

Revista española de documentación científica

vol. 38, n. 1 (2015)

Estudios

Publicar en inglés o en castellano: Un marco teórico para el estudio de las motivaciones de los investigadores p. 1 - 16

Irene López-Navarro, Ana I. Moreno, Sally Burgess, Itesh Sachdev, Jesús Rey-Rocha

Acceso al conocimiento público universitario en España: patrones geográficos p. 17 - 30

Joaquín M^a Azagra Caro

El efecto Cajal: análisis bibliométrico del Programa Ramón y Cajal en la Universidad de Granada p. 31 - 40

Daniel Torres-Salinas, Evaristo Jiménez-Contreras

Actividad investigadora y contexto económico. El caso de las universidades públicas españolasp. 41 - 56

Teodoro Luque-Martínez

Herramientas de descubrimiento: ¿una ventanilla única?p. 57 - 73

Lorena Ávila-García, Virginia Ortiz-Repiso, David Rodríguez-Mateos

Desarrollo e implementación de un modelo de características o indicadores de calidad para evaluar los blogs de bibliotecas escolares de centros de educación infantil y primaria p. 74 - 90

José Enrique García-Romero, Cristina Faba-Pérez

Notas y experiencias

Accesibilidad web en el espacio universitario público argentinop. 91 - 99

María Inés Laitano

Crítica de libros

Más allá del método y el estilo. Crítica de dos recientes manuales sobre la preparación del artículo de investigaciónp. 100 - 105

Carlos Benito Amat



ESTUDIOS / RESEARCH STUDIES

Why publish in English versus Spanish?: Towards a framework for the study of researchers' motivations

Irene López-Navarro*, Ana I. Moreno**, Sally Burgess***, Itesh Sachdev****, Jesús Rey-Rocha*

* Grupo de Investigación en Evaluación y Transferencia Científica, Departamento de Ciencia, Tecnología y Sociedad, Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC). Spain.

** Departamento de Filología Moderna, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de León. Spain.

*** Departamento de Filología Inglesa y Alemana, Facultad de Filología, Universidad de La Laguna. Spain.

**** School of Oriental & African Studies, University of London. United Kingdom.

Correo-e: irene.lopez@cchs.csic.es

Recibido: 13-01-2014; 2ª versión: 22-05-2014; Aceptado: 11-06-2014.

Citation/Cómo citar este artículo: López-Navarro, I.; Moreno, A. I.; Burgess, S.; Sachdev, I.; Rey-Rocha, J. (2015). Why publish in English versus Spanish?: Towards a framework for the study of researchers' motivations. *Revista Española de Documentación Científica*, 38(1): e073. doi: <http://dx.doi.org/10.3989/redc.2015.1.1148>

Abstract: This paper proposes a framework for the comparative study of researchers' motivations for publishing either in English as an additional language or their first language. This framework seeks to present a view of motivation as dynamic, multidimensional, and multilevel. Empirical support is provided through the results of an on-line large-scale survey carried out among Spanish scholars. Our aim was to investigate which factors motivate them to publish their results in academic journals in either English or Spanish, as well as the extent to which these motivations are shaped by individual characteristics of researchers, particularly gender, seniority and publication experience. Results show an instrumental use of publication in English and fragmented social and ideological motivations for the use of Spanish.

Keywords: Research article; academic writing; publication strategy; researchers' motivation.

Publicar en inglés o en castellano: Un marco teórico para el estudio de las motivaciones de los investigadores

Resumen: Este trabajo propone un marco para el estudio comparativo de las motivaciones de los investigadores a la hora de publicar en inglés o en su lengua materna. Dicho marco tiene por objeto ofrecer una visión dinámica, multidimensional y multinivel de la motivación. Los resultados de este trabajo provienen de una encuesta on-line a gran escala realizada entre investigadores españoles. Nuestro principal objetivo es investigar los factores que motivan a los investigadores a la hora de publicar en revistas académicas, ya sea en inglés o en español, así como el grado en que estas motivaciones son moldeadas por determinadas características individuales, especialmente el género y la experiencia investigadora y en publicación. Los resultados muestran un uso instrumental del inglés con fines académicos frente a una visión del empleo del castellano más fragmentada y basada en motivaciones sociales e ideológicas.

Palabras clave: Artículos científicos; escritura académica; estrategias de publicación; motivación.

Copyright: © 2015 CSIC. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-Non Commercial (by-nc) Spain 3.0 License.

1. INTRODUCTION

A large number of previous studies have reported the importance of English for the communication of scientific knowledge and have shown how researchers who do not have English as their first language are under pressure to publish their research findings in this language (see Curry and Lillis, 2004; Swales, 2004; Lillis and Curry, 2010). At the same time, many speakers of languages other than English defend the use of their first language in academic contexts, particularly in countries with strong languages used widely on a global scale (Petersen and Shaw, 2002; Swales, 2004; Flowerdew and Li, 2009).

A researcher's choice of language for the publication of their research depends not only on linguistic considerations (such as linguistic proficiency or difficulties with using English for academic purposes), nor does it only have linguistic implications (Hwang, 2005, 2013). It is also a response to the desire that research results should reach a wider international audience (Rey-Rocha and Martín-Sempere, 1999; Haarman and Holman, 2001; Gómez et al., 2006; Uzuner, 2008), to the growing internationalization of teaching and research in universities and research centres (Pérez-Llantada et al., 2011), and to the practice that many national Science and Technology (S&T) systems have of rewarding publication in English-medium scientific journals (Ferguson, 2006; Moreno, 2010; Osuna et al., 2011). As a result, areas such as science communication, scientific collaboration, scientific productivity, visibility and impact of research, and research assessment all come into play. They are all widely measured and evaluated through a number of S&T indicators used for science policy purposes and for the assessment of the research activity of scientists. Appropriate contextualization and interpretation of these S&T indicators cannot exclusively rely on crude figures and statistics. A detailed knowledge of researchers' publication patterns, their attitudes towards the use of English and other languages for academic purposes, and their motivations for using one or other of these languages is required. This information is essential for research assessment, well-informed decision-making and S&T policy implementation.

While there have been several attempts to characterize scientists' motivations and attitudes, there are a number of problems with these accounts. We provide a critical review of these in the next section. There has also been a lack of systematic data collection and of robust samples, shortcomings which we also seek to address in our methodology section. Finally, motivations and attitudes specifically in relation to language choice by researchers who use English as an additional language are issues that have not yet been directly addressed.

This study proposes a framework based on Self-Determination Theory (SDT) for the study of researchers' motivations for publishing either in English as an additional language (henceforth EAL) or their first language (henceforth L1). It aims to contribute to our empirical understanding of these motivations. Additionally, the framework has been used for the study of the main factors that motivate Spanish academics to publish the results of their research in either English or Spanish-medium journals. The study highlights the continuum of extrinsic to intrinsic motivations underlying researchers' publishing attitudes and behaviour in EAL as opposed to Spanish (as L1). We also investigate the extent to which these motivations are related to the individual characteristics of scientists, namely gender, seniority and publication experience.

The paper is structured as follows. First, we review the existing literature on motivation for scientific work. Secondly, we describe our proposal of a framework for the study of motivations for researchers' language choices for scientific publication purposes. Next, we apply the framework to the study of Spanish researchers' motivations to publish the results of their research in academic journals either in EAL or in Spanish. Finally, we discuss the main features of the motivational framework together with the main results of our study of Spanish researchers' motivations.

2. A REVIEW OF STUDIES OF MOTIVATION FOR SCIENTIFIC WORK

In this non-exhaustive review, we focus on three approaches that bring together current perspectives on academic motivation: the psychological perspective, the sociological perspective and the rational-economic perspective. Although each comes from a different intellectual tradition, we provide a cross-sectional analysis tracing the common thread running through the three perspectives. By doing this, we are able to identify the principal unresolved issues. Having determined where there is a need for more information, in the next section we suggest a framework that will allow for an analysis of motivation for academic publication purposes incorporating features from all three perspectives.

Psychological motivation theories have emerged from the distinction between intrinsic and extrinsic motivations (see Deci and Ryan, 2000 for a review). Extrinsically motivated behaviours are "the ones that the individual performs to receive some extrinsic reward (e.g., good grades) or to avoid punishment", while "with intrinsically motivated behaviours the rewards are internal (e.g., the joy of doing a particular activity or satisfying one's curiosity)" (Dörnyei, 1990). Many intrinsic and extrinsic motivational factors have been identified for researchers. Among the most important of

the extrinsic factors is financial reward (Levin and Stephan, 1991; Stephan, 1996). Intrinsic motivations include the satisfaction derived from carrying out research (Hagstrom, 1965), contributing to the advancement of knowledge, engaging in challenging and creative activities (Lam, 2011), and in creative puzzle-solving (Eiduson, 1962; Cotgrove, 1970). A characteristic feature of the scientific reward system is its multidimensional nature, comprising the three components that Stephan and Levin (1992) called the 'ribbon' (reputational/career rewards), the 'gold' (financial rewards) and the 'puzzle' (intrinsic satisfaction).

Despite the appeals of the psychological perspective, it is an approach that can be criticised for providing an excessively mechanistic explanation that lacks theoretical dynamism and for characterizing various types of input as intrinsic or extrinsic without fully taking into account the relationships between them (Ryan and Deci, 2000b). Although this approach has been useful for empirical research, it has often become bogged down in irreconcilable debates between those who promote the prevalence of intrinsic motivations (Hull, 1943; Herzberg et al., 1959; Deci, 1971; Lepper et al., 1973) versus those who see extrinsic motivations as predominating (Skinner, 1953; Opsahl and Dunnette, 1966; Lawler, 1971). Both sides have generally failed to formulate a theory that accounts adequately for these apparent contradictions. In addition, the failure to take into account the social and contextual factors that frame participants' decisions (Rowley, 1996), along with an excessive emphasis on extrinsic motivations as predictors in organizational psychology research, make it clear that the approach needs to be modified if the complexities underlying researchers' motivations are to be understood.

The sociological approach foregrounds the fact that most of the extrinsic motivations referred to in the literature – reputation, citations, money – are in fact interim steps towards obtaining resources within an institution that functions in accordance with "a set of cultural values and mores governing the activities termed scientific" (Merton, 1973). Within the sociological approach there are three main schools of thought which, while complementing one another, on many occasions, have approached organizational arrangements in science from three distinct explanatory paradigms, characterised as normative, cognitive and utilitarian.

