencia de tecnología.

Los Centros Tecnológicos son instituciones sin fines de lucro que "realizan actividades de desarrollo tecnológico de

^[3] En esta etapa tuvieron lugar diversos planes y programas (1980-1990), entre los que destaca: (a) Desarrollo de la infraestructura tecnológica. Decreto de creación de los Centros Tecnológicos Tutelados; (b) Apoyo a las unidades de I+D de las empresas; (c) Creación de la Unidad Estratégica Tecnológica, y (d) Inicio de la Planificación Estratégica Tecnológica (PET).

^[4] En esta etapa tuvieron lugar diversos planes y programas (1991-2000), se pueden señalar: (a) Primer Plan de Política Industrial, (b) Segundo Plan de Política Industrial, (c) Plan de Tecnología Industrial; (d) Plan de Ciencia y Tecnología (1997-2000), (e) Plan de Ciencia, Tecnología e Innovación (2001-2004).

^[5] En la medición del año 2006, del EUROPEAN INNOVATION SCOREBOARD, que elabora un índice según 6 factores que influyen en los procesos de innovación, entre los que se encuentran los RHCTI, el País Vasco ocupa la posición 55 después de Madrid (31), de 203 regiones europeas consideradas en la medición.

^[6] CEIT, perteneciente a ETSII de la Universidad de Navarra en San Sebastián; IKERLAN, del grupo Mondragón; INASMET, perteneciente a la asociación guipuzcoana de empresas de la fundición; LABEIN, de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales (ETSII) de la Universidad del País Vasco y TEKNIKER, relacionado con la Escuela Politécnica de armería de Eibar.

^[7] La Red Vasca de Ciencia y Tecnología (SARETEK) se ha transformado en 2007 en la Agencia Vasca de la Innovación (Innobasque). Innobasque está formada por los agentes de la Red Vasca de Ciencia, Tecnología e Innovación, empresas privadas, instituciones públicas vascas, representantes institucionales de empresarios y trabajadores vascos y organizaciones de toda naturaleza relacionadas con la innovación.

Tabla nº 2 Peso relativo de los Centros Tecnológicos multisectoriales en el sistema de I+D vasco 2001

Centro Tecnológicos multisectoriales	(Euros o número de personas)			Porcentaje sobre el total			
	Valor de la producción	Total	Personal	Valor de la Producción	Total	Personal	Promedio
IKERLAN	11.731.328	12.328.429	189	10,1	7,2	10,5	9,3
CEIT	7.185.876	11.542.676	128	6,2	6,7	7,1	6,7
INASMET	14.120.630	30.503.580	170	12,2	17,7	9,5	13,1
LABEIN	15.156.379	18.256.827	224	13,0	10,6	12,5	12,1
TEKNIKER	9.391.114	16.822.348	134	8,1	9,8	7,5	8,4
LEIA	4.762.288	10.983.412	73	4,1	6,4	4,1	4,9
ROBOTIKER	8.089.491	9.277.707	163	7,0	5,4	9,1	7,2
DIPC	964.023	1.832.598	10	0,8	1,1	0,6	0,8
GAIKER	5.036.218	9.569.796	80	4,3	5,6	4,5	4,8
ESI	3.114.110	3.241.269	47	2,7	1,9	2,6	2,4
Total	79.551.457	124.358.342	1217	68,5	72,4	67,9	69,6

Fuente: Navarro y Buesa 2003

carácter industrial, pluritecnológico y plurisectorial, labores de generación de conocimiento y de formación y difusión de tecnología propia, no sólo para sus miembros asociados o colaboradores, sino que su actividad está abierta a cualquier entidad⁸. Los Centros Tecnológicos multisectoriales han dirigido sus acciones principalmente hacia el tejido empresarial local, dotando a las empresas del soporte tecnológico que requieren.

La tabla nº 2, elaborada por el Profesor Navarro muestra el peso relativo de los Centros Tecnológicos en el sistema de I+D vasco. En este sentido, ha puesto de manifiesto que los Centros tecnológicos multisectoriales representan el 70% de las infraestructuras de provisión tecnológica de alto valor añadido en la CAE. Aunque los Centros Tecnológicos vascos son superiores en tamaño a los españoles, de cualquier manera, el tamaño de los centros vascos resulta inferior a los centros de los países del norte y centro de Europa. Por este motivo, algunos de los principales centros, conscientes

de su menor tamaño y de la desventaja que ello conlleva, han establecido a través de alianzas estratégicas la creación de dos corporaciones tecnológicas privadas: Tecnalia⁹ e IK4¹⁰. La Corporación Tecnalia cuenta en la actualidad con un total de 1.363 personas y un nivel de facturación global de 98.3 millones de euros. Por su parte, IK4 poseía un total de personal de 1.292 personas y un volumen de facturación global de 80.5 millones de euros (PCTI 2010, 2007). El objetivo de estas alianzas es fomentar la innovación tecnológica en las empresas para mejorar su competitividad y posicionarlas en el mercado internacional. Además, desarrollan proyectos de I+D, ofrecen servicios tecnológicos, certificados, homologaciones y cursos de formación.

Según los datos recogidos por el Profesor Navarro en su investigación del año 2003, los centros tecnológicos multisectoriales poseen un porcentaje relativamente alto de personal de I+D fijo (70%), con un 18% de doctores respecto del total de investigadores y una ratio de 0,4

Tabla nº 3 Personal de I+D en centros tecnológicos (datos comparados)

CCTT multisectoriales	Personal fijo (% sobre el total)	Personal de I+D (% sobre el total)	Becarios (Inv. y Tec.)	Doctores (% sobre investigadores)
Fuente Navarro (2003)	70	80	0,4	18,0
Fuente propia (2006)	68	s/d	0,24*	21,0

* Número de becarios sobre número de investigadores

Fuente: elaboración propia sobre datos de Navarro (2003) y Encuesta CSM-BX (2006).

^[8] Definición de los Centros Tecnológicos utilizada por SARETEK.

^[9] TECNALIA está compuesto por los centros tecnológicos Azti, Inasmet, Labein y Robotiker, al que se han sumado European Software Institute (ESI), NEIKER y Fatronik como centros adheridos.

^[10] La Alianza IK4 está constituida por los centros tecnológicos CEIT, CIDETEC, GAIKER, IKERLAN, TEKNIKER y VICOMTech.

becarios por investigador (Navarro, 2003). Los datos aportados por la presente investigación (año 2006) muestran que se mantiene el porcentaje de personal fijo (68%), si bien ha aumentado en 3 puntos porcentuales la proporción de doctores en relación con el total de investigadores (21%) al tiempo que ha disminuido la ratio de becarios sobre el total de investigadores. Según estos datos (Tabla nº 3), se puede afirmar que los Centros Tecnológicos han fortalecido su personal de investigación en relación con su personal de apoyo.

Universidad

El sistema universitario vasco actual se compone de cinco universidades (UD; UPV/EHU; UM; TECNUM; UNED) de las que 3 son privadas. En sus inicios, en la década de los ochenta, poseía una capacidad reducida de investigación y por lo tanto de integración al sistema de I+D de la Comunidad Autónoma¹¹. Con el objetivo de fortalecer su papel en el sistema regional de innovación fue objeto de políticas específicas orientadas a la mejora en la formación de personal investigador, a la financiación de proyectos y de equipamiento para la investigación, lo cual ha sido cualitativamente muy importante para el surgimiento de la estructura de investigación universitaria con la que cuenta hoy la CAE.

A finales de la década de los noventa, a través del *Plan de Ciencia y Tecnología* (1997-2000) (PCT), por primera vez se crean estructuras de coordinación de la política científica y la tecnológica y se orienta al fortalecimiento de la innovación con el agregado de áreas tales como salud, medio ambiente, transporte o agricultura. El principal cometido del PCT fue el de los proyectos integrados, consistentes, en la promoción de un entramado coherente de clusters, universidades, centros tecnológicos, empresas, centros de investigación pública y otros agentes

intermediarios. Con este plan se buscó una mayor integración del sistema científico-tecnológico.

En el período de 2001-2004 el *Plan de Ciencia, Tecnología e Innovación* otorgó un mayor peso a la articulación entre innovación y el sistema científico con la creación de los Centros de Investigación Cooperativa (CIC)¹². Los CICs constituyen nodos estratégicos de redes temáticas en ciencia y tecnología, cuya función es coordinar actividades de I+D articulando el trabajo conjunto de empresas, investigadores, instituciones científicas, centros tecnológicos y otros agentes del sistema tanto locales como internacionales, en proyectos y áreas de investigación de interés común.

A partir de la aprobación de la Ley del Sistema Universitario Vasco¹³ (2004) que desarrolla la política universitaria autonómica tras la aprobación de la nueva ley estatal en 2001¹⁴, se introducen algunos cambios -por ejemplo, en relación con la conexión de la investigación a las necesidades del país¹⁵- lo que se puede ver en los objetivos fijados para el Sistema Universitario Vasco.

Sin duda, una de las mayores debilidades del sistema científico de la CAE radica en la escasa presencia de organismos públicos estatales de investigación con mucha mayor presencia en Madrid y Cataluña del CSIC, dependiente del gobierno español. Este elemento ha llevado a que la producción e investigación científica de la CAE sea mayormente de carácter universitario¹⁶.

El gasto ejecutado por la Universidad es de 58,1 euros por habitante, un 25% más alto que la media estatal que es de 46 euros. La media europea en este indicador alcanza los 89 euros por habitante, siendo ampliamente superada por

¹¹ Hay que señalar que la Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea no fue transferida a la Comunidad Autónoma de Euskadi hasta 1985.

¹² Hasta ahora se han creado cinco CICs: Centro de Investigación Cooperativa en Biociencias (CIC BioGUNE), Centro de Investigación Cooperativa en Micro-Nano-Tecnologías (CIC CMIC), Centro de Investigación Cooperativa en la Fabricación de Alto Rendimiento (CIC MARGUNE), Centro de Investigación Cooperativa en Biomateriales (CIC ENTEBIO) y el Centro de Investigación Cooperativa en la Empresa Digital Extendida (CIC CONex). Durante el año 2008, se ha activado la creación de otros como: CIC TOURGUNE, CIC ENERGYGUNE.

¹³ Ley 3/2004, de 25 de febrero, del Sistema Universitario Vasco, BOPV nº 50, del 12 de marzo de 2004.

¹⁴ Ley Orgánica de Universidades (Nº 6/2001).

¹⁵ En el artículo 6 de la Ley 3/2004, se fija en el punto f: "Conectar el sistema universitario vasco con el ámbito laboral, productivo y/o empresarial", y en el punto h: "Contribuir al intercambio y cooperación internacional". También en el artículo 52 se dice: "Las universidades forman parte fundamental del sistema vasco de investigación, desarrollo e innovación", y en el artículo 53 de Transferencia de tecnología y conocimiento se promueve la conectividad de las universidades y las empresas.

¹⁶ Cabe señalar, que como consecuencia de ello, existe una universidad pública, cuya producción científica es de menor nivel cualitativo y cuantitativo respecto de la media estatal, en consonancia con el volumen de recursos que se le dedica (Pérez Iglesias, 2004).

algunos países como Suecia que alcanza los 208 euros. Por otro lado, el porcentaje de financiación pública de la I+D ejecutada por la Universidad (HERD) se sitúa en Europa y en EE.UU en un 60% y un 64,4% respectivamente. En el Estado español el porcentaje de financiación pública del HERD alcanza el 65,5%, cifra que es ampliamente superada por la CAE con un 84,4% (Gobierno Vasco, 2005).

La evolución del empleo total en actividades de investigación en las universidades en el período 1995-2001 ha sufrido una ampliación progresiva cercana a la experimentada por el conjunto del Estado español. Sin embargo, si se analiza la cifra de investigadores, el crecimiento de las universidades vascas ha sido más modesto que el correspondiente al total del personal y se encuentra alejado de la media española (Gobierno Vasco, 2005).

Al analizar la distribución del personal de las universidades vascas por áreas de conocimiento, destaca que el mayor número de personal dedicado a I+D sea de Ciencias Sociales y Humanidades, seguida de las Ingenierías y Tecnologías, y las Ciencias Exactas y Naturales respectivamente. Esta distribución denota una universidad vasca que en el apartado referente a Tecnologías Aplicadas tiene más peso que la media estatal (29% la CAE y 22% el Estado).

En el reciente *Plan de Ciencia, Tecnología e Innovación 2010* (PCTI 2010), aprobado en el 2007, se presentan tres pilares de conocimiento sobre el que descansa el sistema científico de la CAE. El primer pilar es la universidad que se encuentra en posición de liderar los cambios necesarios que se deben producir en el sistema de innovación para desarrollar plenamente su potencial científico, adquiriendo ventajas competitivas que permitan participar a Euskadi en el Espacio Europeo de Investigación. El segundo y tercer pilar sobre los

que descansa la política científica son los Centros de Investigación Cooperativa (CIC) y los Centros de Investigación Básica y de Excelencia, respectivamente. Actualmente dentro de esta categoría se enmarcan el Donostia Internacional Physics Center y la Fundación Biofísica Bizkaia¹⁷, a los que se suman los Basic and Excellence Research Centers, (BERC), que el PCTI 2010 impulsa para los próximos años.

Tal como se indica en el PCTI 2010 esta apuesta supone la necesidad de una colaboración estrecha entre el Departamento de Educación, Universidades e Investigación del Gobierno Vasco y el Departamento de Industria, Comercio y Turismo, para sumar esfuerzos presupuestarios que confluyan en un sistema de financiación estable y sostenible para el conjunto de las iniciativas investigadoras.

Los parques tecnológicos

Los parques tecnológicos fueron otra de las organizaciones que adoptó la CAE para el desarrollo de infraestructuras tecnológicas. Los parques tecnológicos tienen por función estimular y gestionar flujos de conocimiento y tecnología entre empresas, universidades, centros de investigación y los mercados, así como, impulsar la creación de empresas innovadoras a través de mecanismos de incubación y de *spin off* (Navarro, 2003). Así, los parques tecnológicos en general responden a los criterios de crear entornos de alta calidad ambiental, facilitar la cooperación interempresarial y promover la transferencia y difusión de la tecnología y de la cultura de la innovación (APTE, 2006).

En el período comprendido entre 1985 y 1992 se crearon los primeros parques tecnológicos¹⁸ en el Estado español. En 1985

Tabla nº 4 Los parques tecnológicos de la CAE (2008), entidades y empresas, empleo directo y nivel de facturación. Datos comparados Estado español (2008)

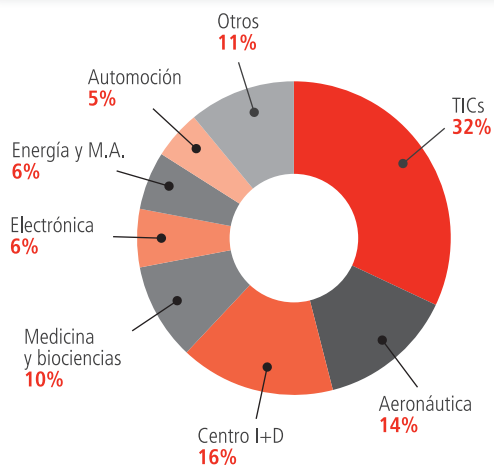
Parque Tecnológico	P.T. Bizkaia	P.T. Álava	P.T. San Sebastián	CAE	Estado Español*	CAE/ Estado español
Empresas y entidades	210	108	66	384	4.592*	8%
Empleo directo	7.270	3.336	2.900	13.506	127.559*	11%
Facturación (Millones de euros)	2.526	739	400	3.665	18.323*	20%

Fuente: *APTE (2008). Ibarrodo, M. (2009). Elaboración propia.

^[17] Ver nota al pie nº 11.

^[18] En dicho período se crearon 8 Parques Tecnológicos además de en la Comunidad Autónoma del País Vasco en las Comunidades Autónomas del Madrid, Cataluña, Valencia, Andalucía, Castilla y León, Asturias (APTE, 2006).