The normative paradigm (Merton, 1973; Long and Fox, 1995; Scott, 2005) particularly emphasises the values that underpin the way in which the scientific community functions and how these factors influence researchers' behaviour. Merton's (1973) work on the normative structure of science has it that the development of science, like any other social institution, is supported by a set of

values. In the case of science, these values are of a technical and moral nature. Moral values such as 'Communalism', 'Universalism', 'Disinterestedness' and 'Organized scepticism' constitute the ethos that drives researchers in their work. In the traditional 'Mertonian' academic environment, recognition by peers (i.e. by the scientific community), mainly in the form of citations, constitutes the principal and fundamental form of extrinsic reward for researchers.

The assumptions underlying the Mertonian paradigm have come under attack from several quarters with criticisms being leveled at the notion that scientific behaviour is driven by altruistic factors, the claimed existence of a clear and unequivocal normative framework or the longstanding belief that there is a direct relationship between norms and action (Mulkay, 1969, 1980; Barnes and Dolby, 1970; Rothman, 1972; Fernández-Esquinas and Torres-Albero, 2009). At this point in our discussion we can draw parallels between the development of the psychological and sociological perspectives since both have led to a major shift in their respective disciplines, namely the calling into question of functionalism, and the loosening of the structuralist paradigm which had produced too narrow an interpretation of action in both social and individual domains.

The sociological approach, with its traditional grounding in macro and institutional perspectives, has thus seen itself obliged to look to the field of subjectivity in order to formulate new questions, the answers to which necessarily entail the inclusion of subjective elements such as beliefs, interests, values and even emotions (Thune, 2007). These elements cannot be understood as falling outside institutional dynamics, now that we have seen that the scientific community's norms and regulations also have their origins at the level of social interaction. This has meant that these norms and regulations are now regarded as having a degree of flexibility and as adapting themselves to the particular circumstances in which they arise while being essential components of uncertainty (Mulkay, 1980).

From the sociological perspective, we now turn to the approach we have termed 'rational-economic', since it draws on work in the economics of scientific knowledge (Polanyi, 1962; Radnitzky, 1987; Dasgupta and David, 1994; Hands, 2001), in which the production of scientific knowledge is viewed as a social process that can be analysed with the aid of conceptual tools drawn from economics (Zamora-Bonilla, 2012). In this approach, initially grounded in rational choice and game theory (Shi, 2001), scientists "try to attain the maximum possible merit with their stock of intellectual and material resources" to achieve their individual goals (Zamora-Bonilla, 2012).

Polanyi (1962), who was a pioneer in the use of this approach with his "Republic of Science", noted the parallels between the market and science, characterizing both as being based on self-coordination of independent initiatives aimed at achieving maximum benefit. There have, once again, been some criticisms of this approach as it sees scientific decision-making as rational and essentially constrained by scarcity of resources (Wible, 1998 cited in Zamora-Bonilla, 2012). Furthermore, despite a bid to include social factors in the analysis, the metaphor of the market has attracted the same accusations of internal contradictions levelled at classical economics, on which it draws in its efforts to argue for the existence of an "epistemic invisible hand" behind the process of scientific research. It has been pointed out, for example, that the existence of disciplinary monopolies runs counter to the notion of a free ideas market (Mirowski, 1996; Mirowski and Sent, 2002). The idea that the functions of science are underpinned by the market-based returns model has also been questioned (Gans and Stern, 2010).

Sociological and rational-economic approaches aimed to fill the gap in the earlier individualist conceptualizations and have made a major contribution to motivational studies of scientific production. However, unlike psychological perspectives, hypotheses derived from sociological and rational-economic approaches are yet to be tested empirically in a systematic manner.

Overall, the main theoretical and methodological shortcomings of previous approaches may be summarised as follows:

- (i) Little empirical testing and validation of measurement instruments: the most highly developed theoretical contributions have not been followed up by empirical testing (for a review, see Fernández-Esquinas and Torres-Albero, 2009; Zamora-Bonilla, 2012), while the earlier psychological perspectives have generally only validated their hypotheses at the individual level.
- (ii) Lack of a multilevel perspective: Following Ostroff and Bowen (2000) and Kozlowski and Klein (2000) on organizational theory, it would be desirable to integrate the macro level (normative systems, compensatory mechanisms, cultural context) and the micro level (attitudes, behaviours, perceptions) with intermediate positions between the two levels to produce a more complete and global perspective on the organizational system under study.
- (iii) The absence of dynamic and interactive explanations for researchers' preferences: the main contribution of the psychological perspective has been to distinguish between internal and external motivations. However,

despite its explanatory power, the approach thus far has been too static and little attention has been given to the relationship between these types of motivation and the processes that turn one type of motivation into the other.

In the next section, we present a framework that seeks to address the shortcomings discussed above and to provide a more satisfactory account of the motivations implicated in publication strategies.

3. DEVELOPING A FRAMEWORK FOR THE STUDY OF MOTIVATIONS FOR RESEARCHERS' LANGUAGE CHOICES FOR SCIENTIFIC PUBLICATION PURPOSES

As we have sought to explain through our review of the three main approaches, despite their many differences, they share much common ground both in terms of their theoretical contributions and the various contradictions and impasses they confront. In this section, we present a framework based on SDT (Deci and Ryan, 1985, 2000, 2002; Ryan and Deci, 2000a; Gagne and Deci, 2005), one of the major theories of motivation in social psychology. We will now show how this approach addresses the three main shortcomings of the classical paradigms we described earlier by offering an understanding of motivation as a dynamic, multidimensional process, integrated at various levels. Furthermore, in the empirical domain, it is one of the approaches that can rely upon a larger body of research evidence to justify its hypotheses and validate its measurement instruments (Vallerand et al., 1992; Cokley, 2000; Fairchild et al., 2005). For this reason, it provides a particularly interesting and fruitful basis for the formulation of our framework.

SDT avoids the dichotomization of motivation as intrinsic and extrinsic in favour of a view where individuals' actions can be plotted along a motivational continuum from amotivation through extrinsic motivation to intrinsic motivation. Amotivation, the lack of intention to act because of lack of interest or because one does not see the activity as valuable, represents another of the important innovations provided by this theory. At the same time, SDT retains the concepts of extrinsic and intrinsic motivation but introduces a more nuanced explanation of how the two types of motivation work in practice. Firstly, the locus of motivation is seen in relation to the distinction between autonomous motivation and controlled motivation. Autonomous motivation involves "acting with a sense of volition and having the experience of choice", while controlled motivation involves "acting with a sense of pressure, a sense of having to engage in the actions". Thus, intrinsically motivated behaviour is "prototypically autonomous", while extrinsically motivated behaviour "can vary in the degree to which it is autonomous versus controlled" (Gagné and Deci, 2005).

Another central argument of SDT is that an extrinsically motivated behaviour can become autonomous, i.e. it can be "transformed into intrinsically motivated one as individuals internalize the values and behavioural regulation that underlies it" (Lam, 2011). The SDT controlled-to-autonomous continuum describes the degree to which an external regulation has been internalized. Internalization is "an active, natural process in which individuals attempt to transform socially sanctioned mores or requests into personally endorsed values and self-regulations" (Ryan et al., 1985, quoted in Deci and Ryan, 2000). It occurs when "people taking in values, attitudes, or regulatory structures, such that the external regulation of a behavior is transformed into an internal regulation and thus no longer requires the presence of an external contingency" (Gagné and Deci, 2005).

SDT identifies three distinct processes of internalization: introjection, identification and integration. Thus, extrinsic motivation is divided into four points along the continuum: external, introjected, identified and integrated regulation. *External regulation* refers to the least self-determined form of extrinsic motivation, involving actions for which the locus of initiation is external to the person, as in the case of rewards or threats. *Introjected regulation* involves externally imposed rules that the individual accepts as norms that pressure him or her to behave, while not accepting them as his or her own norms. *Identified regulation* occurs when people identify with the value of behaviour for their own self-selected goals and accept the regulatory process because they recognize its usefulness. The behaviour is thus more congruent with people's personal goals and identities. The most developmentally advanced form of extrinsic motivation is *integrated regulation*, which involves regulations that are fully assimilated with the individual's other values, needs, and identities. Integrated motivation is still considered extrinsic motivation but shares some qualities with intrinsic motivation (Deci et al., 1991; Gagné and Deci, 2005; Lam, 2011).

Associated with the different types of motivation, three outcome types can be identified: material, social and affective. Material outcomes are primarily related to extrinsic motivation, affective outcomes are closely related to intrinsic motivation, and social outcomes are related to the 'in-between' types of motivation such as introjection and identification (Lam, 2011).

Lam (2011) has recently reviewed the main characteristics and postulates of SDT with regard to academics' motivation. She underlines the emphasis of SDT on self-regulation in the motivational process seeing it as "particularly germane to the case of academics who enjoy considerable freedom in their work" and cites

Amabile et al. (1994) arguing that "some highly autonomous individuals [as most scientists are] may be strongly intrinsically interested in the activity and, at the same time, strongly motivated to acquire extrinsic rewards (e.g. recognition, careers and money) for that activity". At the same time, a researcher's motivation should be seen as a dynamic and multidimensional phenomenon (Viau, 2004).

Drawing on Deci and Ryan (2000) and on the existing literature on motivation, in this paper we propose a framework for the study of researchers' language choices for scientific publication purposes. After discussion with a sample of informants, we identified the main factors motivating researchers to publish in English or Spanish-medium journals (Table I). These factors are placed in the self-determination continuum of motivational factors according to: a) the sphere which is affected, either individual or collective; b) the type of motivation: amotivation, extrinsic or intrinsic; c) the type of regulation along the continuum between self-determined and controlled forms of motivation: external, introjected, identified, integrated and intrinsic regulation; d) the locus of causality, either impersonal, external or internal; and e) the three types of outcomes: affective, social and material (Figure 1).

Our framework brings together material, affective and social outcomes. It incorporates the recent broadening of intrinsic motivation to include a social, normative dimension, in addition to the traditional link to affective outcomes (Grant, 2008).

Many of the motivational factors we asked informants about are easily positioned along this continuum. This is the case of the desire to increase the possibility of receiving a bonus payment and, at the other end of the continuum, of the set of motivations related to self-confidence and need for achievement. The desire to meet the requirements for professional promotion represents a source of introjection, as does individuals' acceptance of the external norms ruling the reward system of science, where publication in mainstream international journals is one of the main, if not the principal, criteria for professional promotion in the public Research and Development system. Similarly, the desire for their work to be recognised and to get cited more frequently reflects researcher's identification and acceptance of research articles as the primary vehicle for obtaining recognition, and consequently of their acting in order to obtain this recognition. Seeking recognition can be considered as an external (though invisible) reward that depends on others (i.e. the scientific community), while getting citations could be seen as its visible counterpart. Both respond to the individual's desire to become fully integrated into their continually evolving academic community.