Figura Principales sectores de actividad
(en % de empleo directo)



Ibarrondo, M. (2009)

se creó el parque tecnológico de Bizkaia, ubicado en Zamudio. En 1995 se creó el parque tecnológico de Álava (Miñano) y en 1997 el parque tecnológico de San Sebastián (Miramón). Con estos tres parques la CAE es la región donde existe la mayor concentración de parques tecnológicos del conjunto estatal. La creación de los parques respondió a una decisión estratégica de crear un entorno con infraestructuras adecuadas para la implantación de empresas tecnológicamente avanzadas, centros tecnológicos, departamentos de I+D de empresas y sectores industriales y servicios conexos a la actividad industrial. Los tres parques tecnológicos son gestionados con un criterio estratégico de coordinación de sus actividades, siendo la Sociedad para la Promoción y Reconversión Industrial (SPRI) el socio mayoritario de los parques, cuya gestión comparte con las Diputaciones Forales y Ayuntamientos en los que descansan sus terrenos.

El peso de los parques tecnológicos vascos se observa en la Tabla nº 4. En primer lugar, destaca la trayectoria del parque tecnológico de Bizkaia que concentra el 55% de las empresas de las parques de la CAE, el 54% del empleo directo y el 69% de la facturación, en línea con el mayor peso demográfico y económico del territorio vizcaíno sobre el total vasco. En segundo lugar, el conjunto de los parques de la CAE concentran el 8% de las empresas, el 11% del empleo directo y el 20% de la facturación de todos los parques tecnológicos del Estado Español socios de APTE.

Desde el punto de vista de los ámbitos y sectores de actividad (Figura) en los parques predominan las empresas del sector de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (32%), el sector de la Aeronáutica (14%), y

los Centros de I+D (16%). Es particularmente significativo el impulso que ha experimentado el sector de la Medicina y la Biociencia con el 10% del empleo total de los Parques (año 2008).

En la tabla nº 4bis se observan los principales datos de los parques tecnológicos vascos (año 2006). Destaca una inversión en I+D del orden del 12% (% sobre la facturación total) y un impacto en el PIB vasco del 3,4%. Los parques tecnológicos han pasado de tener 328 empresas (2006) a 384 empresas (2008). Según datos de 2008, el Parque Tecnológico de Bizkaia posee 210 empresas, 7.270 empleos y una facturación de 2.526 millones. El de Álava 108 empresas, 3.336 empleos y una facturación de 739 millones de euros. Finalmente, el de San Sebastián, posee 66 empresas, 2.900 empleos y una facturación de 400 millones de euros (Ibarrondo, M. (2009); Deia, 2007).

Clusters empresariales

Los clusters son una nueva forma de organización cuya definición encierra tres dimensiones básicas (M. Grajirena et al., 2004):

- La dimensión territorial: las empresas están localizadas en un ámbito geográfico más o menos extendido.
- La dimensión sectorial: las empresas pertenecen o están vinculadas un sistema industrial específico.
- La dimensión cooperativa: las empresas mantienen relaciones de cooperación y de complementariedad entre ellas.

Tabla nº 4bis Los parques tecnológicos de la CAE, facturación, empleo e impacto (2006)

Parques Tecnológicos	Datos
Número de empresas	384*
Facturación de empresas (millones de euros)	3.665*
Empleo directo	13.506*
Inversiones en 2007 (millones de euros)	70
I+D (% de facturación/millones de euros)	12%
Impacto en el PIB Vasco (2005)	3,4%
Impacto de empleo del País Vasco (2005)	3%
Ingresos para las Administraciones Públicas (millones de euros) (2005)	488

Fuente: Euskotek (2007). *Ibarrondo, M. (2009). Elaboración propia.

Tabla nº 5 Listados de clusters del País Vasco y su peso en la economía vasca

Cluster	Sector	Creación	Nº de socios	Empleo	Facturación	Exportaciones	Peso en la Economía vasca
ACEDE - Agrupación Cluster de Electrodomésticos de Euskadi	Electr.	1992	9	10.000	1.419 M €	692 M € (49%)	3% PIB
ACICAE - Agrupación Cluster de Industrias de Componentes de Automoción de Euskadi	Autom.	1993	284*	43.706*	8.117 M €*	1.297 M € (90%)	15,37% PIB
ACLIMA- Asociación Cluster de Industrias de Medio Ambiente de Euskadi	Medio Amb.	1995	64	2.888	695 M €	132 M € (19%)	24% PIB
AFM-Asociación Española de Fabricantes de Máquina Herramienta	Maq. Herr.	1992	70	4.800	713.8 M €	446.9 M € (63%)	0,22% PIB
Cluster del Conocimiento	Gest. Empr.	1996	170	-	-	-	-
Cluster de Energía	Energ.	1996	76	25.000	10.000 M €	2.200 M € (22%)	30% PIB industrial
Cluster Papel	Papel.	1998	19	2.179	535 M €	257 M € (48%)	-
Foro Marítimo Vasco	Marít.	1997	26	17.500	981.4 M €	-	2,41% PIB
GAIA-Asociación Cluster de Telecomunicaciones de Euskadi	Elect. e Inform.	1996	160	7.900	1.505 M €	490 M € (33%)	3,54% PIB
HEGAN-Asociación Cluster de Aeronáutica del País Vasco	Aeron.	1997	24	4.182	600 M €	-	1,57% PIB
Uniport Bilbao Comunidad Portuaria	Puerto Bilbao	1997	133	4.300	260 M €	-	0,8% PIB
Cluster en Biotecnología ^(a)	Bioc.	2006	66***	1.400*	300 M €*	-	-
Cluster del Sector Audiovisual-EIKEN ^(a)	Audiovisual	2004	45**	-	-	-	-
Cluster Transporte y Logística ^(a)	Transp.y Log.	2006	69****	-	-	-	-

Datos correspondientes al año 2002 (Aranguren et al. 2003) y elaboración propia

* Datos correspondientes al año 2004

** Datos correspondientes al año 2005

*** Datos correspondientes al año 2006

**** Datos correspondientes al año 2007

^(a) Clusters de reciente creación por lo que se carece de datos

Así, los clusters son un grupo de firmas e instituciones interconectadas asociadas a un campo particular, unido por tecnologías y habilidades comunes. Normalmente existen dentro de un área geográfica donde se facilita la comunicación, la logística y la interacción personal. Los clusters están concentrados normalmente en regiones y, en ocasiones, en una misma ciudad (Porter, 2003).

A principios de la década de los 90, el Gobierno Vasco adoptó, inspirado en M. Porter (1990), una política industrial de clusterización de modo pionero internacionalmente. Así, en el marco del Programa de Competitividad (1991-1995), en el que se puso especial atención en las pequeñas y medianas empresas, y se optó por desarrollar la política de

cluster con una perspectiva *top-down*¹⁹ de análisis y selección de los sectores más tradicionales y desarrollados de la industria vasca y otros emergentes, que eran los que estratégicamente aportaban mayor desarrollo a la economía de la región. Otros objetivos quedaban aún por realizarse en los años posteriores en relación con la política de clusters: a) en 1996 se firmaron los acuerdos de colaboración industrial entre Confebask²⁰ y MCC²¹, asumiendo la promoción y realización de ciertos objetivos en sus áreas de actividad y b) en 1997 el Gobierno Vasco firmó convenios con siete Asociaciones de Clusters con el objeto de impulsar a los agentes en la realización de las acciones prioritarias definidas. Los convenios eran por tres años y financiaban, de forma conjunta entre el Gobierno y los socios, las acciones

¹⁹ En un documento de reciente publicación (OCDE, 2007) se identifica la metodología utilizada por el País Vasco para la implementación del Programa de Clusters Empresariales. La metodología consiste en un proceso combinado *top down* (de arriba-abajo) y *bottom up* (abajo-arriba) para la configuración de los clusters. Por un lado, la política pública (*top down*) establece el número de clusters a crear y sus sectores, y por el otro, son las propias empresas (*bottom up*) las que incluyen sus parámetros y deciden o no integrar formalmente el cluster de su sector. Las consecuencias de esta metodología han sido que muchos de los cluster previstos en la estrategia del sector público no fueron creados y nacieron otros que las políticas públicas no habían previsto.

²⁰ Confederación Empresarial Vasca/Euskal Entrepresarien Konfederakuntza (Confebask).

²¹ Mondragón Corporación Cooperativa (MCC), ahora Mondragón.

asumido por el sector privado es lo que ha logrado que los clusters continúen funcionando hoy día, además de la fuerte tradición industrial de la región y su identidad cultural.

seleccionadas. Esta modalidad de firma de convenios de cofinanciación se desarrolló en los años siguientes hasta el año 2000. A partir de esa fecha y tras un proceso de reflexión, se dio soporte jurídico a esta política mediante la orden intemporal del 28 de noviembre, orientada a sustentar la materialización de las ayudas no reintegrables que recibiera las Asociaciones de Clusters mediante convenio, enmarcando así la cooperación entre la Administración Pública y la iniciativa privada (Aranguren et al., 2003; Ahedo y Santisteban, 2006).

Los criterios de selección aplicados para la identificación de industrias o sectores capaces de conformar clusters, permitieron catalogar diversos sectores que van desde la industria tradicional de la región (papel, máquina-herramienta), hasta aquellos otros que han emergido en los últimos años como sectores innovadores (aeronáutica, telecomunicaciones, conocimiento) (M. Grajirena et al., 2004).

Los clusters en la actualidad considerados estratégicos son 14: electrodomésticos, aeronáutica, componentes de automoción, energía, máquina-herramienta, medio ambiente, papel, telecomunicaciones y tecnología de la información, marítimo, portuario, conocimiento, transporte, biociencias y audiovisuales. Su actividad cooperativa se centra en líneas tales como el desarrollo tecnológico, la internacionalización de los mercados, la formación de personas y las mejoras de la gestión, entre otros.

A través de algunas cifras recogidas en la Tabla nº 5 se puede observar el impacto que tienen los clusters en la economía de la CAE.

En un reciente estudio realizado por OCDE (2007) la CAE aparece referenciado como una de las experiencias más atractivas y destacadas en la conformación de clusters competitivos. Uno de los factores que se señala es que, a partir de una política pública de selección y diseño de los nodos estratégicos de la economía local, se ha dado un segundo paso importante hacia la reflexión dentro de cada grupo detectado para la conformación posterior de los clusters. Este estudio de OCDE destaca que este compromiso

La consolidación de la PYME vasca

En la actualidad la pequeña y mediana empresa (PYME), medida en términos de establecimientos, representa el 99% de las empresas de la CAE. Sin embargo, la PYME en el tejido empresarial vasco no ha tenido siempre el mismo peso. Como se puede observar en la Tabla nº 6, en la última década el peso de las PYMES ha sido creciente en relación con el peso de la gran empresa (más de 250 empleados) en el tejido empresarial vasco. En 1991 las PYMES representaban el 77% del total de establecimientos para pasar en el año 2006 a representar el 84%. La tasa de variación porcentual para el período (1991-2006) fue del 38%, mientras que en el caso de la gran empresa es claramente decreciente (-12%). El creciente peso de la PYME en el tejido empresarial vasco se explica por varias razones, entre las principales, se deben subrayar la crisis de las grandes industrias (que afectó a la siderurgia, construcción naval y bienes de equipo), la caída del proteccionismo y la entrada a la Comunidad Económica Europea del Estado español²². Asimismo, fue la PYME la que comenzó a absorber el desempleo provocado por las grandes industrias en crisis.

Tabla nº 6 Distribución de las PYMES y gran empresa según empleo y número de establecimientos (CAE años 1991-2002)

Empleo	1991		2006		% variación
Más de 250	154.490	22%	136.596	16%	-12%
PYMES	538.340	77%	743.406	84%	38%
TOTAL	694.821	100%	880.002	100%	27%

Número de establecimientos	1991		2006		% variación
Más de 250	232	0,17%	255	0,14%	10%
PYMES	133.261	99,83%	186.051	99,86%	40%
TOTAL	133.493	100%	186.306	100%	40%

Fuente: Elaboración propia a partir de Rodríguez Castellanos y otros (2003) y del Directorio de Actividades Económicas, EUSTAT. (2007)

Nota: 186.306 constituyen el total de establecimientos de la CAE en el año 2006. Las micropymes (hasta 2 empleados) representan el 74% de este total (138.702 establecimientos).

^[22] Para profundizar en el análisis sobre estas tendencias se puede consultar Rodríguez Castellano y otros (2003).

Tabla nº 7 Variación porcentual de la población ocupada y su distribución por sectores y territorios (1987-2007)

Años	Total (en miles)	Agricultura	Industria	Construcción	Servicios
87-07 (CAE)	271,6	-61,04	-0,37	68,21	70,27
87-07 (Araba)	49,6	-57,89	20,22	110,20	99,76
87-07 (Bizkaia)	143,6	-33,80	-2,50	100,78	66,94
87-07 (Gipuzkoa)	78,2	-77,46	-5,38	48,75	65,53

Fuente: Elaboración propia a partir de EUSTAT (2008). Encuesta de Población Activa en relación con la actividad (PRA).

Además del peso creciente de la PYME, importa destacar otras transformaciones importantes en la CAE. En la Tabla nº 7 se puede observar la trayectoria del crecimiento de la PYME a través del empleo por sector y por territorio. En cuanto al sector, se observa que en el conjunto de la CAE la tasa de variación porcentual de la población ocupada (1987-2007) indica claramente una tendencia hacia el sector construcción (68,21%) pero más significativamente hacia el sector servicios (70,27%), en detrimento del sector agricultura (-61,04%) e industria (-0,37%). Estos datos muestran que la CAE se encuentra en un proceso de terciarización de su economía.

En cuanto a los territorios, los datos permiten observar tres aspectos interesantes. En primer lugar, Araba muestra un crecimiento del empleo en el sector industrial (20,22) muy superior a la media de la CAE (que es decreciente), disminuye el empleo en el sector agrícola y crece el empleo en el sector servicios superando la media de la CAE. Estos datos sugieren que Araba está en un proceso de industrialización.

En segundo lugar, Bizkaia es quizás el territorio en el que se expresan los más dramáticos cambios en lo que hace al sector industrial. En el período analizado (1987-07) Bizkaia tiene una pérdida relativa de la población ocupada en el sector industrial muy por debajo de la media (-2,50) y posee un crecimiento de la ocupación en el sector construcción superior a la media de la CAE (100,78). Estos datos sugieren que Bizkaia se encuentra en un proceso de terciarización de su economía.

En tercer lugar, Gipuzkoa es el territorio en el que más ha decaído la ocupación del empleo en el sector industrial (-5,38%), y en cambio muestra crecimiento en el empleo del sector servicios aunque menos que la media de la CAE.

En síntesis, los datos correspondientes a los años 1987-2007 sugieren que la CAE está en transición hacia una economía de servicios, y que esta transición se expresa más claramente en Bizkaia, territorio tradicionalmente industrial

que ha variado dramáticamente a la baja en la ocupación en este sector, mientras que un territorio "tradicionalmente" agrícola, como Araba, expresa una clara tendencia hacia la industrialización. En el caso de Gipuzkoa, el sector industrial apenas ha variado en cuanto a la ocupación y en cambio ha crecido la ocupación en el sector servicios.

La distribución del empleo según el tamaño de empresa sugiere un claro predominio de la PYME (84,47%) sobre la gran empresa (15,52%). La Tabla nº 8 muestra la relación entre empleo y tamaño de empresa por territorio. Si se

Tabla nº 8 Distribución del empleo por tamaño empresarial según territorio (1997 y 2006) (en %)

	1997	2006
CAE	%	%
Hasta 9	39,89	36,46
de 10 a 49	21,79	25,58
de 50 a 249	21,91	22,43
% PYME	83,59	84,47
% ≥250	16,41	15,52
Araba	%	%
Hasta 9	34,22	31,83
de 10 a 49	22,87	26,62
de 50 a 249	23,24	23,13
% PYME	80,32	81,59
% ≥250	19,68	18,40
Bizkaia	%	%
Hasta 9	40,83	36,95
de 10 a 49	21,2	25,22
de 50 a 249	21,48	22,14
% PYME	83,51	84,32
% ≥250	16,49	15,67
Gipuzkoa	%	%
Hasta 9	41,11	37,95
de 10 a 49	22,16	25,61
de 50 a 249	21,93	22,53
% PYME	85,2	86,10
% ≥250	14,8	13,89

Fuente: Elaboración propia a partir de Rodríguez Castellanos et al. (2003) y EUSTAT 2007

compara el año 1997 y el año 2006 se observan las variaciones en el empleo por tamaño de empresa. Así, la distribución porcentual del empleo es menor en el 2006 respecto del 1997 en las empresas de *hasta 9 empleados* y en las empresas grandes (de más de 250 empleados). En cambio es mayor en las empresas de *10 a 49* y de *50 a 249* empleados. Sin embargo, hay diferencias importantes en cuanto a los territorios.