Figure 1. Motivations of scientists for writing research articles in English or Spanish, placed in the self-determination continuum of motivational factors

<i>Sphere</i>	Collective					<i>JouExst</i>	<i>IntComm</i>		
	Individual		<i>BonPaym</i>	<i>PrfProm</i>	<i>Citations</i> <i>ResRcgn</i>	<i>RspInv</i>	<i>LocComm</i>	Self-Confidence: <i>WrtAbil</i> <i>ArtQual</i> <i>PubExpr</i> Need for Achievement: <i>StiChll</i> <i>ItlDevl</i> <i>WrtImpr</i>	
<i>Type of Motivation</i>	Amotivation	Extrinsic motivation ←				→ Intrinsic motivation			
<i>Type of Regulation</i>	Non-regulation	External regulation	Introjected Regulation	Identified Regulation	Integrated Regulation	Intrinsic Regulation			
<i>Perceived Locus of Causality</i>	Impersonal	External	Somewhat External	Somewhat Internal	Internal	Internal			
<i>Control</i>	Lack of Motivation	Controlled Motivation	Moderately Controlled Motivation	Moderately Autonomous Motivation	Autonomous Motivation	Inherently Autonomous Motivation			
<i>Outcome</i>		Material			Social		Affective		

Source: based on Deci and Ryan (1985, 2000) and Ryan and Deci (2000a, b)

Figure legend:

Sphere:

- Individual: affect or fall within the individual scope.
- Collective: transcend the individual and affect or incumbent upon the collective sphere.

Type of motivation:

- Amotivation: having no intention to act because of lack of interest or not valuing the activity.
- Extrinsic: doing something for a separable outcome or external rewards.
- Intrinsic: doing something for its inherent pleasure and satisfaction.

Internalization process:

- External regulation: actions for which the locus of initiation is external to the person. Compliance, external rewards and punishments.

- Introjected regulation: fitting in or feeling worthy, accepting external norms. Self-control, ego-involvement, internal rewards and punishments.
- Identified regulation: acting appropriately, identifying and accepting regulatory processes. Personal importance, conscious valuing.
- Integrated regulation: regulations fully assimilated with the individual's values, needs and identities. Congruence, awareness, synthesis with self.

Outcome:

- Material outcomes: primarily related to extrinsic motivation.
- Social outcomes: related to the 'in-between' types of motivation.
- Affective outcomes: closely related to intrinsic motivation.

Motivational factors: See Table I.

Table I. Motivational factors

StiChll	My desire for stimulating challenges
ItlDevl	My desire to develop intellectually (as a result of editors' and peer reviewers' comments)
WrtImpr	My desire to improve my writing ability in this language
WrtAbil	My assessment of my ability to write up the results of my research in this language
ArtQual	My assessment of the quality of my article
PubExpr	My experience publishing in this language
IntComm	My desire to communicate the results of my research to the international scientific community
LocComm	My desire to communicate the results of my research to the local scientific community
JouExst	My desire for the continued existence of scientific journals in this language
RspInv	My desire to respond to a request or invitation from an institution, association or publisher, etc.
Citations	My desire to get cited more frequently
ResRcgn	My desire for my research work to be recognised
PrfProm	My desire to meet the requirements for professional promotion
BonPaym	My desire to increase my chances of receiving a bonus payment

The desire to communicate to international or to local scientific communities can be considered as lying at the boundaries between extrinsic, integrated regulation, and intrinsic motivation. Initially, we opted for categorizing these motivations as intrinsic while acknowledging the existence of arguments for regarding them as extrinsic. Ultimately, we chose to categorise the local/universal interest of research as an extrinsic-type motivation on the grounds that communicating research in a given language may respond to the individual's desire to integrate into one community rather than another. In any case, it can thus be considered as an instrumental motive since it consists of a well-internalized extrinsic motive (integrated regulation) centred on the individual's future professional endeavours. It should, however, be noted that the desire to communicate to either an international or to a local scientific community also involves intrinsic and affective components.

The desire for the continued existence of scientific journals in a given language and the desire to respond to a request or invitation from an institution, association or publisher, etc. can be seen as a motivation echoing the Mertonian value of communalism. In so far as we consider these motivations as related to scientists' recognition of the usefulness of the existence of these journals and the fact that they consider responding to these invitations as appropriate conduct, they can be placed close to the 'Identified regulation' point on the continuum.

Finally, motivations placed at the 'intrinsic' extreme of the motivational continuum include six motivators, three of which fit into the 'self-confidence' category, encompassing the aspects of perceived competence (the assessment of my ability to write up the results of my research in this language), self-efficacy (my assessment of the quality of my article) and attributions about past experiences or causal attributions (my experience publishing in this language). The other three motivators are included within the 'need for achievement' component (the desire for stimulating challenges, the desire to develop intellectually and the desire to improve my writing ability in this language).

4. APPLYING THE FRAMEWORK TO THE STUDY OF SPANISH RESEARCHERS' MOTIVATION

We next describe an experimental application of the framework. We investigated the main factors that motivate Spanish researchers to publish the results of their research in academic journals either in EAL or in Spanish (as L1).

4.1. Methodology

The study was carried out through a survey of researchers from four Spanish universities and the Spanish Council for Scientific Research. This paper draws on data from the study by the

ENEIDA (Spanish team for Intercultural Studies on Academic Discourse) research team of the current needs, experiences and strategies of Spanish researchers with regard to the writing and publishing of research articles in English and Spanish-medium journals. The analysis is based on responses to a large-scale on-line survey carried out among Spanish scholars with doctorates who have received most of their secondary and pre-doctoral education in Spain and in Castilian Spanish, and who work at either a research-only institution (the Spanish Council for Scientific Research) or at one of four Spanish universities. The population of participants, the general aspects of the methodology used and the design, validation and implementation procedures of the ENEIDA survey are described in detail in Moreno et al. (2012, 2013). However, to facilitate comprehension of the present article, key methodological aspects of the study are summarized below with particular emphasis being given to those relating to researchers' motivations.

The ENEIDA instrument (Moreno et al., 2013) was designed drawing on previous literature (Cea D'Ancona, 2001; Cohen et al. 2007; De Vaus, 2002; see also Moreno et al., 2012), our existing knowledge, and information obtained from consultation with experts. In order to achieve adequate construct validity for the questions used in the survey, a two-step procedure based on respondent debriefing (qualitative approach) and a pre-test survey (quantitative approach) was employed. For the respondent debriefing (Hess and Singer, 1995; Martin, 2004), we conducted semi-structured face-to-face interviews with a sample of 24 informants with the aim of identifying or confirming relevant variables for inclusion in the questionnaire and to find the most appropriate register and language for communication with our informants in the subsequent survey. Afterwards, we tested the on-line questionnaire with a selected subsample of 200 informants, in order to trial the instrument both technically and in terms of interpretation of results. As a result of the double pre-test we redefined and reduced the number of items in the survey.

Both the interviews and the pre-test on-line survey involved a good cross-section which was representative of our population in terms of gender, seniority (junior and senior scientists), institution (CSIC and University) and disciplinary field (Natural and Exact Sciences, Technological Sciences, Social Sciences and Arts & Humanities).

The original Spanish version of the questionnaire was administered in late 2010 to a population of 8,794 academics. We received 1,717 responses (19.6% response rate). Of these, 1,454 (84.7%) met the L1 and educational

background criteria we had established. The size of the sample guarantees an error of less than 2% for a confidence level of 95%. Men and women responded at a similar rate (17.1% and 15.6% respectively) so both genders were adequately represented among respondents, reflecting the percentage distribution for the population. The response rate was higher among CSIC researchers (21.3%), who are thus over-represented in the sample with respect to university academics (response rate from 10.6% to 13% across the four universities).

We asked these informants to assess to what extent a series of factors influence their decision to publish in English or in Spanish when they decide to publish a research article in a scientific journal (Moreno et al., 2013). The series of factors on which we sought information through this question are those we plotted along the SDT continuum from extrinsic to intrinsic motivations (Figure 1).

Answers were provided on a five-point Likert scale (see Table II). For each motivational factor we estimated the position index (PI). The PI quantifies the position of the sample on an ordinal scale without having to take into account the number of categories that make it up. PI takes values between 0 and 1. It is null (PI = 0) when the sample is located in the lower end of the interval, and takes its maximum value (PI = 1) when all the elements of the sample are at the top. It allows for the representation of a motivational-profile graph for each independent variable, displaying their 'shape' and graphically showing similarities and differences among them. The way PI is formulated is reported in the Appendix.

Seniority was calculated as the time elapsed since individuals obtained their doctoral degree. The three 33.3-percentile groups of scientists considered in the present study were a) junior scientists, i.e., those who obtained their doctorate between 0 and 10 years previously; b) individuals in the middle percentile (doctorate obtained from 11 to 19 years previously), and c) senior scientists (doctorate obtained more than 19 years previously). The number of articles published as corresponding authors over the preceding ten years in English (as L2) or in Spanish has been used as a proxy for publication experience in either of the two languages.

Statistical analysis was performed with the SPSS statistical package for Windows (version 19.0). Means comparisons were performed with the Student's t-test adjusted using the Bonferroni correction. Significant differences are reported at $p < 0.05$ in the two-sided test of equality for column means assuming equal variances (see Tables II to V).

4.2. Results

Table II shows mean ratings provided by informants for the factors that influence their decision to publish research articles in Spanish or in EAL, and Figure 2.a displays their motivational-profile graph for publication in English and in Spanish. We performed the Two-sample Hotelling's T-Square test in order to contrast differences in sample mean vectors. Results show significant differences between the vectors representing averages for all the motivations for publishing in English or in Spanish (Hotelling's trace=0.497 p -value<0.001). In order to determine whether the means for this paired sample were systematically different, we applied the Student's t-test, adjusted using the Bonferroni correction. In Table II, values in the same row not sharing the same subscript (a or b) are significantly different at $p < 0.05$ in the two-sided test of equality for column means. Motivations for publishing in English were mainly related to utilitarian aspects such as communicating the results of research to the international scientific community, having research work recognized, and meeting the requirements for professional promotion. Opinions about the use of Spanish are somewhat fragmented and are linked mainly with ideological (defence of local issues, desire for the continued existence of scientific journals in Spanish) and social reasoning (responding to a request or invitation from an institution, association or publisher).