Los datos sugieren que la orientación de la economía vasca hacia el sector servicios tiene como corolario una tendencia clara hacia el desarrollo de la PYME, y en particular hacia el tamaño pequeño y mediano (10 a 49 empleados y de 50 a 249 empleados).

Finalmente, es interesante conocer el desarrollo de las PYMES respecto del nivel tecnológico de las empresas. Así en la Tabla nº 9 se puede observar un crecimiento del 121% del número de empresas de manufacturas tecnológicas para el período 1993-2005. Por tamaño de empresa según su nivel tecnológico muestra un mayor crecimiento de las PYMES frente a grandes empresas este incremento fue mayor en el caso de las empresas que poseen menos de 20 empleados y de las que poseen entre 50 y 249 empleados. Los datos demuestran que el crecimiento de las empresas de manufactura tecnológica ha seguido el patrón general de desarrollo del tejido empresarial en su conjunto como se ha observado, según los datos consignados en la Tabla nº 9.

En la misma tabla se observa el crecimiento del número de empresas según su nivel tecnológico. Así, las empresas que más han crecido en el período (1993-2005) son las manufacturas de bajo nivel tecnológico (253%) y las de nivel tecnológico medio-bajo (203%). Un dato interesante es que las manufacturas de alta tecnología han crecido más que las manufacturas de media-alta tecnología (88% y 69% respectivamente). Si bien en términos absolutos el número de empresas de alta tecnología no es tan significativo (representa el 5% del total de empresas de manufactura tecnológica en el año 2005), en términos relativos parecería expresar una polarización en el tejido empresarial vasco. Por un lado, crecen más las empresas de baja tecnología que las de tecnología media-baja (253% y 203% respectivamente), y por otro lado, crecen más las empresas de alta tecnología respecto de las de tecnología medio-alta (88% y 69% respectivamente).

Como datos llamativos de esta polarización relativa puede señalarse el tamaño de las empresas que más crecen en los polos. En ambos casos se trata de empresas de más de 20 empleados. Así, este tamaño de empresa ha crecido un 300% en el caso de las manufacturas de alta tecnología y

Tabla nº 9 Distribución de empresas por nivel tecnológico (1993-2005)

Nivel tecnológico	Tamaño de Empresa	1993	2005	Variación %
Total	Total	273	603	121%
	1 a 19	42	127	202%
	20-49	40	161	303%
	50-249	128	240	88%
	≥250	63	75	19%
Manufacturas de alta tecnología	Total	16	30	88%
	1 a 19	3	12	300%
	20-49	2	5	150%
	50-249	6	7	17%
	≥250	5	6	20%
Manufacturas de medio-alta tecnología	Total	160	270	69%
	1 a 19	27	59	119%
	20-49	33	69	109%
	50-249	70	113	61%
	≥250	30	29	-3%
Manufacturas de medio-baja tecnología	Total	78	236	203%
	1 a 19	10	39	290%
	20-49	2	67	3250%
	50-249	41	94	129%
	≥250	25	36	44%
Manufacturas de baja tecnología	Total	19	67	253%
	1 a 19	2	17	750%
	20-49	3	20	567%
	50-249	11	26	136%
	≥250	3	4	33%

Fuente: Eustat 2007.

un 750% en el caso de las manufacturas de baja tecnología, mucho más que la media de sus propios grupos tecnológicos.

Un caso a destacar es el crecimiento de las empresas de nivel tecnológico medio-bajo de 50 a 249 empleados, que en el período se ha multiplicado por 30, ya que ha pasado de ser un ámbito cuasi inexistente, a contar con cerca de 70 organizaciones. El crecimiento de este grupo de empresas influye en el crecimiento general de las empresas de manufactura tecnológica de ese tamaño.



2. Los Recursos Humanos en Ciencia, Tecnología e Innovación en la Comunidad Autónoma de Euskadi

En el presente capítulo se analizan los Recursos Humanos en Ciencia, Tecnología e Innovación (RHCTI) considerando el conjunto de características que poseen los mismos en la Comunidad Autónoma de Euskadi.

En primer lugar, se analiza lo que hemos denominado "situación actual" (SA) y la "demanda potencial" (DP) de RHCTI. La situación actual se refiere al perfil y características que tienen los RHCTI el año en el que se realizó la medición (2006). La demanda potencial se refiere a los RHCTI que los diferentes agentes territoriales estarían dispuestos a contratar en el 2008 si las condiciones de contratación no se modificaran. De esta manera, estas dos mediciones permiten poner en relación el número y distribución de RHCTI y su demanda en el corto plazo.

El perfil de los RHCTI y su demanda potencial se analiza a partir de tres tipos de indicadores: el primero se refiere a la *función* desempeñada por los RHCTI (investigadores, auxiliares, etc.), el segundo al *grado académico* alcanzado por los RHCTI (Doctor, Master, Licenciatura, Ingeniería, etc.) y finalmente, al *área disciplinaria* a la que pertenecen los RHCTI (Cs. Exactas y Naturales, Ingenierías y Tecnologías, etc.).

En segundo lugar, se analiza la estabilidad laboral y las relaciones de género de los RHCTI. La estabilidad laboral se estudia según dos tipos de indicadores: (a) tipo de contrato

(fijo / eventual) y (b) dedicación (plena / parcial) a las actividades de ciencia y tecnología²³.

1. El perfil de los RHCTI: situación actual y demanda potencial

Caracterizar el perfil de los RHCTI en su situación actual permite estimar el volumen global y el tipo de demanda que poseen los distintos territorios en la CAE. En el Gráfico nº 1 se observan dos tipos de datos: la situación actual (SA) y la demanda potencial (DP) de los RHCTI.

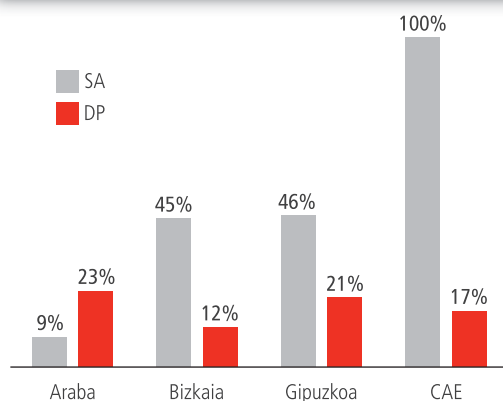
La situación actual expresa la distribución porcentual por territorio del total de los RHCTI de la CAE. Así, Araba (9%) es el territorio que posee la menor proporción de RHCTI del conjunto, mientras que Bizkaia (45%) y Gipuzkoa (46%) poseen equitativamente el resto de los RHCTI.

La primera constatación es la necesidad de seguir incorporando RHCTI en la CAE, ya que el conjunto de los agentes calculaba una demanda potencial de un 17% sobre la base del año 2006. Por territorios, Araba (23%), que dispone proporcionalmente de una menor cantidad de

²³El personal dedicado a I+D puede medirse en personas físicas (personal efectivo contratado en el año de la medición) o en equivalencia a dedicación plena (EDP). La EDP expresa la suma del personal que trabaja en I+D en régimen de dedicación plena (jornada completa, es decir, personas que dedican más del 90% de su jornada a las actividades de I+D) más la equivalencia a dicha dedicación del personal que trabaja en I+D en régimen de dedicación parcial (personas que dedican entre el 10% y el 90% de su jornada laboral a las actividades de I+D). No obstante, la EDP es un indicador (medida síntesis) normalizado que no permite observar el número de efectivos y las diferencias entre efectivos y dedicación y sus distinciones en términos de género. Razón por la cual se ha preferido ofrecer la información a partir de los efectivos contratados y su dedicación plena y parcial distribuidos entre hombres y mujeres.

Gráfico nº 1

Situación actual (SA) 2006
y demanda potencial (DP) 2008
de RHCTI según territorios



RHCTI, es el territorio con mayor demanda de personal de I+D superior a la media vasca. Bizkaia (12%) es el territorio que posee la menor demanda de RHCTI en relación con el conjunto y Gipuzkoa (21%) es el territorio que más RHCTI demanda del conjunto, expresando así una alta expectativa de crecimiento considerando su punto de partida (2006) superior a la media de la CAE.

Estos son los valores globales, no obstante, resulta interesante ampliar el análisis sobre el tipo de demanda del que se trata. Con este objetivo se presenta información sobre el perfil de los recursos humanos según su función de investigación, área disciplinaria y grado académico.

Función de investigación

La situación actual y la demanda, según la *función* de los RHCTI, son indicadores que expresan el peso relativo de las tareas de investigador respecto de las funciones de soporte a la investigación y muestran la tendencia del sistema de conocimiento en cuanto a fortalecer unas competencias sobre otras. En el caso de la CAE los datos indican que predomina el personal investigador (55%) frente al personal auxiliar (becarios 16% y otras funciones auxiliares 29%). De esta manera, el sistema de conocimiento vasco posee

una situación de pirámide invertida en la estructura funcional del personal de ciencia y tecnología. Este resultado puede estar expresando dificultades de registro, donde quizás se computa como investigador personal a quien en rigor desarrolla funciones de apoyo a la investigación, o bien existe un verdadero déficit de personal auxiliar, lo que implicará problemas de asignación funcional dado que puede suceder que personal investigador esté realizando funciones de apoyo a la investigación²⁴.

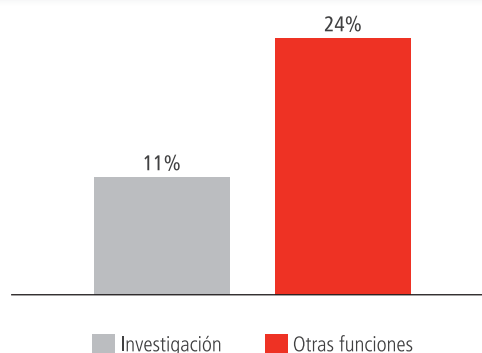
Los datos recogidos para la demanda de RHCTI (2008) parecen sugerir que se trata de esta segunda situación, puesto que en la CAE sólo se demanda un 11% más de investigadores respecto del año 2006, frente a un 48% de becarios y un 12% personal en otras funciones de soporte (Gráfico nº 13 del anexo). Incluso, la demanda de becarios es muy superior a la demanda global de RHCTI (17%). De esta manera, la demanda de RHCTI busca cubrir las funciones de soporte a las actividades de investigación e innovación y con ello armonizar la pirámide funcional del sistema de conocimiento.

Áreas disciplinarias

La situación actual y la demanda, según las *áreas disciplinarias* a las que pertenecen los RHCTI, son indicadores que expresan el peso relativo de unas disciplinas sobre otras y muestran la tendencia a fortalecer o modificar la trayectoria

Gráfico nº 2

Demanda (2008)
según función para la CAE



^[24] Es llamativo que esta situación también se registre en el conjunto del Estado Español. En efecto, los datos aportados por la OCDE (2006) indican que el porcentaje de investigadores sobre el total del personal de I+D (2004) en el Estado Español (62,4%) y Polonia (77,8%) poseen ratios muy superiores a los de Alemania (57,5%), Francia (56,8%) e Italia (43,9%), ratios que dan la impresión de que predominan los investigadores en países con menor desarrollo tecnológico (COTEC, 2007). Por su parte, los datos aportados por el EUSTAT para la CAE indican la siguiente distribución del personal de I+D (año 2006): Investigadores (65%), Técnicos (25%) y Auxiliares (10%) (EUSTAT, 2007). Desde este punto de vista la CAE se encuentra dentro del patrón del Estado Español en cuanto al peso de los investigadores sobre el conjunto del personal de I+D. En la presente investigación se han recogido los siguientes datos sobre el personal del I+D (2006): Investigadores (55%), becarios, técnicos y auxiliares (45%).

de conocimiento del sistema de I+D. Estos indicadores para la CAE expresan un claro predominio de las áreas de Ingenierías y Tecnologías (62%) en el conjunto del sistema de conocimiento. Muy por detrás se encuentran las Ciencias Exactas y Naturales con una participación del 18%.

Los datos recogidos indican que existe una clara hegemonía en la CAE de los ingenieros y de los campos vinculados a las Ingenierías y Tecnologías. Esta hegemonía expresa una trayectoria particular de la CAE en relación con la trayectoria del conjunto del Estado Español. En la Tabla nº 10, se observan los datos comparados sobre personal con EDP dedicado a I+D según área disciplinaria. En 1995, a nivel estatal, el personal de I+D de Ciencias Exactas y Naturales representaba el 30% del total mientras que en la CAE sólo representaba el 7%. Por el contrario, mientras el personal de I+D de Ingenierías y Tecnologías representa el 30% del total en el Estado, en la CAE llegaba al 63% del total. Estas relaciones se mantienen para el 2001, mostrando la trayectoria del patrón tecnológico de la CAE frente al patrón científico del Estado español. No obstante, es interesante destacar que las Ciencias Exactas y Naturales de la CAE han incrementado paulatinamente su participación en el conjunto, pasando del 7% del total del personal de I+D en el año 1995 al 14% en el año 2005.

Los datos sobre demanda potencial sugieren que existe cierto equilibrio en la demanda de personal de I+D entre las disciplinas de Ciencias Exactas y Naturales (19%) y las Ingenierías y Tecnologías (18%) que apenas superan la demanda media de RHCTI de la CAE (17%). Con estos datos, se puede afirmar que el sistema vasco de conocimiento tiene una expectativa de crecimiento armónico a nivel de las disciplinas (las dos más importantes

son demandadas por igual), sin embargo, en la medida en que predominan las Ingenierías y las Tecnologías como punto de partida, los datos pueden interpretarse como una tendencia a crecer más en las Ciencias Exactas y Naturales que en las Ingenierías y Tecnologías. Esta interpretación se sostiene además por la tendencia que existe en los últimos 10 años a incrementar la participación de los RHCTI de las Ciencias Exactas y Naturales en el conjunto. En cualquier caso, existen diferencias entre los territorios a la hora de analizar su demanda²⁵.

Por una parte, Gipuzkoa profundiza su perfil en Ingenierías y Tecnologías al demandar un 23% más de personal de I+D en estos campos disciplinarios, superando la demanda media de RHCTI del propio territorio (21%) y la demanda de RHCTI en Ingenierías y Tecnologías de la CAE (18%). Desde este punto de vista, los datos sugieren que Gipuzkoa se orienta hacia el fortalecimiento del sector tecnológico antes que el científico.

Por otra parte, Bizkaia replica el patrón de la CAE en cuanto a su demanda de RHCTI, en particular, en lo referente a una demanda equilibrada desde la perspectiva de las disciplinas. Así, Bizkaia demanda RHCTI en Ciencias Exactas y Naturales (16%) e Ingenierías y Tecnologías (15%) en una proporción similar y superior a la demanda media de RHCTI de Bizkaia (12%), pero inferior a la demanda de RHCTI para esos dos campos disciplinarios del conjunto de la CAE (19% y 18%

Tabla nº 10 Personal E.D.P. dedicado I+D según disciplina científica. Estado español (1995 y 2001) y CAE (1995, 2001 y 2005)

Área disciplinaria	E. Español	CAE	E. Español	CAE	CAE
	1995	1995	2001	2001	2005
Ciencias Exactas y Naturales	30%	7%	27%	9%	14%
Ingenierías y Tecnologías	33%	63%	35%	67%	65%
Otras áreas disciplinarias	37%	30%	38%	24%	21%
TOTAL	100%	100%	100%	100%	100%

Fuente: Elaboración propia con datos del EUSTAT (2007), INE (2007)

^[25] Muy probablemente este incremento obedece a las apuestas institucionales a favor de la Investigación Cooperativa (CIC), Centros de Investigación Básica de Excelencia (BERC) y nuevas unidades universitarias en los campos de las biociencias, biotecnologías, nanociencias, nanotecnologías, matemática aplicada, cambio climático, etc.

respectivamente). Desde este punto de vista, los datos sugieren que Bizkaia busca fortalecer el sector científico y el sector tecnológico de manera simultánea.