The general motivational profiles for publishing in English and in Spanish displayed in Figures 2a are nearly unchanged irrespective of gender, seniority and publication experience, with slight variations that affect the different scores given to some of the particular motivations. Male and female researchers follow a similar motivation pattern both when publishing in English and in Spanish, with the main differences being found in the higher scores by women on most of the items (Table III, Figures 2.b and 2.c). An exception observed in both languages is the desire to increase the chances of receiving a bonus payment, where men and women put equally low expectations either in English or in Spanish.

Seniority does not seem to influence the motivations of scientists to publish research articles in Spanish (Table IV, Figure 2.e), with the exception of the interest in using publication in this language for professional promotion, an interest which decreases as researchers become more senior. The use of EAL shows more differences (Table IV, Figure 2.d). Differences arose in both the extrinsic and the intrinsic extremes of the motivational continuum. With respect to extrinsic motivations, as in the case of Spanish, those who are at the beginning of their academic career are the most concerned about aspects of professional promotion when deciding to publish in EAL, meanwhile those who are distinguished by pursuing extra remuneration through their publications in English are senior researchers. Junior scholars are the most intrinsically motivated by need for achievement when choosing to publish in English.

Table II. When you decide to publish a research article in a scientific journal, to what extent do the following factors influence your decision to publish in Spanish or in English?

Motivations ^a	English ^b (n=1284)	Spanish ^b (n=878)	Contrast ^c
StiChll	3.3±1.5(4) a	2.8±1.5(3) b	EN>SP
ItlDevl	3.8±1.2(4) a	2.6±1.4(3) b	EN>SP
WrtImpr	2.6±1.5(2) a	2.1±1.5(1) b	EN>SP
WrtAbil	2.4±1.4(2) a	2.7±1.6(3) b	SP>EN
ArtQual	3.7±1.4(4) a	2.9±1.5(3) b	EN>SP
PubExpr	2.8±1.5(3) a	2.5±1.5(2) b	EN>SP
IntComm	4.7±0.7(5) a	2.5±1.5(2) b	EN>SP
LocComm	2.6±1.5(2) a	3.9±1.4(4) b	SP>EN
JouExst	2.0±1.3(1) a	3.2±1.6(3) b	SP>EN
RspInvt	3.1±1.4(3) a	3.4±1.4(4) b	SP>EN
Citations	4.0±1.2(5) a	2.2±1.3(2) b	EN>SP
ResRcgn	4.5±0.9(5) a	3.2±1.4(3) b	EN>SP
PrfProm	4.2±1.1(5) a	2.7±1.4(3) b	EN>SP
BonPaym	2.6±1.5(2) a	1.9±1.2(1) b	EN>SP

^a Legend: see Table I.

^b Scale: 1 = not at all; 2 = a little; 3 = to an average extent; 4 = quite a lot; 5 = a lot. Figures expressed as Mean±StdDev(Median)

^c In order to determine whether the means for this paired sample were systematically different, we applied the Student's *t*-test, adjusted using the Bonferroni correction. Values in the same row not sharing the same subscript (a or b) are significantly different at $p < 0.05$ in the two-sided test of equality for column means.

Table III. Motivations to publish in English and in Spanish. Differences by gender

Motivations ^a	English			Spanish		
	Male ^b (n=925)	Female ^b (n=529)	Contrast ^c	Male ^b (n=925)	Female ^b (n=529)	Contrast ^c
StiChll	3.3±1.5(3) a	3.5±1.4(4) b	F>M	2.7±1.5(3) a	2.9±5(3) b	F>M
ItlDevl	3.7±1.3(4) a	4.0±1.1(4) b	F>M	2.5±1.4(2) a	2.9±5(3) b	F>M
WrtImpr	2.5±1.5(2) a	2.8±1.6(3) b	F>M	2.1±1.4(1) a	2.3±5(1.5) a	---
WrtAbil	2.4±1.4(2) a	2.5±1.4(2) a	---	2.6±1.6(2) a	2.9±5(3) b	F>M
ArtQual	3.7±1.5(4) a	3.8±1.4(4) a	---	2.8±1.5(3) a	3.1±5(3) b	F>M
PubExpr	2.8±1.5(3) a	3.0±1.4(3) b	F>M	2.5±1.5(2) a	2.7±5(3) b	F>M
IntComm	4.7±0.7(5) a	4.7±0.7(5) a	---	2.4±1.5(2) a	2.7±5(3) b	F>M
LocComm	2.5±1.5(2) a	2.8±1.5(3) b	F>M	3.7±1.4(4) a	4.1±5(5) b	F>M
JouExst	1.9±1.3(1) a	2.1±1.4(2) b	F>M	3.1±1.6(3) a	3.4±5(4) b	F>M
RspInvt	3.0±1.4(3) a	3.3±1.4(3) b	F>M	3.2±1.4(3) a	3.6±5(4) b	F>M
Citations	4.0±1.2(4) a	4.2±1.1(5) b	F>M	2.0±1.2(2) a	2.5±5(2) b	F>M
ResRcgn	4.4±0.9(5) a	4.6±0.8(5) b	F>M	3.1±1.5(3) a	3.4±5(4) b	F>M
PrfProm	4.1±1.2(5) a	4.4±0.9(5) b	F>M	2.5±1.4(2) a	3.0±5(3) b	F>M
BonPaym	2.6±1.5(2) a	2.5±1.5(2) a	---	1.8±1.1(1) a	2.0±5(1) a	---

^a Legend: see Table I.

^b Scale: 1 = not at all; 2 = a little; 3 = to an average extent; 4 = quite a lot; 5 = a lot. Figures expressed as Mean±StdDev(Median)

^c In order to determine whether the means for this paired sample were systematically different, we applied the Student's *t*-test, adjusted using the Bonferroni correction. Within each subtable (English, Spanish), values in the same row not sharing the same subscript (a or b) are significantly different at $p < 0.05$ in the two-sided test of equality for column means.

Table IV. Motivations to publish in English and in Spanish. Differences by seniority

Motivations ^a	English				Spanish			
	Seniority (three percentiles)				Seniority (three percentiles)			
	Junior ^b (< 11 years) (n=453)	Medium ^b (11-19 years) (n=453)	Senior ^b (>19 years) (n=548)	Con- trast ^c	Junior ^b (< 11 years) (n=453)	Medium ^b (11-19 years) (n=453)	Senior ^b (>19 years) (n=548)	Con- trast ^c
StiChll	3.5±1.4(4) a	3.3±1.5(4) a,b	3.3±1.5(3) b	J>S	2.9±1.4(3) a	2.8±1.5(3) a	2.7±1.5(3) a	---
ItlDevl	4.0±1.2(4) a	3.8±1.2(4) a,b	3.7±1.3(4) b	J>S	2.7±1.4(3) a	2.7±1.5(3) a	2.6±1.4(2) a	---
WrtImpr	2.9±1.5(3) a	2.3±1.4(2) b	2.6±1.5(2) c	J>S>M	2.2±1.4(2) a	2.1±1.4(1) a	2.2±1.5(1) a	---
WrtAbil	2.6±1.4(3) a	2.3±1.4(2) b	2.5±1.5(2) a,b	J>M	2.8±1.5(3) a	2.6±1.6(2) a	2.7±1.6(2) a	---
ArtQual	3.7±1.5(4) a,b	3.6±1.5(4) a	3.9±1.4(4) b	S>M	3.0±1.4(3) a	2.8±1.5(3) a	3.0±1.5(3) a	---
PubExpr	3.0±1.4(3) a	2.7±1.5(3) a	2.8±1.5(3) a	---	2.6±1.4(3) a	2.4±1.5(2) a	2.5±1.5(2) a	---
IntComm	4.7±0.7(5) a	4.7±0.7(5) a	4.7±0.6(5) a	---	2.6±1.4(2) a	2.4±1.5(2) a	2.6±1.5(2) a	---
LocComm	2.6±1.5(2) a	2.6±1.5(2) a	2.5±1.5(2) a	---	3.9±1.3(4) a	3.9±1.4(4.5) a	3.8±1.4(4) a	---
JouExst	2.1±1.4(1) a	1.8±1.2(1) a	2.0±1.3(1) a	---	3.2±1.5(3) a	3.1±1.6(3) a	3.2±1.6(3) a	---
RspInvt	3.0±1.4(3) a	3.2±1.4(3) a	3.2±1.4(3) a	---	3.2±1.3(3) a	3.5±1.3(4) a	3.5±1.5(4) a	---
Citations	4.1±1.2(5) a	4.1±1.2(5) a	4.0±1.2(5) a	---	2.3±1.3(2) a	2.2±1.4(2) a	2.1±1.3(2) a	---
ResRcgn	4.5±0.8(5) a	4.5±0.9(5) a	4.5±0.9(5) a	---	3.2±1.3(3) a	3.2±1.4(3) a	3.1±1.5(3) a	---
PrfProm	4.4±0.9(5) a	4.2±1.1(5) b	4.0±1.2(4) b	J>(M,S)	3.0±1.4(3) a	2.7±1.5(3) a,b	2.4±1.4(2) b	J>S
BonPaym	2.4±1.5(2) a	2.6±1.5(2) a,b	2.7±1.5(2) b	S>J	2.0±1.2(1) a	2.0±1.3(1) a	1.8±1.1(1) a	---

^a Legend: see Table I.

^b Scale: 1 = not at all; 2 = a little; 3 = to an average extent; 4 = quite a lot; 5 = a lot. Figures expressed as Mean±StdDev(Median)

^c In order to determine whether the means for this paired sample were systematically different, we applied the Student's t-test, adjusted using the Bonferroni correction. Within each subtable (English, Spanish), values in the same row not sharing the same subscript (a or b) are significantly different at $p < 0.05$ in the two-sided test of equality for column means.