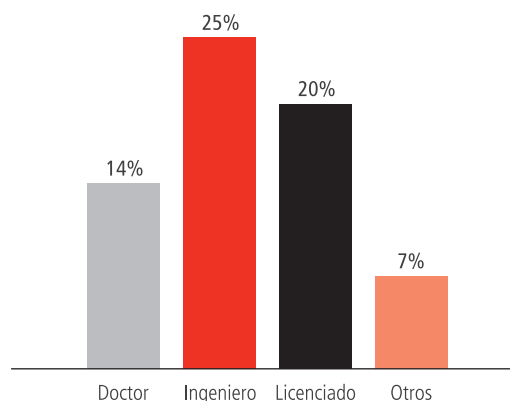
Por último, Araba expresa una tendencia hacia fortalecer sus RHCTI con perfil en Ciencias Exactas y Naturales (38%), superando la demanda media de RHCTI de Araba (23%) y la demanda media de RHCTI en Ciencias Exactas y Naturales de la CAE (19%). Se trata de una clara apuesta por fortalecer el sector científico antes que el tecnológico.

Con los valores arriba presentados, se observa que la tendencia del sistema vasco de ciencia y tecnología es la de fortalecer las funciones de soporte antes que las relacionadas con la investigación. Los datos obtenidos sugieren que esta tendencia es razonable dado que más del 50% del personal de RHCTI cumple funciones de investigador frente a un 40% que cumple funciones de soporte (incluyendo a todas las funciones de soporte: becario, técnico-analista, auxiliar). Por tanto, la dinámica del sistema es la de armonizar la pirámide de RHCTI y mejorar las condiciones de soporte a la investigación e innovación. Asimismo, si bien predomina el perfil de ingeniero y no el de doctor en los RHCTI, así como los campos disciplinarios de las Ingenierías y las Tecnologías, se exhibe una tendencia hacia la diversificación disciplinaria, en particular, aquella que busca fortalecer los RHCTI en Ciencias Exactas y Naturales, pero no en la máxima formación dado que la demanda de doctores (14%) es relativamente baja respecto de la demanda de ingenieros (25%) y de otras disciplinas (20%) valores superiores a la demanda media de RHCTI de la CAE (17%). De esta manera el sistema vasco de conocimiento busca crecer tanto en el sector tecnológico como en el sector científico pero sin profundizar en el máximo nivel de formación.

Grado académico

La situación actual y la demanda, según el *grado académico* alcanzado por los RHCTI, son indicadores que expresan el peso relativo del grado de doctor respecto de otras titulaciones y muestra la tendencia del sistema de conocimiento en cuanto a fortalecer el papel de los doctores en las actividades de I+D. Los datos para la CAE indican un predominio de ingenieros (30%)²⁶ sobre el conjunto de los RHCTI de la CAE y sólo un 17% de doctores dedicados a la

Gráfico nº 3 Demanda (2008) según grado académico para la CAE



actividad de I+D, el restante 53% corresponde a licenciados, diplomados y otro tipo de titulaciones (Gráfico nº 3).

El conjunto de la CAE espera incrementar el número de ingenieros más que el de doctores y otras titulaciones. Estos resultados también sugieren que en la medida en que se demanda más el perfil de ingeniero que el de doctor, el sistema de conocimiento de la CAE no espera modificar su trayectoria técnica sino, por el contrario, fortalecerla.

2. La estabilidad laboral de los RHCTI

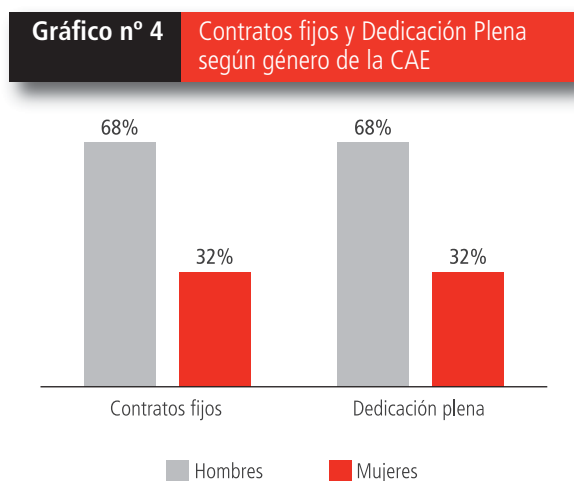
La estabilidad laboral tiene suma importancia en el desarrollo de las actividades de ciencia y tecnología puesto que las investigaciones de calidad y el desarrollo de innovaciones suponen un alto componente de conocimiento y aprendizaje acumulado. La acumulación de conocimiento y experiencia se obtiene en condiciones de estabilidad y continuidad del personal dedicado a las actividades de innovación e investigación. Pero no sólo es importante la

^[26] En línea con lo que tradicionalmente ha ocurrido en el conjunto del Estado, la figura del Doctor está poco valorada en la empresa vasca, si bien su contribución puede resultar muy positiva e incrementar, además de la capacidad de innovación, la productividad y competitividad de las organizaciones. En este sentido, véase: COTEC (2006), *Valor de los doctores en la empresa*. Fundación COTEC, Madrid.

estabilidad sino también la intensidad con la que el personal de ciencia y tecnología se dedica a las actividades de I+D. De esta manera la estabilidad laboral y el tiempo que los RHCTI dedican a la investigación e innovación resultan indicadores de *calidad* en el desarrollo de la I+D. Por otra parte, la participación de la mujer en el campo de la ciencia y la tecnología es un indicador de *equidad de género* en el acceso y permanencia de las mujeres a las actividades de I+D. Este indicador de equidad tiene cada vez mayor importancia en los estudios y análisis sobre las actividades de I+D, en particular, en el contexto europeo.

Contratos fijos y eventuales

El análisis de los contratos fijos y eventuales muestra que el 70% del personal contratado en ciencia y tecnología de la CAE posee contrato fijo en línea con la estructura contractual de la economía vasca. Además, el tipo de contratación observada por género²⁷ muestra como resultado general para la CAE que sólo el 32% de las mujeres dispone de un contrato fijo frente a un 68% de los hombres.



La distribución de los contratados eventuales por género indica que del total de los contratados eventuales el 41% son mujeres.

Los datos recogidos sugieren que en la CAE predomina el personal de I+D con contrato fijo (70%), existiendo una importante inequidad de género en el acceso a las contrataciones estables en el conjunto de la CAE.

La dedicación de los RHCTI

La dedicación plena a las actividades de I+D tiene consecuencias en cuanto a la intensidad con la que el personal de ciencia y tecnología se dedica a las actividades de investigación e innovación y por tanto a la productividad. El análisis de la dedicación a las actividades de I+D muestra que el 77% de los RHCTI posee una dedicación plena frente al 23% con dedicación parcial.

Los datos muestran perfiles diferentes en cuanto a la dedicación por género. Así, el 32% de las mujeres tiene dedicación plena a las actividades de I+D frente al 68% de los hombres.

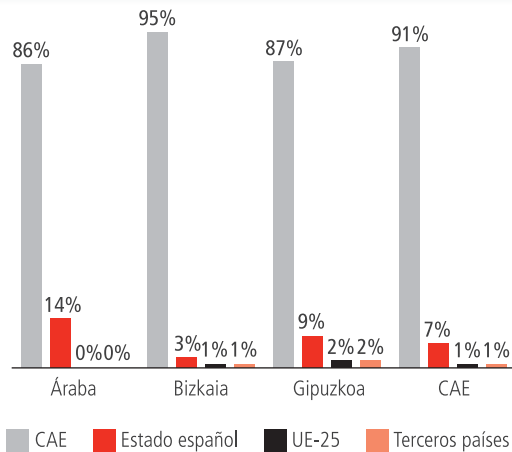
En síntesis, la participación de la mujer con dedicación plena en las actividades de investigación e innovación no supera el 32% del total del personal de ciencia y tecnología en el conjunto de la CAE. Los datos arrojan resultados que indican la existencia de problemas de equidad de género en la dedicación de las mujeres a las actividades de I+D (Gráfico nº 4).

3. La movilidad / visibilidad de los RHCTI de la CAE

El ámbito geográfico del cual provienen los RHCTI es un indicador relevante que expresa el grado de diversidad e internacionalización de los RHCTI de un entorno territorial de conocimiento. De esta manera, entornos con una mayor diversidad e interacción de culturas científicas y de culturas de innovación entre sus RHCTI, poseen mejores perfiles de

^[27] El total del personal dedicado a la I+D en la CAE en el 2006 fue de 20.260 personas según datos del EUSTAT (2007). Su distribución por género arroja los siguientes resultados: 68% hombres y 32% mujeres. Los resultados obtenidos en la presente investigación, según una muestra de 5.262 personas dedicadas a la I+D, arroja la misma distribución porcentual por género: 68% hombres y 32% mujeres. De esta manera, las conclusiones obtenidas en función de los tipos de contrato y dedicación según género pueden considerarse válidas para el conjunto del sistema vasco de ciencia y tecnología.

Gráfico nº 5 Origen geográfico del RHCTI según términos de la CAE (2006)



investigación e innovación y contribuyen a una mayor y mejor perspectiva de competitividad territorial.

La muestra de RHCTI (2006) del presente estudio cuenta con un total de 5.262 RHCTI para el conjunto de la CAE de los cuales 4.788 (91%) pertenecen a los territorios del País Vasco y 474 (9%) son RHCTI provenientes de otros orígenes geográficos, la gran mayoría provenientes del resto del Estado. Sólo el 1% provienen de la UE-25²⁸. Estos datos muestran una clara endogamia en lo referente a los RHCTI de la CAE según su origen geográfico (Gráfico nº 5).

Por un lado, la **movilidad** de los RHCTI es en la actualidad uno de los factores considerados más dinámicos para desarrollar actividades de investigación e innovación. Esto es así porque la movilidad configura canales indirectos en la circulación de conocimiento. Las experiencias de formación o estancias de investigación, ya sea que éstas se realicen en empresas, centros tecnológicos o universidades, implican procesos de interacción de conocimiento y generan externalidades de aprendizaje imprescindibles para renovar e incrementar el conocimiento adquirido. En este contexto, en la medida en que la movilidad implica un primer nivel de red para realizar estancias de investigación o procesos de capacitación y/o actualización académica o profesional, el destino geográfico de dicha movilidad es un indicador de

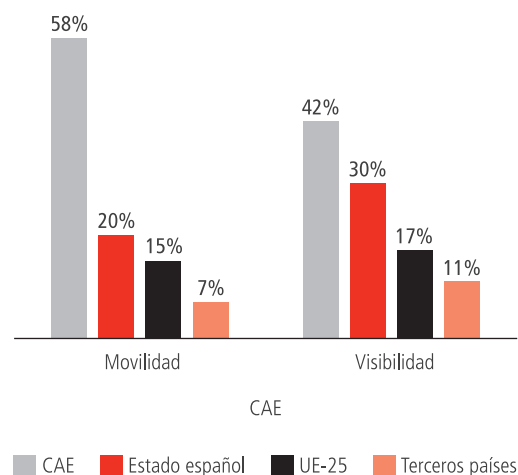
los niveles de internacionalización que poseen los recursos humanos.

Los resultados de este estudio indican que el 58% de los RHCTI del conjunto de la CAE realizan sus actividades de formación/actualización dentro de la propia Comunidad. En segundo lugar, el destino elegido por los RHCTI para su formación y actualización es el Estado (20%), seguido por la UE-25 (15%) y por último terceros países (7%). Los datos sugieren que existe un bajo nivel de internacionalización en la movilidad de los RHCTI (Gráfico nº 6).

En síntesis, la **movilidad** (formación y actualización académica y profesional) de los RHCTI de la CAE se produce en el propio País Vasco, es decir, tiene un carácter local y poco internacional, ya que solamente un 22% lo hacen en el exterior.

Por otro lado, la **visibilidad** es la cara inversa de la movilidad. Movilidad y visibilidad son dos caras del mismo proceso de circulación de personas e ideas. La visibilidad es una activa fuente de transferencia de conocimiento organizada en el marco de redes interpersonales extendidas, que habitualmente rebasan las fronteras del sistema de innovación regional. En este caso la visibilidad se refiere a aquellos RHCTI extranjeros que se desplazan geográficamente hacia la CAE y sus territorios para realizar actividades de formación y/o actualización o bien para

Gráfico nº 6 Movilidad de los RHCTI y visibilidad de los agentes de la CAE (2006)



^[28] Estos resultados coinciden con los datos disponibles para Europa-27 (año 2006), según los cuales sólo el 6% del personal de I+D es extranjero mientras que el 94% es originario de Europa. Sin embargo, el Reino Unido es uno de los destinos más populares con un tercio de población estudiantil de UE-27. Las universidades británicas se han esforzado en atraer estudiantes extranjeras y ofrecer una amplia oferta de cursos de educación universitaria. (MERI, T. (2007): Statistics in focus, Science and Technology 75/2007. EUROSTAT).

concretar experiencias de investigación. En el caso de la visibilidad se parte del supuesto de que los RCHTI que "visitan" temporalmente agentes territoriales tienen conocimiento *ex-ante* de las actividades de investigación / innovación que dichos agentes realizan y que son "visibles" gracias al prestigio de sus actividades.

Los datos sobre visibilidad para la CAE muestran que el 42% de los RHCTI visitantes es originario de la propia CAE, es decir, que predomina un proceso de circulación interno entre los territorios vascos. Por otra parte, el 30% proviene del Estado español y el restante 28% proviene del extranjero (UE-25 -17% y terceros países -11%).

En resumen, la CAE expresa una situación favorable en cuanto a su visibilidad territorial. Así, del total de los RHCTI visitantes del año 2006, el 60% provinieron de otras Comunidades Autónomas del Estado, la UE-25 y terceros países (Gráfico nº 6).

innovación y el carácter socialmente distribuido de la producción de conocimiento. De esta manera la investigación e innovación concebidas como procesos de aprendizaje en red se realizan en un entramado de "flujos de conocimiento" que son estimulados u obstaculizados por diversos factores, tales como la confianza, el grado de codificación del conocimiento mismo, la cercanía o lejanía geográfica u organizacional de los agentes en cooperación.

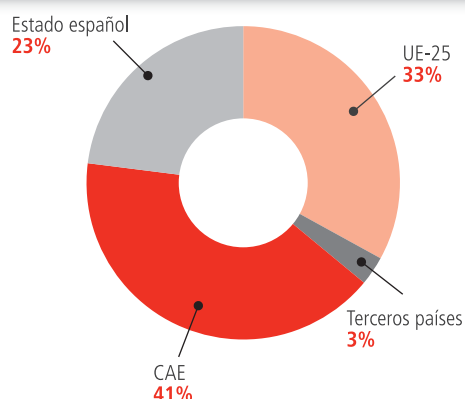
Esta es la razón por la que es de sumo interés observar el patrón de relaciones de red que los agentes de investigación e innovación territoriales poseen para producir nuevos conocimientos. En este estudio el patrón de cooperación se analiza a partir de los "proyectos de cooperación" para la innovación o la investigación que han realizado los distintos agentes territoriales (empresas, centros tecnológicos y grupos universitarios de investigación)²⁹ durante los años 2004 y 2005.

4. Redes de cooperación

La importancia atribuida a la transferencia de conocimiento en el marco de redes de cooperación para la investigación e innovación es creciente en los últimos años. Esto se debe a la evidencia de que la creación de conocimiento científico y tecnológico para la investigación e innovación es cada vez más complejo y se produce gracias a un proceso interactivo de conocimiento tanto interno como externo a las organizaciones. En el marco de estos procesos interactivos se combinan distintas capacidades y recursos organizacionales, y se articulan diferentes tipos de conocimientos

En cierto modo, este enfoque interactivo de la innovación ha puesto de relieve la no linealidad de los procesos de

Gráfico nº 7 Origen geográfico de los agentes de cooperación (2004-05) (CAE)



^[29] Con el fin de cartografiar las interacciones de conocimiento que se producen en los proyectos de cooperación para la innovación e investigación se han utilizado dos tipos de indicadores:

A. *Indicadores de proximidad geográfica*: miden la cercanía (regional) o lejanía (no regional) de los agentes necesarios para llevar a cabo el proyecto de innovación. Indica la posición geográfica (CAE, Estado español, Unión Europea y terceros países) de los agentes que participan de los proyectos. El indicador se expresa en porcentajes del total de agentes y permite observar el patrón de red *geográfica* que poseen las agentes territoriales. La *proximidad geográfica* de los agentes de cooperación incrementa el aprendizaje por interacción directa, dado que existe evidencia de que la cercanía física facilita el intercambio de conocimiento e institucionaliza más fácilmente las reglas comunes de comportamiento y crea o fortalece las relaciones de confianza.

B. *Indicadores de proximidad organizacional*: miden la cercanía o lejanía organizacional de los agentes que resultan necesarios a los proyectos de cooperación, agentes tales como empresas, universidades, centros tecnológicos y OPIs. El indicador se expresa en porcentajes del total de agentes y permite observar el patrón de red *organizacional* que poseen las diferentes agentes territoriales. La *proximidad organizacional* facilita la articulación de intereses entre organizaciones ya sean éstas homogéneas (como puede ser una red empresa-empresa) o heterogéneas (una red empresa-universidad-centro tecnológico), dado que la existencia cooperación expresa siempre algún nivel de acuerdo institucional.

Tabla nº 11 Distribución del número de productos según territorios (2004-2005)

Tipo de Productos	Araba		Bizkaia		Gipuzkoa		CAE	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Art. de revista con ISI-T	93	6%	693	44%	778	50%	1564	100%
Art. de revista sin ISI-T	125	10%	458	38%	632	52%	1215	100%
Patentes	5	3%	64	36%	110	61%	179	100%
Libros	32	9%	219	65%	86	26%	337	100%
Documentos de trabajo	13	1%	406	29%	985	70%	1404	100%

Fuente: Elaboración propia CMSM-BX (2006)

El patrón de relaciones de cooperación de la CAE expresa un equilibrio entre la proximidad y lejanía geográfica de los agentes de cooperación. Tal y como se puede observar en el Gráfico nº 7, el 41% de los agentes de cooperación son de la propia CAE, mientras el 33% pertenecen a la UE y el 23% al resto del Estado. Es decir, en la CAE existe una interesante diversificación territorial entre los agentes que participan en los proyectos de cooperación desarrollados por las empresas, los grupos de investigación y los Centros Tecnológicos durante el 2004-2005.

Esta diversificación se debe al peso que tienen los socios europeos en los proyectos de I+D de los Centros Tecnológicos y de los Grupos de Investigación, que según los datos obtenidos en la muestra poseen ratios importantes de diversificación.

5. Publicaciones y patentes

En el presente estudio se han registrado los productos obtenidos por la CAE y por los tres Territorios Históricos en términos de publicaciones y patentes registradas en los años 2004-2005. En el caso de las publicaciones se han considerado cuatro tipos: (a) artículos publicados en revistas incluidas en el ISI-Thomson; (b) artículos publicados en revistas que no incluidas en el ISI-Thomson, (c) libros y (d) documentos de trabajo. En el caso de las patentes sólo se han considerado patentes en general sin hacer distinciones sobre el tipo de patente ni sobre el lugar de registro (nacional, europea o triádica).

Estos cinco tipos de productos permiten observar el canal más utilizado en los diferentes entornos territoriales para la difusión de sus resultados de investigación e innovación.

El análisis según tipo de publicación muestra diferencias importantes entre los territorios (Tabla nº 11). En primer lugar, el territorio histórico de Gipuzkoa acumulaba el 50% de los artículos publicados en revistas con ISI-T y el 52% de los artículos publicados en revistas sin ISI-T. En segundo lugar, Bizkaia acumulaba el 65% de los libros publicados. Por último, Gipuzkoa era responsable del 61% de las patentes registradas (2004-2005) en el conjunto de la CAE así como del 70% de la producción de documentos de trabajo.

El análisis por territorio respecto de la calidad de los artículos publicados (con y sin ISI-T), muestra datos relevantes. En primer lugar, en el conjunto de la CAE se publicaban, proporcionalmente, un mayor número de artículos en revistas con ISI-T (56%) (Tabla nº 12). En segundo lugar, Bizkaia era el territorio que expresa una mayor proporción de artículos de calidad en comparación al conjunto de la CAE, seguido por Gipuzkoa (55%) y Araba (43%). Por último, Gipuzkoa era el territorio que poseía una mayor proporción de artículos en revistas en general (51%).

Tabla nº 12 Distribución de artículos en revistas con y sin ISI según territorios (2004-2005)

Tipo de productos	Araba	Bizkaia	Gipuzkoa	CAE
Art. de revista con ISI	43%	60%	55%	56%
Art. de revista sin ISI	57%	40%	45%	44%
	100%	100%	100%	100%
	218	1.151	1.410	2.779
Total de artículos	8%	41%	51%	100%

Elaboración propia CSM-BX (2006)

6. Conclusiones

	Perfil de RHCTI 2006	Movilidad y Visibilidad de los RHCTI 2006	Redes de Cooperación y Publicaciones 2006
ARABA	<ul style="list-style-type: none"> ■ Un equilibrio armónico entre el personal investigador y el personal auxiliar, con una mayor proporción de doctores respecto al resto de los territorios. ■ Una apuesta por fortalecer el sector científico antes que el tecnológico, demandando ingenieros también. Esto hará que la debilidad actual se convierta en fortaleza. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Un nivel reducido de internacionalización de sus RHCTI y con ratios de endogamia elevados. ■ Una capacidad limitada de atracción de perfiles curriculares a todos los niveles. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Una cooperación fundamentada en las redes y programas de carácter local y europeo (proximidad/lejanía geográfica) ■ Un mayor peso relativo de las publicaciones científicas sin ISI en relación con los otros Territorios Históricos, y el menor peso relativo en cuanto al registro de patentes.
BIZKAIA	<ul style="list-style-type: none"> ■ Un mayor peso relativo de los perfiles de investigación frente a los meramente técnicos y tecnológicos, con un mayor índice de doctores y un posicionamiento, en el entorno vasco, superior en el área de las ciencias naturales y exactas, probablemente influida por la rápida expansión del sector de las biociencias en los últimos años. ■ Una elevada demanda de personal de apoyo a la investigación (becarios, etc.). 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Un bajo nivel de internacionalización de los perfiles curriculares propios, con ratios de endogamia acusados y circunscritos en el primer nivel al entorno vasco y, en el segundo nivel, al entorno estatal. ■ Un nivel limitado de atracción de perfiles curriculares internacionales. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Una cooperación internacional fundamentada en las redes y programas de carácter predominantemente europeo. ■ Unos patrones de difusión centrados mayoritariamente en la producción de artículos para revistas científicas y libros. ■ Un predominio de publicación de libros en relación con los otros Territorios Históricos. ■ Destacan la publicación de artículos con ISI-T en relación con el conjunto de la CAE.
GIPUZKOA	<ul style="list-style-type: none"> ■ Un equilibrio piramidal entre el personal investigador y el personal auxiliar con una mayor proporción de ingenieros respecto al resto de los territorios. ■ Una apuesta por fortalecer el sector tecnológico antes que el científico contrario al patrón de base tecnocientífica que predomina en el Sistema Vasco de Conocimiento. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Un destacado equilibrio con respecto a la movilidad entre centros y empresas locales del Estado Español y del Extranjero, aunque con una destacada endogamia al entorno vasco. ■ Un nivel elevado de atracción de perfiles curriculares tanto locales como internacionales, con un nivel limitado de perfiles estatales. ■ Una cooperación diversificada, fundamentada en las redes y programas de carácter local, nacional y de terceros países. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Una cooperación diversificada, fundamentada en las redes y programas de carácter local, nacional y de terceros países. ■ Unos patrones de mayor cooperación y de reconocimiento a través de publicaciones de artículos en revistas con y sin índice de impacto respecto de los otros Territorios Históricos. ■ Un mayor peso relativo de las patentes y publicaciones con ISI-T en relación con los otros Territorio Históricos.

3. Los Recursos Humanos en Ciencia, Tecnología e Innovación en los agentes de la Comunidad Autónoma de Euskadi

En el presente capítulo se analizan los Recursos Humanos en Ciencia, Tecnología e Innovación (RHCTI) desde la perspectiva de los agentes de investigación e innovación, es decir, las empresas, los centros tecnológicos y los grupos universitarios de investigación.

Se presenta información sobre el perfil de los RHCTI y su demanda potencial según tres indicadores clave: función desempeñada por los RHCTI, área disciplinaria y grado académico alcanzado y a la que pertenecen los RHCTI.

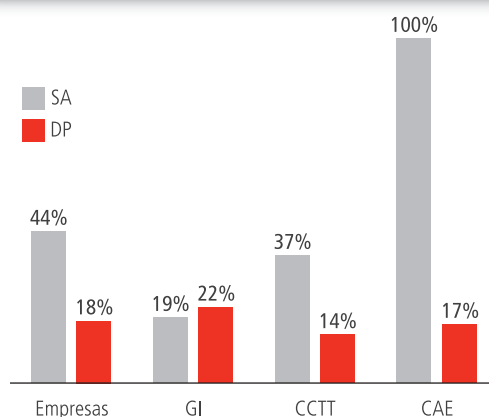
Asimismo, tal como se examinó en el capítulo anterior para la CAE, las dimensiones de análisis se refieren a la estabilidad laboral y las relaciones de género de los RHCTI, según los indicadores de tipo de contrato y dedicación a las actividades de I+D.

1. El perfil de los RHCTI: situación actual y demanda potencial según agentes

La situación actual expresa la distribución porcentual por agente respecto del total de la muestra de RHCTI de la CAE. Así, las empresas (44%) eran el agente que más RHCTI disponía del total de la muestra, seguidos por los centros tecnológicos (37%) y finalmente los grupos de investigación (19%).

Para el 2008 el conjunto de agentes de la CAE demandaba un 17% de RHCTI más que los existentes en el 2006. No

Gráfico nº 8 Situación actual (SA) 2006 y demanda potencial (DP) 2008 de RHCTI según agentes



obstante, el agente que proporcionalmente más demandaba eran los grupos de investigación (22%), que superaban la demanda de la CAE en su conjunto, a diferencia de los centros tecnológicos que eran los agentes que relativamente menos RHCTI (14%) solicitaban, mientras las empresas (18%) se encontraban cercanas a la demanda general de la CAE (17%). Estos datos sugieren que el agente que más espera crecer o que expresa una mayor necesidad de crecimiento son los grupos de investigación.

Función de investigación

El indicador de función de investigación resulta clave para analizar el peso que tienen los investigadores en el conjunto del personal de ciencia y tecnología, permitiendo distinguir las funciones de dirección de las de apoyo a la investigación.

El análisis de la situación actual y la demanda de RHCTI según agente de investigación/innovación (Gráfico N° 16 del anexo) muestra que en los grupos de investigación de la CAE, la presencia de la figura del investigador (61%) supera la de aquellas personas dedicadas a las funciones de apoyo (39%). Una situación similar se registra en los centros tecnológicos donde el 59% de sus RHCTI tienen la función de investigador. Las empresas son, quizás, el agente que proporcionalmente posee un menor número de investigadores (47%) y una mayor proporción de personal de apoyo a la investigación (43%) en el total de sus RHCTI. Los datos sugieren un predominio de la función de investigador que, como ha sido comentado en el capítulo anterior, expresa una situación de pirámide invertida. Esta es la razón por la cual la demanda potencial se orienta básicamente hacia equilibrar la pirámide funcional y se focaliza en los RHCTI en función de soporte a la investigación, en particular, en la función de becarios de investigación frente a otras funciones de soporte. Este dato sugiere que los agentes están tratando de fortalecer no sólo las funciones de apoyo sino también las de investigación en general a tratar de equilibrar la pirámide funcional.

Área disciplinaria

El indicador de área disciplinaria permite conocer cuál es el ámbito de conocimiento en el que los agentes se encuentran especializados. La situación actual de los RHCTI observada desde la perspectiva de los agentes según este indicador diferencia, por un lado, los grupos de investigación y por el otro, los centros tecnológicos y las empresas. En efecto, los datos muestran con claridad que las áreas disciplinarias de los grupos de investigación se encuentran relativamente distribuidas entre las Ciencias Exactas y Naturales (40%), las Ingenierías y Tecnologías (29%) y otras disciplinas (31%), con un predominio de las primeras. No obstante, en el caso de los centros tecnológicos y las empresas son hegemónicas las Ingenierías y Tecnologías (70% del total de los RHCTI en ambos casos). Con estos resultados es evidente que estos últimos dos agentes tienen un alto grado de especialización tecnológica frente a los grupos de investigación cuya especialización disciplinaria no es tan evidente (Gráfico n° 17 del anexo).

La demanda potencial según área disciplinaria muestra tres tipos de relaciones. En primer lugar, señalar que los centros tecnológicos resultan ser el agente que proporcionalmente menos RHCTI demanda del conjunto, dado que su demanda global (14%) y por disciplina se encuentra por debajo de la demanda de RHCTI de la CAE. En segundo lugar, los grupos de investigación y las empresas demandan RHCTI en

Ciencias Exactas y Naturales en porcentajes superiores a los de la CAE para dichas disciplinas (21% y 22% respectivamente). En tercer lugar, nuevamente los grupos de investigación y las empresas demandan RHCTI en Ingenierías y Tecnologías en porcentajes superiores a los de la CAE para esas disciplinas (24% y 19% respectivamente). Con estos valores los datos sugieren que son los grupos de investigación y las empresas los que más expectativa de crecimiento poseen y lo hacen en dos áreas disciplinarias claras: Ciencias Exactas y Naturales e Ingenierías y Tecnologías. Llama la atención el caso de las empresas que buscan modificar su patrón de especialización tecnológica diversificando su demanda (y por tanto su crecimiento) hacia el campo científico.

Grado académico

El indicador de grado académico permite analizar el peso que tienen los doctores en el conjunto del personal de ciencia y tecnología, y con ello estimar el grado de especialización y excelencia de los RHCTI. Como era de esperar son los grupos de investigación los que concentran, proporcionalmente, el mayor porcentaje de doctores (52%) sobre el total de sus RHCTI (Gráfico n° 18 del anexo). Muy por debajo de la proporción de doctores de la CAE (17%) se encuentran los centros tecnológicos (12%) y las empresas (4%). No obstante, al considerar la titulación de ingeniero la situación se invierte, esta vez son los centros tecnológicos (36%) y las empresas (33%) los agentes que expresan altos porcentajes de ingenieros entre sus RHCTI y los grupos de investigación son, por el contrario, el agente que proporcionalmente posee menos ingenieros (13%), situándose por debajo de la proporción de ingenieros de la CAE (30%).

La demanda potencial observada desde la perspectiva de los agentes muestra datos interesantes. En primer lugar, eran los centros tecnológicos (20%) y las empresas (29%) los dos agentes que demandaban doctores en valores muy superiores a la demanda general de la CAE (14%). Los datos sugieren entonces que ambas entidades estarían buscando

especializarse e incrementar la calidad de sus actividades de I+D. En segundo lugar, eran los grupos de investigación (31%) y las empresas (29%) las que demandaban ingenieros por encima de la demanda de ingenieros (25%), a diferencia de los centros tecnológicos. En tercer lugar, la demanda de licenciados era relativamente muy importante en el caso de los grupos de investigación (37%) quizás porque se espera cubrir con estas titulaciones la función de becarios, cuya demanda como ya se observó es la más importante (Gráfico nº 18 del anexo). En conjunto, estos datos sugieren que son las empresas y los centros tecnológicos los que están buscando profundizar y especializar sus actividades de innovación a partir de la contratación potencial de nuevos doctores. Las empresas por otra parte estructuran una demanda que sugiere expansiones en dos líneas de trabajo: nuevas estrategias de innovación al tener la expectativa de incorporar a sus plantillas de RHCTI personal con nivel de doctor, y en segundo término, las empresas muestran una tendencia a la mejora de las actividades que desempeñan actualmente al demandar más de lo mismo: ingenieros.

2. La estabilidad laboral de los RHCTI

La estabilidad laboral del personal de ciencia y tecnología es un indicador de calidad y continuidad de las actividades de investigación e innovación. Tal como se presenta en este estudio, el análisis de la participación de la mujer en el campo de la ciencia y la tecnología es, por su parte, un indicador de equidad de género en el acceso y permanencia de las mujeres a las actividades de I+D.

Contratos fijos y eventuales

El análisis de los contratos fijos y eventuales considerados por agente exhiben a las empresas como el agente que ofrece la mayor estabilidad de su personal de ciencia y tecnología. Así el 81% del total de los RHCTI de las empresas poseen contratos fijos, seguidos por los centros tecnológicos (68%) y los grupos de investigación (56%), que poseen los porcentajes más bajos de los tres agentes considerados en cuanto a contratados fijos (Gráfico nº 19 del anexo).

El tipo de contratación observada por género muestra que son los grupos de investigación (38%) el agente en el que es mayor el porcentaje de mujeres con contratos fijos seguidos por los centros tecnológicos (36%). Por otra parte, son las empresas en donde se observan los mayores porcentajes de hombres con contrato fijo (77%) en detrimento de las mujeres (23%)³⁰ (Gráfico nº 20 del anexo).