Table V. Motivations to publish in English and in Spanish. Differences by publication experience

Motivations ^a	English				Spanish			
	Publication experience: articles published in English as corresponding author over the preceding ten years (three percentiles)				Publication experience: articles published in Spanish as corresponding author over the preceding ten years (three percentiles)			
	Low ^b (1-6) (n=432)	Medium ^b (7-18) (n=439)	High ^b (19-200) (n=413)	Contrast ^c	Low ^b (1-3) (n=341)	Medium ^b (4-10) (n=267)	High ^b (11-100) (n=270)	Contrast ^c
StiChll	3.4±1.4(4) a	3.3±1.5(3) a	3.4±1.5(4) a	---	2.3±1.4(2) a	3.0±1.4(3) b	3.2±1.5(3) b	(M,H)>L
ItlDevl	3.7±1.2(4) a	3.8±1.3(4) a	3.8±1.3(4) a	---	2.1±1.3(2) a	2.8±1.4(3) b	3.1±1.4(3) b	(M,H)>L
WrtImpr	2.8±1.5(3) a	2.5±1.5(2) b	2.5±1.5(2) b	L>(M,H)	1.7±1.2(1) a	2.2±1.5(1) b	2.6±1.6(2) c	H>M>L
WrtAbil	2.5±1.4(2) a	2.4±1.4(2) a	2.4±1.5(2) a	---	2.2±1.4(1) a	2.8±1.6(3) b	3.2±1.6(3) c	H>M>L
ArtQual	3.7±1.4(4) a	3.7±1.5(4) a	3.8±1.4(4) a	---	2.4±1.4(2) a	3.1±1.5(3) b	3.5±1.4(4) c	H>M>L
PubExpr	2.9±1.4(3) a	2.8±1.5(3) a	2.8±1.6(3) a	---	2.0±1.3(1) a	2.7±1.5(3) b	3.0±1.5(3) c	H>M>L
IntComm	4.5±0.9(5) a	4.8±0.7(5) b	4.9±0.4(5) b	(M,H)>L	1.9±1.2(1) a	2.6±1.5(2) b	3.2±1.5(3) c	H>M>L
LocComm	2.4±1.4(2) a	2.6±1.5(2) a,b	2.7±1.6(2) b	H>L	3.5±1.5(4) a	4.1±1.2(5) b	4.1±1.3(5) b	(M,H)>L
JouExst	2.0±1.3(1) a	1.9±1.3(1) a	2.0±1.3(1) a	---	2.8±1.6(3) a	3.3±1.5(3) b	3.5±1.5(4) b	(M,H)>L
RspInvt	3.0±1.4(3) a	3.1±1.4(3) a	3.3±1.4(3) b	H>(M,L)	3.2±1.5(3) a	3.4±1.3(3) a,b	3.6±1.3(4) b	H>L
Citations	3.9±1.3(4) a	4.1±1.2(5) b	4.2±1.1(5) b	(M,H)>L	1.8±1.2(1) a	2.3±1.3(2) b	2.6±1.4(3) c	H>M>L
ResRcgn	4.4±0.9(5) a	4.5±0.9(5) a,b	4.6±0.8(5) b	H>L	2.6±1.4(2) a	3.3±1.3(3) b	3.7±1.3(4) c	H>M>L
PrfProm	4.3±1.1(5) a	4.2±1.1(5) a	4.1±1.2(5) a	---	2.2±1.3(2) a	2.8±1.4(3) b	3.1±1.4(3) b	H>M>L
BonPaym	2.6±1.5(2) a	2.5±1.5(2) a	2.6±1.5(3) a	---	1.6±1(1) a	2.0±1.3(2) b	2.1±1.2(2) b	(M,H)>L

^a Legend: see Table I.

^b Scale: 1 = not at all; 2 = a little; 3 = to an average extent; 4 = quite a lot; 5 = a lot. Figures expressed as Mean±StdDev(Median)

^c In order to determine whether the means for this paired sample were systematically different, we applied the Student's t-test, adjusted using the Bonferroni correction. Within each subtable (English, Spanish), values in the same row not sharing the same subscript (a or b) are significantly different at $p < 0.05$ in the two-sided test of equality for column means.

Figure 2. Graphical representation, through the Position Index, of motivations for publishing in English and in Spanish

Figure 2.a. Total English vs. Spanish

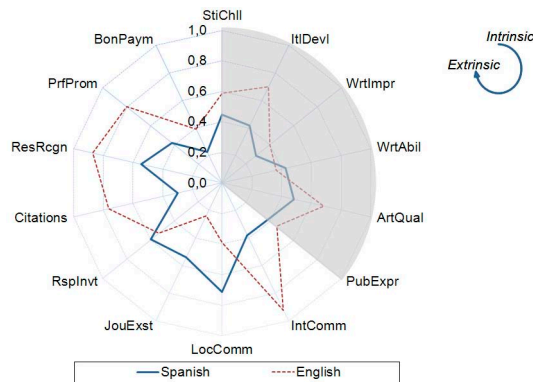


Figure 2.b. Motivations by gender. English

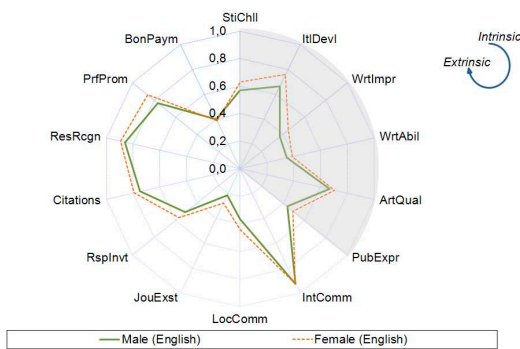


Figure 2.c. Motivations by gender. Spanish

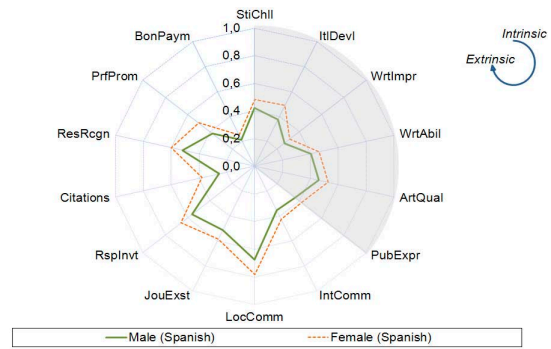


Figure 2.d. Motivations by seniority. English

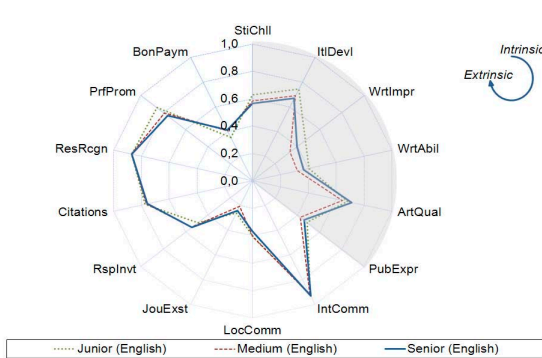


Figure 2.e. Motivations by seniority. Spanish

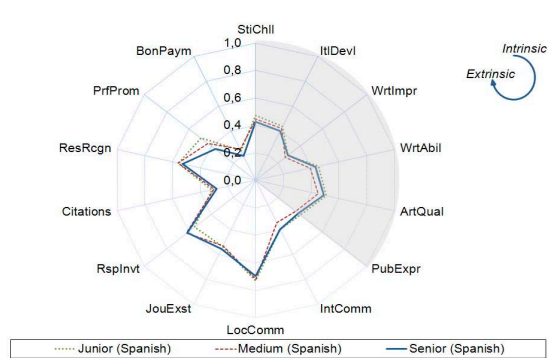


Figure 2.f. Motivations by publication experience. English

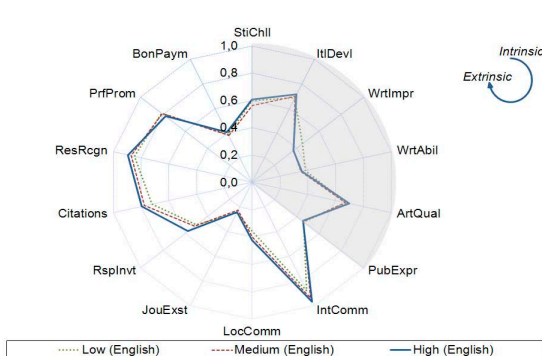
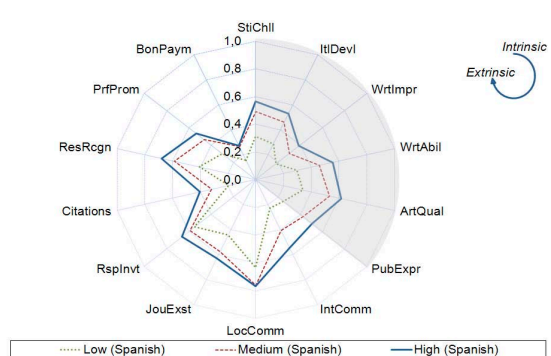


Figure 2.g. Motivations by publication experience. Spanish



The greater or less experience in the publication of articles in Spanish corresponds with a different intensity in the motivation to publish in this language in most of the items valued, so that in general the degree of experience and the intensity of motivation are linked, with both increasing in parallel (Table V), although the motivational profile is similarly shaped in both low-, medium and highly experienced authors (Figure 2.g). Less significant are the differences based on the experience of publishing in English (Table V, Figure 2.f). More experienced authors in English are more motivated to write in English in response to invitations, and are also more concerned with obtaining citations and recognition through English publication, though not with professional promotion, a motivation that is equally important for all scientists. More experienced authors are also more concerned with the scientific audience to whom they direct their research articles when choosing English as language of communication. On the other hand, when it comes to motivations related to proficiency, researchers with lower levels of experience are those who are more concerned particularly with the improvement of their writing skills in EAL.

5. DISCUSSION AND CONCLUSIONS

This study presents a motivation framework for the study of researchers' language choices for scientific publication purposes. This framework seeks to address the three main shortcomings identified in the classical paradigms. To this end, it presents a view of motivation as dynamic, multidimensional, and multilevel. The adoption of the SDT' controlled-to-autonomous continuum of motivational factors by Deci and Ryan (1985, 2000) allowed for an analysis that overcomes the problems inherent in the traditional dichotomy between intrinsic and extrinsic motivations, a dichotomy which we do not regard as appropriate in the context of our study. Applying this approach meant breaking with the conception of researchers' motivation as a fragmented phenomenon and allowed us to understand more complex links between motivations for the use of English for academic purposes while also revealing the contradictions and ambivalent preferences in the case of the use of Spanish.

The results presented here provide empirical evidence on how the behaviour of researchers when selecting English or Spanish for communicating their results through research articles is influenced, to varying degrees, by an ensemble of extrinsic and intrinsic motivations involving concerns for personal or professional benefit along with other, more altruistic considerations.

Spanish scientists' major motivations for publishing in EAL are in the range of the self-determined forms of extrinsic motivation, including the broad range of internalized motivation.