La distribución de los contratados eventuales según género y agente indica que es en los grupos de investigación (55%) donde predominan las mujeres con contratos eventuales superando al conjunto de la CAE (41%). Por su parte, es en las empresas (31%) y en los centros tecnológicos (39%) donde la proporción de mujeres con contratos eventuales es menor que la de la CAE.

La dedicación de los RHCTI

Como ha sido mencionado anteriormente, la dedicación plena a las actividades de I+D tiene consecuencias en cuanto a la intensidad con la que el personal de ciencia y tecnología se dedica a la generación de conocimiento e innovaciones. Los resultados obtenidos por el estudio muestran que los agentes que destinan una proporción muy alta de sus RHCTI con dedicación plena a las actividades de I+D son los centros tecnológicos (92%). Los grupos de investigación (71%) y las empresas (66%) si bien dedican proporciones importantes de sus RHCTI de manera exclusiva a las actividades de investigación e innovación, están por debajo de la proporción de la CAE (77%).

El análisis de la dedicación según género y agente muestra otra vez que son los grupos de investigación (44%) donde las mujeres poseen en una mayor proporción contratos con

³⁰ Una perspectiva similar se destaca en el Libro Blanco del Sistema Vasco de Innovación: "Las cifras sobre la declaración de la renta en Euskadi muestran que las mujeres ganan hasta un 59% menos en cargos relacionados con la dirección de empresas y administración pública. En las categorías de técnicos y profesionales científicos e intelectuales, los salarios de las mujeres son un 25% inferior al de los hombres. Además, más de un 13% de mujeres científicas y tecnólogas del ámbito industrial trabajan con contrato temporal, frente a un 7% de hombres" (Libro Blanco del Sistema Vasco de Innovación 2005:64).

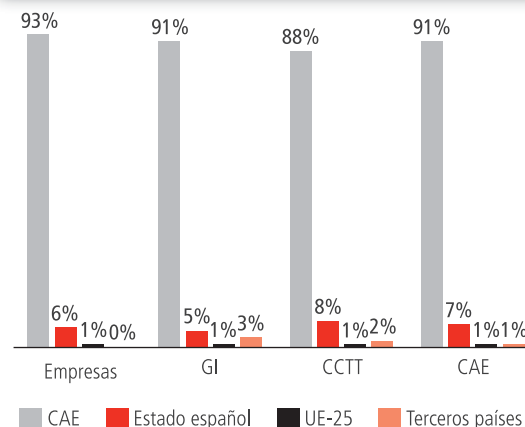
dedicación plena muy superior a la proporción de la CAE (32%). No obstante, la participación de las mujeres con dedicación plena en los centros tecnológicos (30%) y las empresas (28%) es mucho menor que la del conjunto (Gráfico N° 21 del anexo).

Tal como se ha observado en el capítulo anterior, los datos arrojan resultados que indican la existencia de problemas de equidad de género en el acceso, tipo de contrato y dedicación de las mujeres a las actividades de I+D. En cuanto a los diferentes agentes los datos muestran que son las empresas las que exhiben la menor proporción de mujeres entre su personal de I+D y en una menor proporción con contratos fijos y de dedicación plena. En el otro extremo, son los grupos de investigación en donde se registran mayores proporciones de equidad de género dado que es donde una mayor proporción de mujeres poseen contratos fijos y dedicación plena.

3. La movilidad / visibilidad de los RHCTI de la CAE

La importancia del origen geográfico del cual provienen los RHCTI expresa el grado de internacionalización de los RHCTI. Al analizar la distribución de los RHCTI según su origen se observan dos aspectos centrales (Gráfico n° 9). En primer lugar, son las empresas las que poseen el mayor porcentaje de RHCTI provenientes de propia CAE (93%), los grupos de investigación (91%) se encuentran en la misma proporción que el conjunto de la CAE y los centros tecnológicos están por debajo de esa proporción global (88%). En segundo lugar, los tres agentes considerados en este estudio están cercanos al conjunto de la CAE del 7% de RHCTI provenientes del Estado español, que es el segundo ámbito geográfico de donde provienen los RHCTI. Por último, estos datos muestran, como ya se observó en el capítulo anterior para la CAE, un bajo nivel de internacionalización a juzgar por los resultados del indicador sobre origen geográfico. En este contexto puede afirmarse que son los grupos de

Gráfico n° 9 Origen geográfico de los RHCTI según agentes (2006)



investigación los que salen de la norma y disponen de un 3% de RHCTI provenientes de terceros países. Sólo el 1% de los RHCTI proviene de la UE-25.

La **movilidad** de los RHCTI presenta patrones diferentes según los agentes estudiados. Los RHCTI de los centros tecnológicos se forman y/o actualizan en mayor proporción en la CAE (70%) superando ampliamente al conjunto (58%). Los otros destinos elegidos presentan porcentajes inferiores al conjunto de la CAE: resto del Estado (13%), UE-25 (12%) y Terceros Países (5%) (Gráfico N° 22 del anexo).

Los RHCTI de las empresas también realizan su formación/actualización profesional en la CAE (66%) en un porcentaje superior a la proporción de la CAE. No obstante sus RHCTI se dirigen a Estado español en mayor porcentaje que los recursos de la CAE (58%).

Por último, son los grupos de investigación los que presentan un perfil menos local (43%) en la movilidad del personal de ciencia y tecnología, dado que eligen como destinos de formación/actualización la UE-25 (24%) y terceros países (11%) cuyos valores son superiores a los de la CAE para esos ámbitos geográficos.

En síntesis, un alto porcentaje de los RHCTI de los centros tecnológicos y de las empresas eligen como destino geográfico para su formación/actualización académica y profesional la propia CAE, es decir, poseen una movilidad regional (de un territorio a otro). En el caso de los RHCTI de las empresas y de los grupos de investigación destaca el Estado como ámbito geográfico de destino en segundo lugar. Los RHCTI de los grupos de investigación resultan ser los más internacionales dado que realizan su formación

académica de forma menos regional y más orientada hacia la UE-25 y terceros países.

Al analizar la **visibilidad** desde la perspectiva de los agentes se expresan diferencias respecto del patrón de la CAE. En primer lugar, las empresas reciben RHCTI de la propia CAE (47%) y de otras Comunidades Autónomas (39%) en un porcentaje superior al conjunto de la CAE (42% y 30% respectivamente).

En segundo lugar, los RHCTI provenientes del País Vasco que visitan los centros tecnológicos para su formación o actualización profesional superan el porcentaje de la CAE (49%). No obstante, los centros tecnológicos poseen una alta visibilidad por parte de los RHCTI de Europa (25%) y de Terceros Países (19%) y muy inferior al conjunto de la CAE por parte de los RHCTI provenientes de otras regiones de Estado español (7%).

En tercer lugar, los grupos de investigación poseen una alta visibilidad por parte de RHCTI provenientes de la UE-25 (30%) y de terceros países (33%) superando ampliamente la proporción del conjunto. A su vez, son menos visibles para los RHCTI de la propia CAE (19%) y de otras CCAA españolas (18%) respecto del conjunto de la CAE (Gráfico nº 22 del anexo).

En síntesis, la visibilidad de los agentes de la CAE expresa patrones diferentes en cada uno de ellos. Las empresas son

visibles principalmente para los RHCTI de la propia CAE y de otras Comunidades Autónomas de Estado. Los centros tecnológicos son visibles para los RHCTI de la CAE, de Europa y de Terceros Países. Y los grupos de investigación expresan una alta visibilidad para los RHCTI de Europa y de Terceros Países.

4. Redes de cooperación según agentes

El análisis de las relaciones de cooperación por agente para el conjunto de la CAE muestra el grado de proximidad geográfica y organizacional existente en los proyectos de cooperación para la innovación y la investigación.

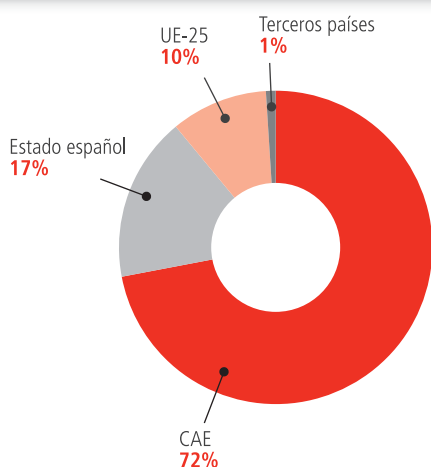
Empresas

Los datos muestran que las empresas de la CAE tienen una alta proximidad geográfica en sus relaciones de cooperación (Gráfico nº 10). Esto es así dado que el 72% de los agentes que participan como socios de las empresas (en el proyecto de cooperación más importante 2004-2005) son otros agentes vascos, aunque es destacable que el 17% sean agentes del Estado español y 10% sean agentes europeos. Así, lo que se muestra es un patrón de cooperación principalmente con socios de la propia CAE y en bajas proporciones con socios de otros destinos geográficos. Cuando las empresas emprenden proyectos de cooperación con socios lejanos geográficamente compensan esta lejanía con la proximidad organizacional que les facilita la vinculación y la interacción³¹.

Grupos de investigación

Los Grupos de Investigación exhiben un patrón básico de cooperación principalmente con otros agentes de la UE-25 (41%), lo que constituye una característica interesante. En segundo lugar, cabe destacar que este colectivo exhibe una baja proximidad geográfica con agentes del propio País Vasco. Esto se explica en parte porque los grupos de

Gráfico nº 10 Origen geográfico de los socios de cooperación de las empresas



³¹El análisis de los tipos de organizaciones con las que se vinculan las empresas muestra que el 58% son otras empresas, el 22% centros tecnológicos, 14% universidades, 7% Organismos Públicos de Investigación y el 5% otras instituciones (fundaciones, asociaciones, otras). Es decir, que el patrón de red expresa relaciones empresa-empresa y empresa-centro tecnológico con un fuerte predominio de proximidad geográfica.

investigación de la muestra son predominantemente de las Ciencias Exactas y Naturales, que comprenden disciplinas más internacionalizadas que otros campos disciplinarios. En tercer lugar, los GI cooperan con agentes del Estado español (24%) y de Terceros Países (9%).

Los datos permiten sostener que los grupos de investigación desarrollan un patrón de cooperación basado en redes fundadas sobre la lejanía geográfica caracterizadas por la cercanía organizacional³² (Gráfico nº 11).

Gráfico nº 11 Origen geográfico de los socios de cooperación de los GI

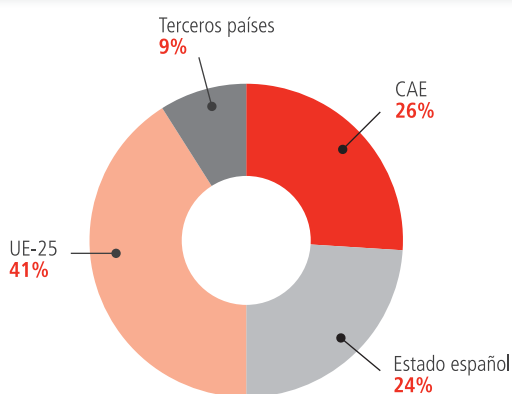
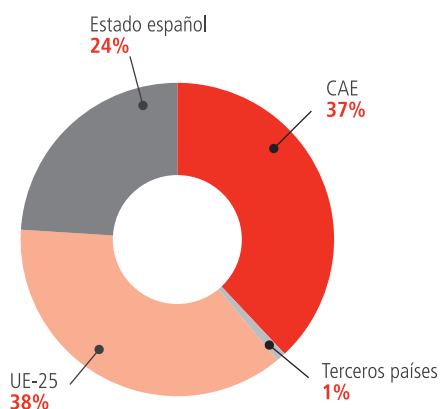


Gráfico nº 12 Origen geográfico de los socios de cooperación de los CCTT



Centros tecnológicos

Como puede verse en el Gráfico nº 12, los centros tecnológicos exhiben un patrón básico de cooperación basado en redes en las que priman las relaciones con agentes de Europa (38%) y de la propia CAE (37%). En un segundo plano se encuentran las relaciones de cooperación con agentes del Estado español (24%), y en un porcentaje muy inferior con Terceros Países (1%). Por lo que podemos afirmar que en los centros tecnológicos prevalecen las relaciones de lejanía geográfica y de lejanía organizacional fundada en su patrón de vinculación predominante con las empresas³³.

5. Publicaciones y patentes

La producción realizada por los agentes en el período de estudio ha incluido dos dimensiones principales: publicaciones y registro de patentes. En el caso de las publicaciones se han considerado cuatro tipos: (a) artículos publicados en revistas incluidas en el ISI-Thomson; (b) artículos publicados en revistas que no incluidas en el ISI-Thomson, (c) libros y (d) documentos de trabajo. En el caso de las patentes sólo se han considerado "patentes" en general sin hacer distinciones sobre el tipo de patente ni sobre el lugar de registro (nacional, europea o triádica).

La publicación de artículos en revistas incluidas en el registro del ISI-Thomson (ISI-T) suele ser un indicador de "calidad" normalmente utilizado en los indicadores de I+D. No obstante, se ha buscado registrar el patrón de publicaciones de los agentes por lo cual se han incluido artículos publicados en revistas sin ISI, libros y documentos de trabajo, estos últimos de alto valor en ciertas áreas de conocimiento dado que forma parte de la *literatura gris*, mecanismo cada vez más importante por el cual circula y se difunde conocimiento relevante.

³² Los principales agentes de cooperación de los Grupos de Investigación son otros GI (65%). En un porcentaje muy inferior se muestran otros agentes de cooperación, como los Centros Tecnológicos (14%), las empresas (12%), otras instituciones (6%) y Organismos Públicos de Investigación (4%). Así, el patrón de vinculación para la cooperación que muestran los GI exhibe lejanía geográfica compensada por una proximidad organizacional.

³³ Los Centros Tecnológicos exhiben un patrón básico de cooperación basado en redes heterogéneas en las que prima las relaciones con las empresas (65%) y lejos en un segundo lugar las relaciones con la universidad (17%), seguida de relaciones con otros Centros Tecnológicos (13%). Las relaciones de cooperación con otro tipo de agentes como los Organismos Públicos de Investigación (4%) y otras instituciones (2%) tienen poca relevancia en el patrón de cooperación de los CCTT.

Tabla nº 13 Distribución del número de productos según agentes (2004-2005)

Tipo de productos	GI		CCTT		Empresas		CAE	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Art. de revista con ISI	981	63%	189	12%	394	25% ³⁴	1.564	100%
Art. de revista sin ISI	376	31%	528	43%	311	26%	1.215	100%
Patentes	11	6%	104	58%	64	36%	179	100%
Libros	254	75%	20	6%	63	19%	337	100%
Documentos de trabajo	234	17%	777	55%	393	28%	1.404	100%

Elaboración propia CSM-BX (2007)

Empresas

Las empresas de la CAE muestran un patrón de difusión de sus resultados diferente en relación con los otros dos agentes estudiados. Un dato que llama la atención es que las empresas son responsables del 25% del total de los artículos publicados con ISI-T. Este dato debe ser matizado puesto que son dos instituciones, consideradas como empresas por la base de datos del EUSTAT, las responsables del 85% de este tipo de publicaciones. Si del conjunto de la muestra de empresas del estudio se excluyen estas dos instituciones, el porcentaje de artículos con ISI-T publicados por las empresas se reduce drásticamente al 4% del total de artículos con ISI-T, porcentaje que resulta, quizás, más adecuado a las funciones de las empresas. Por otro lado, las empresas son responsables del 26% de artículos científicos publicado en revistas sin ISI-T y del 28% de los Documentos de Trabajo (Tabla nº 13). Estos datos muestran que las empresas existen estrategias de difusión de conocimiento que suelen considerarse reservadas a grupos de investigación o Centros Tecnológicos. Por otro lado, las empresas patentan (36%) en un número inferior a los Centros Tecnológicos pero superior a los Grupos de Investigación (6%).

Tabla nº 14 Distribución de artículos en revistas con y sin ISI según agente (2004-2005)

Tipo de productos	GI	CCTT	Empresas	CAE
Art. de revista con ISI	72%	26%	56%	56%
Art. de revista sin ISI	28%	74%	44%	44%
	100%	100%	100%	100%
Total de artículos	1.357	717	705	2.779
	49%	26%	25%	100%

Encuesta propia CSM-BX (2006)

El patrón de difusión de las empresas se presenta amplio, abarcando tres fuentes principales: artículos de revistas con y sin ISI-T, Documentos de Trabajo y patentes.