Motivations for publishing in English were mainly related to utilitarian aspects such as communicating the results of research to the international scientific community (integrated regulation) as well as to the maximization of non-economic benefits such as having research work recognized (identified regulation) and meeting the requirements for professional promotion (introjected regulation).

It has been argued that the dominance of English in international academic communication has its origins in the practice of many national S&T systems of providing greater rewards for English than those provided for national language publication, as is the case in the current Spanish system (Curry and Lillis, 2004; Ferguson, 2006; Moreno, 2010; Osuna et al., 2011), and in the growing internationalization of teaching and research in universities and research centres (Pérez-Llantada et al., 2001). As a consequence, the *sine qua non* of dissemination of research results to the international scientific community is publication in journals with international readerships, particularly in the so-called 'mainstream journals', which are primarily published in English. Researchers who do not have English as their first language are thus pressured to publish in English instead of their L1 (Rey-Rocha and Martín-Sempere, 1999; Curry and Lillis, 2004; Uzuner, 2008). Consistent with these arguments, the researchers in our sample share the desire to obtain more intellectual feedback, broader international diffusion, as well as more citations, recognition and possibilities of professional promotion through their use of English as a language of research publication instead of Spanish. Our results thus point to a high degree of internalization by Spanish scientists of the requirements of the regulatory process that governs research evaluation.

Opinions about the use of Spanish are somewhat fragmented and are linked mainly with ideological (defence of local issues, desire for the continued existence of scientific journals in Spanish) and social reasoning (to respond to a request or invitation from an institution, association or publisher), and thus mainly with integrated regulation of behaviour and consequently with a mixed affective-social outcome. Despite this dispersion, publication in Spanish is chiefly motivated by the most self-determined, integrated regulated, form of extrinsic motivation (communicating to the local scientific audience). From the salience of this item we can infer that there is a degree of concern among Spanish researchers that their results should reach the local community and not just those abroad even though they are in fact encouraged to privilege the international community by research evaluation practices.

As we have seen, motivation is a dynamic process of interactions between motivational factors. Thus the motivations themselves that drive researchers to behave as they do are important,

but the relationships between these motivations and the individual characteristics of researchers must also be taken into account. Identifying these relationships is cumbersome when it is a question of understanding the direction of some motivations. Overall, we found that the set of motivations of researchers to publish in EAL or in Spanish follow a similar pattern or profile regardless of gender, seniority, and publication experience. Thus, it can be concluded that the motivational profile remains virtually constant among Spanish researchers, with only some differences in the absolute values that different groups of individuals (on the basis of these individual characteristics) give to the different motivations. Overall, motivation to use EAL tends to be more homogeneous than motivation to publish in Spanish.

On the other hand, considering that motivation is not only a psychological process, the likely influence not only of individual characteristics, but of contextual factors, must be considered. In this sense, the existing literature has underlined the role of social networks in which individuals are embedded (Granovetter, 1973) and the influence of contextual factors on the different aspects of researchers' activity and knowledge dissemination practices (Swales and Leeder, 2012), provided that different disciplines have different traditions, different uses and modes, even different standards, affecting practices in the dissemination of knowledge (Petersen and Shaw, 2002). The next step in our research will be to analyse the extent to which researchers working in different disciplines are motivated differently to publish in EAL and in their L1.

In summary, in this paper we propose a framework for studying researchers' motivations for selecting a particular language for communicating their results through research articles. This is a preliminary, open, dynamic framework that is likely to evolve as it is put to use in more empirical research. Applying the framework to other scientific communities might identify valuable modifications and developments. Be that as it may, the openness of the framework provides the basis for its use in the study of academics' motivations for participating in other scientific activities such as public engagement, public communication of science and so on.

To conclude, some caveats on our study must be mentioned. Although we surveyed a broad range of researchers from all academic domains, we only surveyed Spanish informants from a public research institution and public universities. We did not, for example, survey researchers from the private research sector or the private higher education sector. Additional empirical work with more researchers and more varied types of researchers could further develop the framework. At the same time, the limitations inherent in the study should also be taken into account. The participants chose

whether or not to take part and do not therefore constitute a randomly selected sample. It may be that this has generated the typical bias in the estimators so prevalent in studies of this kind. Additionally, our research has concerned itself exclusively with one particular type of academic communication, namely the research article. This allowed for greater precision in terms of delimiting our field of study but it is also possible that by excluding other instances of academic publication (such as book chapters, reviews) we may have missed information on language choice in these other genres.

6. ACKNOWLEDGMENTS

This study is part of a project financed by the Spanish Ministry of Science and Innovation (Ref.: FFI2009-08336/FILO), of which Ana I. Moreno is the Principal Investigator. It would not have been possible without the collaboration of the following institutions and researchers: Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC); Universidad de León; Universidad de La Laguna, Pedro Martín-Martín; Universitat Jaume I, M^a Lluïsa Gea Valor; Universidad de Zaragoza, Rosa Lorés, Pilar Mur and Enrique Lafuente; the following technical staff (José Manuel Rojo, Belén Garzón and Almudena Mata) from the Statistical Analysis Unit at the Center for Human and Social Sciences (CCHS-CSIC); Centro de Supercomputación de Galicia (CESGA); our interview informants and all the survey participants.

7. BIBLIOGRAPHY

- Amabile, T.M.; Hill, K.G.; Hennessey, B.A.; Tighe, E.M. (1994). The work preference inventory: assessing intrinsic and extrinsic motivational orientations. *Journal of Personality and Social Psychology*, vol. 66 (5), 950–967. <http://dx.doi.org/10.1037/0022-3514.66.5.950>
- Barnes, B.; Dolby, R. G. A. (1970). The scientific ethos: a deviant viewpoint. *Archive of European Sociology*, vol. 11, 3–25. <http://dx.doi.org/10.1017/S0003975600001934>
- Cea D'Ancona, C. (2001). *Metodología Cuantitativa: Estrategias y Técnicas de Investigación Social*. Madrid; Síntesis.
- Cohen, L., Manion, L.; Morrison, K. (2007). *Research Methods in Education*, (6th ed.) London; Routledge.
- Cokley, K. O. (2000). Examining the validity of the academic motivation scale by comparing scale construction to self-determination theory. *Psychological Reports*, vol. 86, 560–564. <http://dx.doi.org/10.2466/pr0.2000.86.2.560>
- Cotgrove, S. (1970). The sociology of science and technology. *The British Journal of Sociology*, vol. 21 (1), 1–15. <http://dx.doi.org/10.2307/588267>
- Curry, M.; Lillis, T. (2004). Multilingual scholars and the imperative to publish in English: negotiating interests, demands and rewards.

- TESOL Quarterly*, vol. 38, 663–688. <http://dx.doi.org/10.2307/3588284>
- Dasgupta, P.; David, P. (1994). Towards a new economics of science. *Research Policy*, vol. 23, 487–532. [http://dx.doi.org/10.1016/0048-7333\(94\)01002-1](http://dx.doi.org/10.1016/0048-7333(94)01002-1)
- De Vaus, D. (2002). *Surveys in Social Research* (5th ed.) London; Routledge.
- Deci, E. L. (1971). Effects of externally mediated rewards on intrinsic motivation. *Journal of Personality and Social Psychology*, vol. 18, 105–115. <http://dx.doi.org/10.1037/h0030644>
- Deci, E. L.; Ryan, R. M. (1985). *Intrinsic motivation and self-determination in human behaviour*. New York; Plenum. <http://dx.doi.org/10.1007/978-1-4899-2271-7>
- Deci, E. L.; Ryan, R. M. (2000). The “what” and “why” of goal pursuits: human needs and the self-determination behaviour. *Psychological Inquiry*, vol. 11 (4), 227–268. http://dx.doi.org/10.1207/S15327965PLI1104_01
- Deci, E. L.; Ryan, R. M. (2002). Self-determination research: Reflections and future directions. In: Deci, E. L.; Ryan, R. M. (editors) *Handbook of self-determination research*. University of Rochester Press. New York, USA.
- Deci, E. L.; Vallerand, R. J.; Pelletier, L. G.; Ryan, R. M. (1991). Motivation and education: the self-determination perspective. *Educational Psychologist*, vol. 26, 325–346. http://dx.doi.org/10.1207/s15326985Sep2603&4_6 / <http://dx.doi.org/10.1080/00461520.1991.9653137>
- Dörnyei, Z. (1990). Conceptualizing motivation in foreign language learning. *Language Learning*, vol. 40, 45–78. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-1770.1990.tb00954.x>
- Eiduson, B. T. (1962). *Scientists: their psychological world*. New York; Basic Books.
- Fairchild, A. J.; Horst, S. J.; Finney, S. J.; Barron, K. E. (2005). Evaluating existing and new validity evidence for the Academic Motivation Scale. *Contemporary Educational Psychology*, vol. 30, 331–358. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cedpsych.2004.11.001>
- Ferguson, G. (2006). *Language planning and education*. Edinburgh; Edinburgh University Press.
- Fernández-Esquinas, M.; Torres-Albero, C. (2009). La ciencia como institución social: clásicos y modernos institucionalismos en la sociología de la ciencia. *Arbor*, vol. 738, 663–687. <http://dx.doi.org/10.3989/arbor.2009.738n1045>
- Flowerdew, J.; Li, Y. (2009). English or Chinese? The trade-off between local and international publication among Chinese academics in the humanities and social sciences. *Journal of Second Language Writing*, vol. 18, 1–16. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jslw.2008.09.005>
- Gagné, M.; Deci, E. L. (2005). Self-determination theory and work motivation. *Journal of Organizational Behavior*, vol. 26 (4), 331–362. <http://dx.doi.org/10.1002/job.322>
- Gans, J. S.; Stern, S. (2010). Is there a market for ideas?. *Industrial and Corporate Change*, vol. 19 (3), 805–837. <http://dx.doi.org/10.1093/icc/dtq023>
- Gómez, I.; Sancho, R.; Bordons, M.; Fernández, M. T. (2006). La I+D en España a través de sus publicaciones y patentes. In: Sebastián, J.; Muñoz, E. (editors) *Radiografía de la Investigación Pública en España*. Biblioteca Nueva. Madrid, Spain.
- Granovetter, M. S. (1973). The strength of weak ties. *American Journal of Sociology*, vol. 78 (6), 1360–1380. <http://dx.doi.org/10.1086/225469>
- Grant, A. M. (2008). Does intrinsic motivation fuel the prosocial fire? Motivational synergy in predicting persistence, performance, and productivity. *Journal of Applied Psychology*, vol. 93 (1), 48–58. <http://dx.doi.org/10.1037/0021-9010.93.1.48>
- Haarmann, H.; Holman, H. (2001). The impact of English as a language of science in Finland and its role for the transition to network society. In: Ulrich, A. (editor) *The dominance of English as a language of science: effects on other languages and language communities*. Mouton de Gruyter. New York, USA. <http://dx.doi.org/10.1515/9783110869484.229>
- Hagstrom, W.O. (1965). *The Scientific Community*. New York; Basic Books.
- Hands, D. W. (2001). *Reflection without rules. Economic methodology and contemporary science theory*. Cambridge; Cambridge University Press. <http://dx.doi.org/10.1017/CBO9780511612602>
- Herzberg, F.; Mausner, B.; Snyderman, B. (1959). *Motivation at work*. New York; Wiley.
- Hess, J.; Singer, E. (1995). The role of respondent debriefing questions in questionnaire development. In: *Proceedings of the American Statistical Association (Survey Research Methods Section)*. American Statistical Association. Alexandria, VA, USA.
- Hull, C. L. (1943). *Principles of behavior: an introduction to behavior theory*. Oxford; Appleton-Century.
- Hwang, K. (2005). The inferior science and the dominant use of English in knowledge production: a case study of Korean science and technology. *Science Communication*, vol. 26 (4), 390–427. <http://dx.doi.org/10.1177/1075547005275428>
- Hwang, K. (2013). Effects of the language barrier on processes and performance of international scientific collaboration. Collaborators’ participation, organizational integrity, and interorganizational relationships. *Science Communication*, vol. 35 (1), 3–31. <http://dx.doi.org/10.1177/1075547012437442>
- Kozlowski, S. W. J.; Klein, K. J. (2000). A multilevel approach to theory and research in organizations: Contextual, temporal, and emergent processes. In: Klein, K. J.; Kozlowski, S. W. J. (editors) *Multilevel theory, research and methods in organizations: Foundations, extensions, and new directions*. Jossey-Bass. San Francisco, USA.
- Lam, A. (2011). What motivates academic scientists to engage in research commercialization:

- 'Gold', 'ribbon' or 'puzzle'? *Research Policy*, vol. 40, 1354-1368. <http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2011.09.002>
- Lawler, E. E. (1971). *Pay and organizational effectiveness: A psychological view*. New York; McGraw-Hill.
- Lepper, M. R.; Greene, D.; Nisbett, R. E. (1973). Undermining children's intrinsic interest with extrinsic reward: A test of the "overjustification" hypothesis. *Journal of Personality and Social Psychology*, vol. 28 (1), 129-137. <http://dx.doi.org/10.1037/h0035519>
- Levin, S. G.; Stephan, P. E. (1991). Research productivity over the life cycle: evidence for academic scientists. *American Economic Review*, vol. 81 (1), 114-132.
- Lillis, T.; Curry, M. J. (2010). *Academic writing in a global context: the politics and practices of publishing in English*. London; Routledge.
- Long, J. S.; Fox, M. F. (1995). Scientific careers: universalism and particularism. *Annual Review of Sociology*, vol. 21, 45-71. <http://dx.doi.org/10.1146/annurev.so.21.080195.000401>
- Martin, E. (2004). Vignettes and respondent debriefing for questionnaire design and evaluation. In: Presser, S. et al. (editors), *Methods for testing and evaluating survey questionnaires*. John Wiley & Sons, Inc. New Jersey, USA. <http://dx.doi.org/10.1002/0471654728.ch8>
- Merton, R. K. (1973). *The sociology of science. Theoretical and empirical investigations*. Chicago; The University of Chicago Press.
- Mirowski, Ph. (1996). A visible hand in the marketplace for ideas. In: Power, M. (editor) *Accounting and science*. Cambridge University Press. Cambridge, UK.
- Mirowski, Ph.; Sent, E. M. (2002). *Science bought and sold: essays in the economics of science*. Chicago and London; The Chicago University Press.
- Moreno, A. I. (2010). Researching into English for research publication purposes from an applied intercultural perspective. In Ruiz-Garrido, M. F. et al. (editors) *English for Professional and Academic Purposes*. Rodopi. Amsterdam, The Netherlands.
- Moreno, A.I.; Rey-Rocha, J.; Burgess, S.; López-Navarro, I.; Sachdev, I. (2012). Spanish researchers' perceived difficulty writing research articles for English-medium journals: the impact of proficiency in English versus publication experience. *Ibérica*, vol. 24, 157-184.
- Moreno, A. I.; Burgess, S.; Sachdev, I.; López-Navarro, I.; Rey-Rocha, J. (2013). *The ENEIDA Questionnaire: Publication Experiences in Scientific Journals in English and Spanish*. Retrieved [20.05.2014] from Universidad de León, ENEIDA's Web site: <http://eneida.unileon.es/eneidaquestionnaire.php>
- Mulkay, M. (1969). Some aspects of cultural growth in the natural sciences. *Social Research*, vol. 36, 22-52.
- Mulkay, M. (1980). Interpretation and the use of rules: The case of norms of science. *Transactions of the New York Academy of Sciences*, vol. 39 (1), 111-125. <http://dx.doi.org/10.1111/j.2164-0947.1980.tb02772.x>
- Opsahl, R. L.; Dunnette, M. D. (1966). The role of financial incentives in industrial motivation. *Psychological Bulletin*, vol. 66, 95-116. <http://dx.doi.org/10.1037/h0023614>
- Ostroff, C.; Bowen, D. E. (2000). Moving HR to a higher level: Human resource practices and organizational effectiveness. In: Klein, K. J.; Kozlowski, S. W. J. (editors) *Multilevel theory, research, and methods in organizations*. Jossey-Bass. San Francisco, USA.
- Osuna, C.; Cruz-Castro, L.; Sanz-Menéndez, L. (2011). Overturning some assumptions about the effects of evaluation systems on publication performance. *Scientometrics*, vol. 86, 575-592. <http://dx.doi.org/10.1007/s11192-010-0312-7>
- Pérez-Llantada, C.; Plo, R.; Ferguson, G. R. (2011). "You don't say what you know, only what you can": The perceptions and practices of senior Spanish academics regarding research dissemination in English. *English for Specific Purposes*, vol. 30 (1), 18-30. <http://dx.doi.org/10.1016/j.esp.2010.05.001>
- Petersen, M.; Shaw, P. (2002). Language and disciplinary differences in a biliterate context. *World Englishes*, vol. 21 (3), 357-374. <http://dx.doi.org/10.1111/1467-971X.00255>
- Polanyi, M. (1962). *Personal knowledge*. Chicago; The University of Chicago Press.
- Radnitzky, G. (1987). The economic approach to the philosophy of science. *The British Journal for the Philosophy of Science*, vol. 38, 159-179. <http://dx.doi.org/10.1093/bjps/38.2.159>
- Rey-Rocha, J.; Martín-Sempere, M.J. (1999). The role of domestic journals in geographically-oriented disciplines: the case of Spanish journals on Earth Sciences. *Scientometrics*, vol. 45 (2), 203-216. <http://dx.doi.org/10.1007/BF02458433>
- Rothman, M. (1972). A dissenting view on the scientific ethos. *The British Journal of Sociology*, vol. 23, 102-108. <http://dx.doi.org/10.2307/588160>
- Rowley, J. (1996). Motivation and academic staff in higher education. *Quality Assurance in Education*, vol. 4 (3), 11-16. <http://dx.doi.org/10.1108/09684889610125814>
- Ryan, R. M.; Connell, J. P.; Deci, E. L. (1985). A motivational analysis of self-determination and self-regulation in education. In: Ames, C.; Ames, R. E. (editors) *Research on motivation in education: The classroom milieu*. Academic Press. New York, USA.
- Ryan, R. M.; Deci, E. L. (2000a). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*, vol. 55, 68-78. <http://dx.doi.org/10.1037/0003-066X.55.1.68>
- Ryan, R. M.; Deci, E. L. (2000b). Intrinsic and extrinsic motivations: classic definitions and new directions. *Contemporary Educational Psychology*, vol. 25 (1), 54-67. <http://dx.doi.org/10.1006/ceps.1999.1020>
- Scott, W. R. (2005). Institutional theory: contributing to a theoretical research program. In: Smith, K. G.; Hitt, M. A. (editors) *Great minds in management: the process of theory development*. Oxford University Press. Oxford, UK.

- Shi, Y. (2001). *The economics of scientific knowledge: a rational-choice neo-institutionalist theory of science*. Cheltenham, UK; Edward Elgar.
- Silva, L.C. (1997). *Cultura estadística e investigación científica en el campo de la salud: una mirada crítica*. Madrid; Díaz de Santos.
- Skinner, B. F. (1953). *Science and human behavior*. New York; Macmillan.
- Stephan, P. E.; Levin, S. G. (1992). *Striking the mother lode in science: the importance of age, place and time*. New York; Oxford University Press.
- Stephan, P. (1996). The economics of science. *Journal of Economic Literature*, vol. 34 (3), 1199-1235.
- Swales, J. M. (2004). *Research genres: explorations and applications*. Cambridge; Cambridge University Press. <http://dx.doi.org/10.1017/CBO9781139524827>
- Swales, J.; Leeder, C. (2012). A reception study of the articles published in English for Specific Purposes from 1990-1999. *English for Specific Purposes*, vol. 31 (2), 137-146. <http://dx.doi.org/10.1016/j.esp.2011.07.003>
- Thune, T. (2007). University-industry collaboration: the network embeddedness approach. *Science and Public Policy*, vol. 34 (3), 158-168. <http://dx.doi.org/10.3152/030234207X206902>
- Uzuner, S. (2008). Multilingual scholars' participation in core/global academic communities: A literature review. *Journal of English for Academic Purposes*, vol. 7, 250-263. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jeap.2008.10.007>
- Vallerand, R. J.; Pelletier, L. G.; Blais, M. R.; Brière, N. M.; Senécal, C.; Vallières, E. F. (1992). The academic motivation scale: a measure of intrinsic, extrinsic, and amotivation in education. *Educational and Psychological Measurement*, vol. 52, 1003-1017. <http://dx.doi.org/10.1177/0013164492052004025>
- Viau, R. (2004). A model to explain the motivational dynamics of eminent scientists. *Proceedings 9th International Conference on Motivation*. Lisbon, Portugal; EARLI SIG.
- Wible, J. R. (1998). *The economics of science: methodology and epistemology as if economics really mattered*. London; Routledge.
- Zamora-Bonilla, J. (2012). The economics of scientific knowledge. In Mäki, U. (editor) *Philosophy of economics*. Elsevier. Amsterdam, The Netherlands. <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-444-51676-3.50027-0>

Appendix. Formulation of the Position Index (PI)

The PI is formulated as follows (Silva, 1997; author's own translation into English):

Being P_i the proportion of individuals who choose the category i of the scale (in our case i can take integer values between 1 and 5), one can calculate the weighted score M in the following way:

$$M = \sum_{i=1}^k iP_i$$

And from that PI is defined as follows:

$$PI = (M-1)/(k-1)$$



ESTUDIOS / RESEARCH STUDIES

Acceso al conocimiento público universitario en España: patrones geográficos

Joaquín M.^a Azagra Caro*

* INGENIO (CSIC-UPV). Valencia.
JRC IPTS (Comisión Europea). Sevilla, España.
Correo-e: jazagra@ingenio.upv.es

Recibido: 03-10-2013; 2ª versión: 09-01-2014; Aceptado: 01-10-2014.