Grupos de investigación

Los grupos de investigación concentran su producción en publicaciones tanto de libros como de artículos en revistas. En efecto, este colectivo es responsable del 75% de los libros publicados y del 63% de los artículos de revista con índice de impacto. A su vez, es el agente que produce, en mayor grado, publicaciones en revistas con índice de impacto en relación con el resto de los agentes de la CAE. A su vez, los grupos de investigación utilizan en mucho menor medida que el resto de los agentes de la CAE, documentos de trabajo (17%) y patentes (6%) para difundir sus resultados de investigación.

Centros tecnológicos

En los centros tecnológicos se observa un patrón de difusión diferente al de los grupos de investigación. La difusión de su producción se realiza principalmente a través de documentos de trabajo (55%) y artículos de revista sin índice de impacto (43%). Estos medios no resultan extraños a las comunidades integradas por las ingenierías y tecnologías que utilizan medios informales (documentos de trabajo) y de circulación local (revistas profesionales). Por otro lado, los centros tecnológicos son los responsables del 58% de las patentes. De esta manera, el patrón de difusión de los centros tecnológicos se orienta hacia la difusión informal y registro de la propiedad intelectual a través de patentes resultados que a priori están acorde con la investigación aplicada y multisectorial que en general realizan los centros tecnológicos.

³⁴ Llama la atención la proporción de artículos científicos con ISI-Thomson publicados por las empresas. No obstante, este dato debe ser matizado puesto que el 85% de los 394 artículos fueron publicados por sólo dos instituciones de carácter privado que figuran en las bases de datos de I+D del EUSTAT como empresas, aunque estrictamente no lo son.

6. Conclusiones

	Perfil del personal 2006	Demanda potencial 2008	Movilidad y Visibilidad del personal 2006	Redes de Cooperación y Publicaciones 2006
EMPRESAS I+D	<ul style="list-style-type: none"> ■ Un número de investigadores y de doctores inferior al conjunto de los agentes de la CAE. ■ El número de personal proveniente de la Ingeniería y Tecnología es muy superior al conjunto de los agentes de la CAE. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ La demanda para 2008 presenta una tendencia a fortalecer su base de investigación demandando personal investigador en formación. ■ La demanda de doctores e ingenieros es de igual proporción, y la demanda de personal proveniente de las Cs. Exactas y Naturales muestra una tendencia a la diversificación y especialización. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se focaliza principalmente en personal que se desplazan dentro de la propia CAE. ■ El personal cualificado que se forma/actualiza en las empresas proviene de los otros territorios de la CAE y del Estado Español. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los socios de los proyectos de cooperación para la innovación provienen principalmente de la propia CAE y del Estado español. ■ Una proporción semejante de artículos en revistas científicas con y sin índice de impacto. ■ La segunda posición de registro de patentes entre los agentes de la CAE.
GRUPOS DE INVESTIGACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> ■ Una alta proporción de investigadores y de doctores respecto del resto de los agentes de la CAE. ■ Los GI poseen un alto porcentaje de personal cualificado de Cs. Exactas y Naturales. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ La demanda a futuro (2008) de los grupos universitarios de investigación se orienta a fortalecer la base de la pirámide funcional de investigación incorporando mayor porcentaje de personal investigador en formación y personal de apoyo a la investigación. ■ Los GI poseen una expectativa de crecimiento en Cs. Exactas y Naturales e Ingeniería, lo que podría indicar una mayor diversidad disciplinaria. ■ Los GI registran la mayor proporción de mujeres con dedicación plena. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Hacia la propia CAE, Europa y el Estado Español. ■ La visibilidad que poseen los GI es sobre todo de RHCTI de Europa y Terceros Países. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ En vinculaciones principalmente con otros agentes europeos. Y en menor proporción con agentes de la CAE y el Estado español. ■ Los GI difunden los resultados de investigación mayormente a través de la publicación de artículos científicos en revistas con índice de impacto. ■ Los GI generan, proporcionalmente, el mayor número de libros en relación con el conjunto de agentes de la CAE.
CENTROS TECNOLÓGICOS	<ul style="list-style-type: none"> ■ Una proporción de investigadores superior al del conjunto de los agentes de la CAE. ■ Un porcentaje de personas proveniente de la Ingeniería y Tecnología muy superior al porcentaje del conjunto de la CAE. ■ El porcentaje de doctores en los CCTT es inferior al del conjunto de la CAE. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Incorporar investigador en formación para fortalecer la base de la pirámide funcional de investigación en igual proporción que la de la CAE. ■ La demanda de doctores es superior a la de la CAE, lo que indica una mayor especialización de sus actividades I+D. ■ Identificar en los CCTT una tendencia a la diversificación disciplinaria hacia las Cs. Exactas y Naturales. ■ Que la estabilidad laboral del personal cualificado presenta la mayor proporción de dedicación plena a la actividad de I+D. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Que sus RHCTI principalmente se movilizan dentro de la propia CCAA. ■ La visibilidad de los CCTT es endogámica por ser fundamentalmente de personal cualificado de la misma CAE. ■ Una visibilidad superior a la recogida para la CAE por parte de personal cualificado proveniente de Europa y Terceros Países. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Vínculos principalmente con otros agentes de Europa y el Estado español. ■ Un predominio de publicaciones de documentos de trabajo y artículos en revista sin índice de impacto. ■ El mayor número de patentes registradas respecto del conjunto de agentes de la CAE.

Anexo

Gráfico nº 13 Demanda 2008 según función y grado académico por territorios

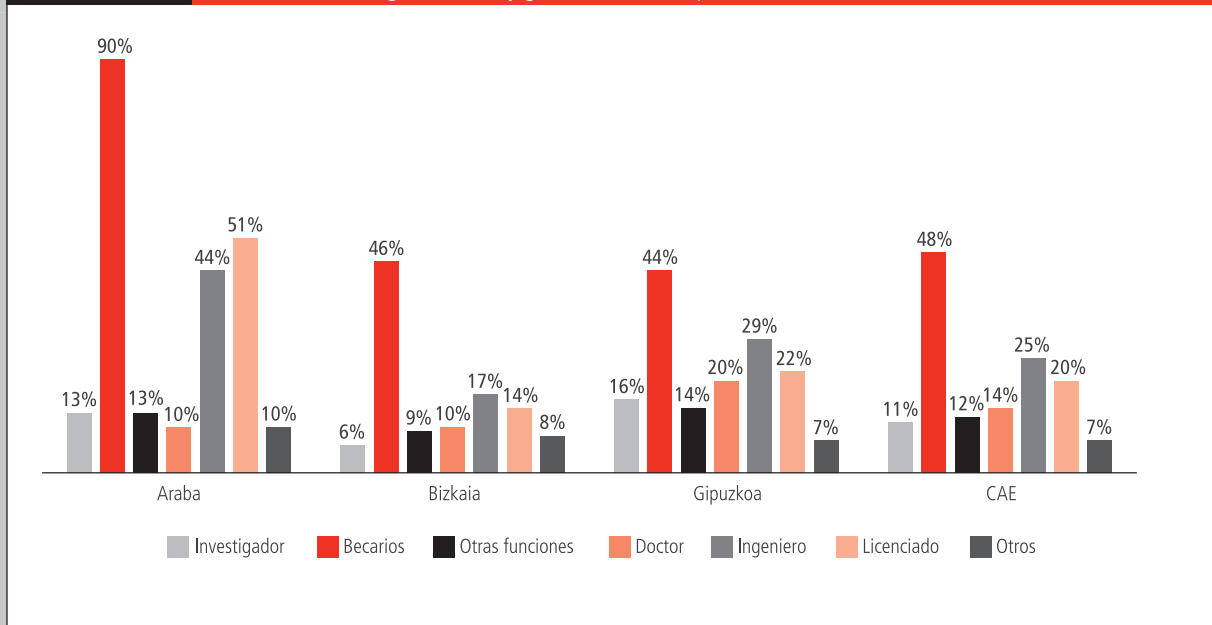


Gráfico nº 14 Dedicación plena contratos fijos según género por territorios

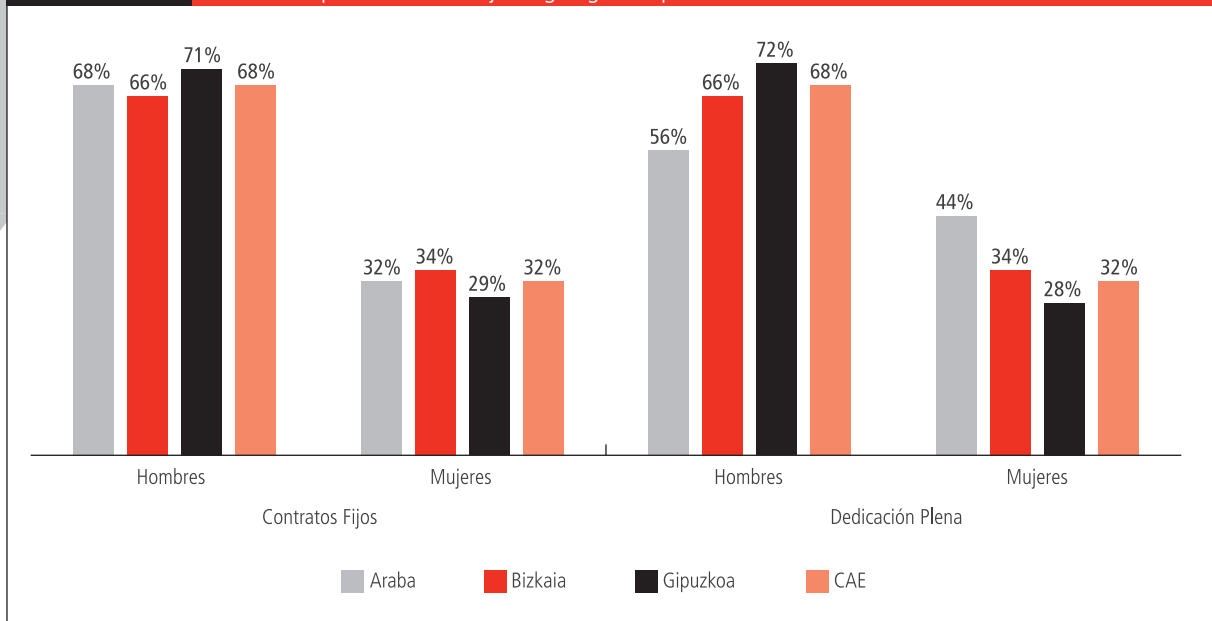


Gráfico nº 15 Movilidad de los RHCTI y visibilidad de los agentes de la CAE según territorios (2006)

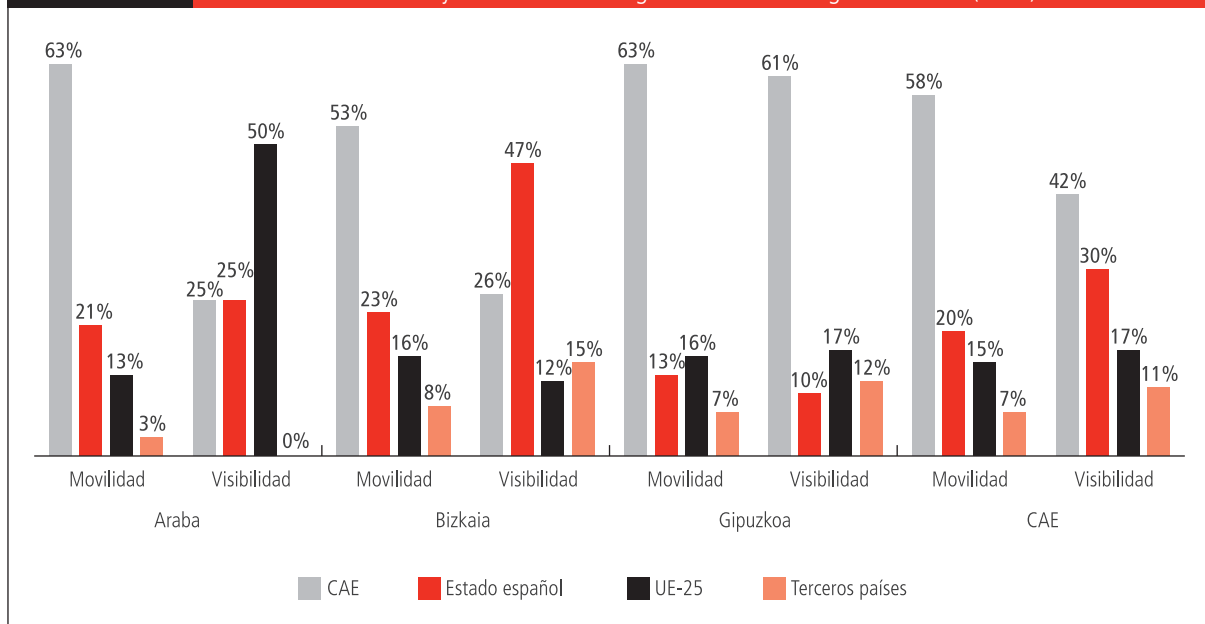


Gráfico nº 16 Situación actual (2006) y demanda (2008) por función según agentes

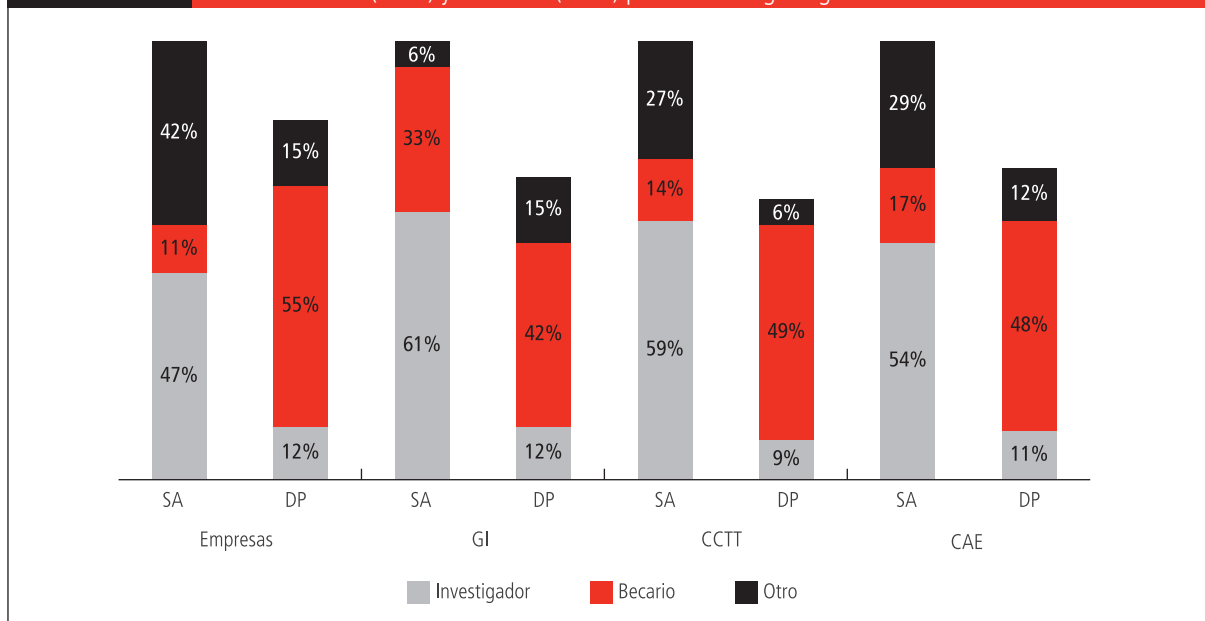


Gráfico n° 17 Situación actual (2006) y demanda (2008) de RHCTI por área disciplinaria según agentes

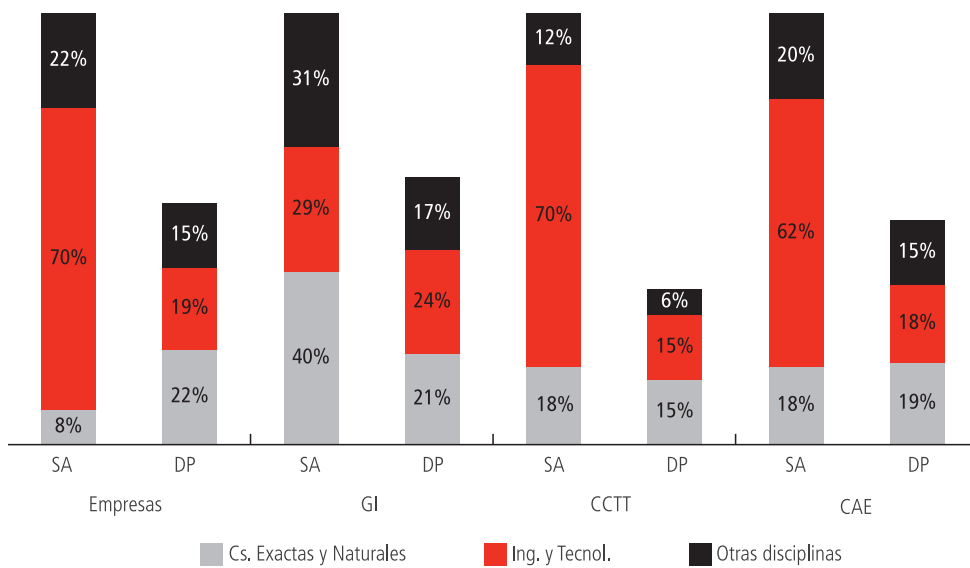


Gráfico n° 18 Situación actual (2006) y demanda (2008) de RHCTI por grado académico según agentes

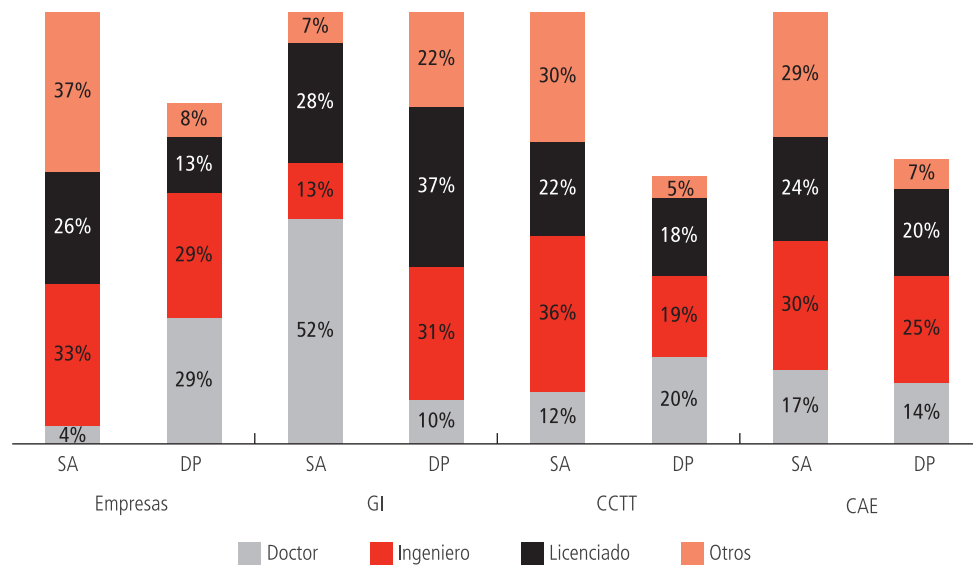


Gráfico n° 19 Tipos de contrato según agentes

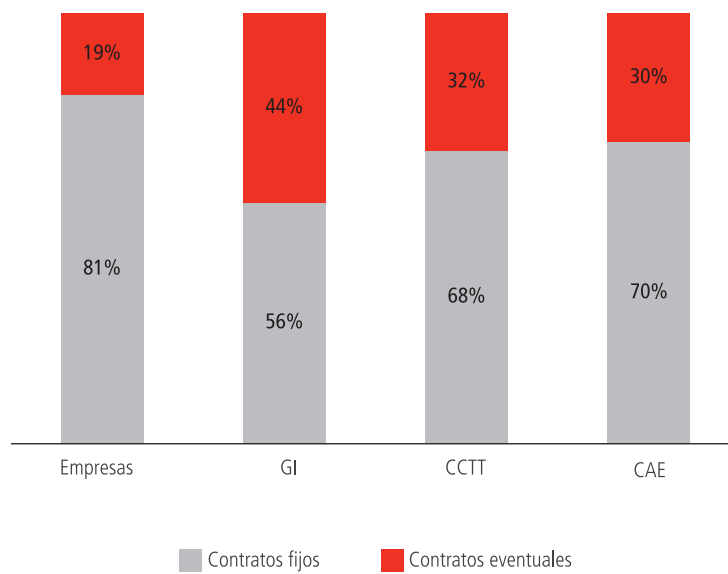


Gráfico n° 20 Contratos fijo y eventuales según género por agente

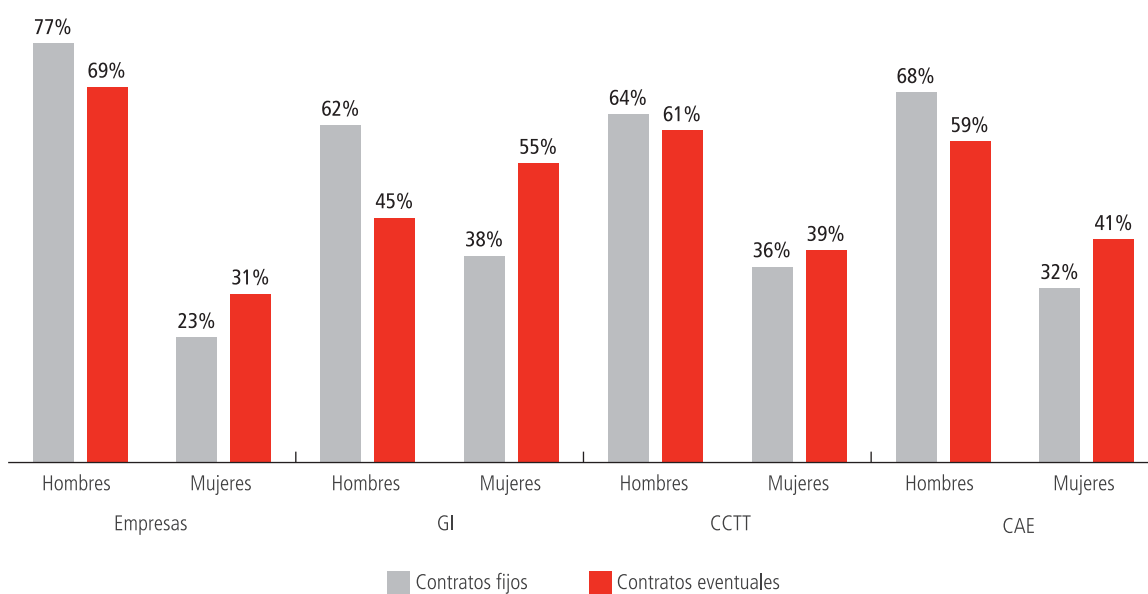


Gráfico nº 21 Dedicación plena y parcial según género por agentes (2006)

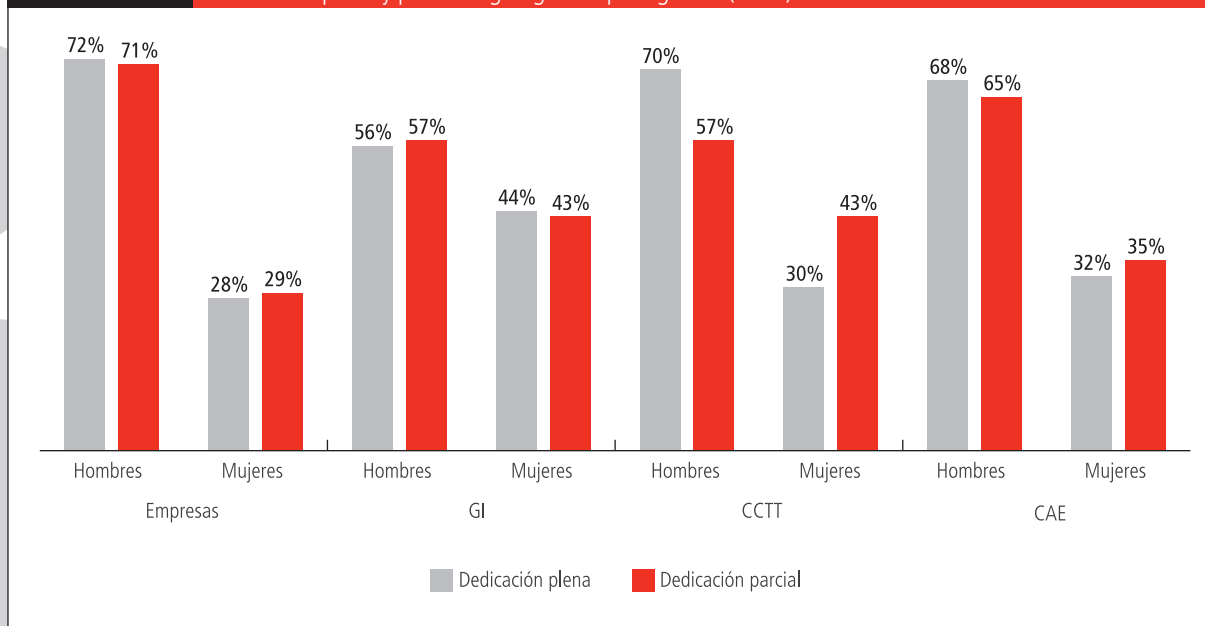
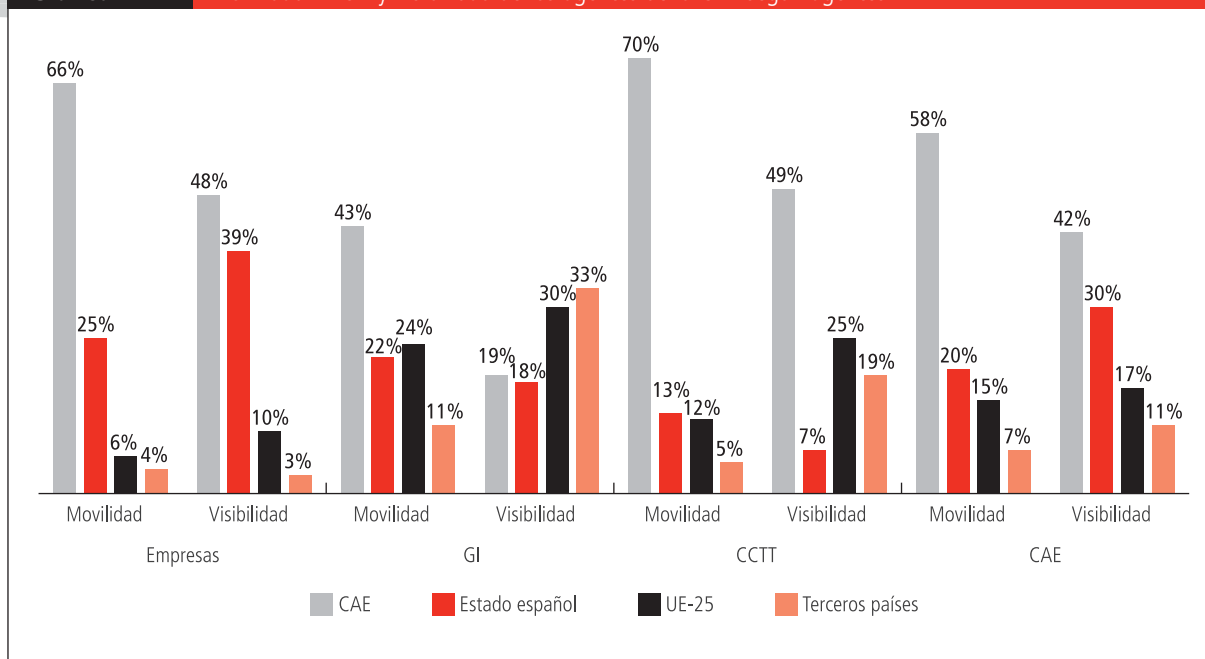


Gráfico nº 22 Movilidad RHCTI y Visibilidad de los agentes de la CAE según agentes



Bibliography

Bibliografía

Bibliografía

- Ahedo Santisteban, M. (2006), "Business systems and cluster policies in the Basque Country and Catalonia (1990–2004)", *European Urban and Regional Studies* 13(1), pp. 25–39
- Aranguren; M.J. y Navarro, I. (2003), "La política de clusters en la Comunidad Autónoma del País Vasco: una primera valoración", *Ekonomiaz* N° 53, pp. 90-113.
- Asociación de Parques científicos y Tecnológicos de España (APTE), (2003), "Los Parques Científicos y Tecnológicos: Una contribución fundamental al sistema de Ciencia y Tecnología de España". Málaga, España.
- Asociación de Parques científicos y Tecnológicos de España (APTE), (2006), "Estudio del impacto socioeconómico de los Parques Científicos y Tecnológicos españoles". Málaga, España.
- European Innovation Scoreboard (2006). Obtenido a través de Internet:
http://216.239.59.104/search?q=cache:3sKDj0FJ8UAI:www.proinno-europe.eu/doc/EIS2006_final.pdf+European+Innovation+Scoreboard+2006&hl=es&ct=clnk&cd=2, [acceso: 24/6/2008].
- EUSTAT (2007), *Series estadísticas por temas, investigación científica y desarrollo tecnológico*. Obtenido a través de Internet:
<http://www.eustat.es/bancopx/spanish/Innovaci%F3n%20e%20Investigaci%F3n%20y%20Desarrollo/Investigaci%F3n%20cient%EDfica%20y%20desarrollo%20tecnol%F3gico/Resumen/Resumen.asp>, [acceso: 24/6/2008].
- EUROSTAT (2007), "How mobile are highly qualified human resources in science and technology?"; *Statistics in focus, Science and Technology*.
- Gobierno Vasco/Eusko Jaurlaritz, *Plan de Ciencia y Tecnología 1997-2000*, noviembre 2003.
- Gobierno Vasco/Eusko Jaurlaritz, (2005), "Libro Blanco del Sistema Vasco de Innovación. Horizonte 2010". Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco/Eusko Jaurlaritzaren Argitalpen Zerbitzu Nagusia.

- 
- Gobierno Vasco/Eusko Jauriaritza, **Plan de Ciencia, Tecnología e Innovación 2001-2004**, http://www.euskadi.net/pcti/indice_c.htm, marzo 2006.
 - Gobierno Vasco/Eusko Jauriaritza, **Plan de Ciencia, Tecnología e Innovación 2010**. Obtenido a través de Internet: http://www.industria.ejgv.euskadi.net/r44886/es/contenidos/nota_prensa/publicado_pcti_2010/es_pcti2010/adjuntos/pcti_2010_c.pdf, [acceso: 24/6/2008].
 - Ibarrodo, M. (2009), **Parques Tecnológicos del País Vasco**, Documento de Trabajo, Zamudio (Bizkaia).
 - Mitxeo Grajirena, J., Idigoras Gamboa, I. y Vicente Molina, A. (2004), **"Los clusters como fuente de competitividad: el caso de la Comunidad Autónoma del País Vasco"**, Cuadernos de Gestión Vol. 4 N° 1, pp. 55-67.
 - Navarro Arancegui, M., Zubiaurre Goena, A., (2003), **"Los Centros Tecnológicos y el sistema regional de la innovación. El caso del País Vasco"**, Instituto de Análisis Industrial y Financiero, Documento de Trabajo n° 38.
 - Navarro, M., Buesa, M.(dir), (2003), **"Sistema de Innovación y Competitividad en la CAPV"**, Eusko Ikaskuntza.
 - OCDE, (2007), **Competitive Regional Clusters, "OCDE Reviews of Regional Innovation"**.
 - Pérez Iglesias, J. I. (2004), **"La Universidad en el sistema de ciencia y tecnología del País Vasco"**, *Ekonomiaz* N° 56, 2, pp. 232-261.
 - Porter, M. (1990), **"The competitive Advantage of Nations"**, Free Press, New York.
 - Porter, M. (2003), **"The Basque Country: Strategy for Economic Development"**, Harvard Business School.
 - Rodríguez Castellanos, A., Saiz Santos, M. y Matey de Antonio, J., (2003), **"Evolución reciente de las PYMEs vasca"**, *Ekonomiaz* n° 54, 3er Cuatrimestre.



bizkaia
:::xede



Bizkaiko Foru
Aldundia
Diputación
Foral de Bizkaia



eman la zabal zazu

Universidad del País Vasco
Euskal Herriko Unibertsitatea
University of the Basque Country