Cómo citar este artículo/Citation: Azagra Caro, J. M. (2015). Acceso al conocimiento público universitario en España: patrones geográficos. *Revista Española de Documentación Científica*, 38(1): e074. doi: <http://dx.doi.org/10.3989/redc.2015.1.1124>

Resumen: Las referencias bibliográficas contenidas en los documentos de patente son una fuente de información sobre el acceso al conocimiento público con que se justifica o ataca la novedad de la invención. En vez de la distinción habitual entre referencias por tipo de literatura citada, se aborda otra más original, por tipo de institución citada, y se pone el acento en las universidades. El acceso al conocimiento público universitario en España comparte tendencias europeas: está altamente internacionalizado y se accede sobre todo a universidades estadounidenses. Presenta algunas idiosincrasias, como el acceso relativamente infrecuente al Instituto Tecnológico de Massachussets; y la elevada frecuencia de citas a universidades holandesas e israelíes. Además, se accede a universidades de la propia región mucho más que en otros estados miembros (sobre todo en comunidades distintas de Madrid). Respecto al acceso de otros países de la UE27, Alemania cita relativamente poco a las universidades españolas y la única citada por encima de la media europea es la Autónoma de Madrid. Se ofrece a los gestores de política algunas recomendaciones para influir sobre alguna de estas características de acuerdo con ciertos criterios de deseabilidad.

Palabras clave: Flujos de conocimiento; vínculos universidad-tecnología; patentes; citas.

Spanish access to universities' public knowledge: geographical patterns

Abstract: References in patent documents are information sources about access to public knowledge, on which the invention's novelty, or lack thereof, can be justified. Usually references are broken down by type of cited literature, but we do it in a more original way: by type of cited institution. We focus on universities and compare Spain with the European Union 27 at national, regional and institutional levels. Access to public knowledge in Spain is similar to the overall European trends: highly internationalised with American universities being the most accessed. But Spain presents some idiosyncrasias: infrequent access to the Massachusetts Institute of Technology and frequent access to Dutch and Israeli universities. Also access to universities from the same region occurs more often than in other Member States (especially in regions other than Madrid). In reference to the situation in other EU members, access to Spanish universities from Germany is relatively low and the only university with citations above the European average is the Autonomous University of Madrid. We offer policymakers some recommendations for modifying these characteristics according to certain desirability criteria.

Keywords: Knowledge flows; university-technology links; patents; citations.

Copyright: © 2015 CSIC. Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la licencia Creative Commons Attribution-Non Commercial (by-nc) Spain 3.0.

1. INTRODUCCIÓN

La puesta en común del conocimiento público es uno de los principios en que se sustenta el ideal del Espacio Europeo de Investigación (CE, 2007). La base pública del conocimiento son los resultados de investigación que universidades y centros públicos de investigación codifican y dejan a libre disposición de los usuarios. Las universidades han recibido más atención que los centros públicos de investigación para el diseño de políticas de ciencia y tecnología, acaso por su papel crucial en la formación de capital humano. En el discurso político vigente, tal contribución debe tener dos dimensiones: local y global. Así lo pone de manifiesto la Comisión Europea cuando afirma, por un lado, que las universidades deben "tender cada vez más a la formación de grupos, cuya expansión a través de la integración virtual debe prevalecer sobre la concentración geográfica"; y, por otro, ser "capaces de atender de manera óptima las necesidades de investigación y de formación a nivel nacional y regional" (CE, 2007).

La puesta en común del conocimiento universitario puede entenderse como el acceso que se ejerce acudiendo a la información publicada por las universidades (por ejemplo a través de sus publicaciones o patentes) o como el que se organiza en forma de colaboración, ya sea mediante la cooperación en proyectos, la subcontratación, etc. Este artículo se centrará en el primer aspecto (acceso a la base pública del conocimiento universitario) puesto que el segundo (la colaboración universidad-empresa) no implica tanto un "acceso" al conocimiento existente como la generación de nuevo conocimiento en conjunto. Otros artículos han abordado la colaboración universidad-empresa en el caso español (Rodríguez y Casani, 2007; Beraza y Rodríguez, 2009; Manjarrés y Carrión, 2010; Merchán, 2012).

Hasta la fecha, existen pocos indicadores para medir si el acceso a la base pública del conocimiento universitario se hace desde y hacia dentro o fuera del país o región. Con indicadores de este tipo, un responsable de política científica tendría un instrumento para refinar la política universitaria de su país o región.

El artículo propone el uso de las referencias universitarias que se encuentran en los documentos de patente como punto de partida para construir indicadores del acceso a la base pública del conocimiento universitario. Por referencias universitarias, se entiende citas a patentes solicitadas por universidades o artículos científicos de autores con afiliación, base pública del conocimiento universitario. La propuesta se centra en las referencias al estado del arte anterior y descarta las referencias que recibe con posterioridad una patente, que indicarían más bien visibilidad o impacto de la información científica pública a través de patentes.

Las referencias al estado del arte anterior (simplemente "referencias" de aquí en adelante) pueden ser (y han sido extensamente) utilizadas para trazar los flujos de conocimiento que han intervenido en la invención. Existen, asimismo, procedimientos para atribuir un origen geográfico a las referencias y consecuentemente interpretar los flujos de conocimiento como si se originaran en una localización concreta.

Sin embargo, la interpretación de las citas como "flujos de conocimiento" presenta varias limitaciones, siendo las más importantes que los solicitantes pueden incluir citas por motivos estratégicos o que las citas que añaden los examinadores no hayan sido realmente consultadas por los inventores (Guasch, 2007). La interpretación de las referencias para medir el acceso a la base pública del conocimiento que se propone en este artículo supera esa limitación por ser menos restrictiva (en el sentido de que incluso si los solicitantes incluyen las citas por motivos estratégicos o los examinadores las añaden sin que los inventores las conozcan, se está produciendo un acceso al conocimiento), contando además con una relevancia política mayor.

Por otro lado, el hecho de que el artículo se centre en las referencias universitarias supone otra novedad en el estado del arte, pues aporta una perspectiva institucional al análisis de citas. El análisis bibliométrico ha preferido centrarse en la distinción entre citas de patentes a otras patentes o a documentos científicos. El primer caso sirve para identificar áreas de tecnologías emergentes y de desarrollo tecnológico intensivo (Sancho, 2001) y el segundo caso se puede interpretar como una medida de vínculos ciencia-tecnología (García y López, 1997; Sancho, 2001). El artículo pretende abordar cuestiones de relevancia política actual al trasladar el foco desde la distinción habitual entre referencias a patentes o artículos científicos hasta otra basada en la adscripción institucional de las referencias (a universidades u otras instituciones).

El objetivo de este trabajo es caracterizar las pautas geográficas del acceso al conocimiento público universitario español. Para ello se plantean las siguientes preguntas:

- ¿Cómo se distribuye el conocimiento público universitario al que se accede a través de patentes españolas entre fuentes nacionales e internacionales?
- ¿Qué comunidades autónomas y organizaciones acceden más al conocimiento público universitario desde España?
- ¿En qué países y universidades se localiza el conocimiento público universitario internacional al que se accede desde España? Los estudios sobre citas de solicitantes españoles han analizado los determinantes del número de citas a

artículos científicos (Acosta y Coronado, 2002), pero no a qué países se cita.

- ¿En qué medida se distribuye el conocimiento público universitario nacional al que se accede desde España entre fuentes regionales y no regionales?
- ¿Qué estados miembros de la Unión Europea (UE27) acceden más al conocimiento público universitario español? Sabemos que las referencias a artículos universitarios españoles tienen importancia, por ejemplo, para servir como base del conocimiento de las patentes de biotecnología de Estados Unidos (Plaza y Albert, 2004). Tales artículos son citados antes que los de otros países, lo que da cierta idea de su importancia (Plaza, 2007). Queda por saber si esto es generalizable a las referencias a patentes universitarias, y a un número más amplio de tecnologías y países. También sabemos que las referencias de las patentes de la USPTO a patentes españolas proceden sobre todo de Estados Unidos, seguido de Japón y Alemania. Sólo el 4,5% de la tecnología patentada producida por inventores españoles, y registrada en la USPTO, es aprovechada en el desarrollo de invenciones tecnológicas en nuestro país (Acosta y otros, 2010), lo que permite hablar de "desconocimiento de la tecnología patentada con origen español por los propios inventores españoles" (Acosta y otros, 2010: 378). Queda por saber si esto es generalizable a las referencias universitarias y a patentes de la Oficina de Patentes Europea (EPO).
- ¿En qué universidades españolas se localiza el conocimiento público universitario al que se accede desde España y otros países?

Para contestar estas preguntas, se fijarán criterios de referencia que permitan comparar España con el resto de la UE27. Por lo tanto, se podrán detectar posibles discrepancias entre ambos, lo que sugerirá posibles focos de atención para la toma de decisiones políticas.

2. DATOS Y METODOLOGÍA

El proyecto de creación de la base de datos fue diseñado por el Instituto de Prospectiva Tecnológica (IPTS) en 2009. El objetivo era recopilar datos sobre relaciones entre los componentes del Espacio Europeo de Investigación, poniendo el énfasis en los vínculos entre universidades y otros actores. Un consorcio internacional de investigadores de la Universidad de Newcastle, Incentim (Universidad Católica de Lovaina) y el Centro de Estudios de Ciencia y Tecnología (CWTS, Universidad de Leiden) llevó a cabo la recogida de datos. Se empleó la Base de Datos Estadística de Patentes Mundiales (PATSTAT) de la EPO para partir de 228.594 patentes EPO directas solicitadas durante el periodo de 1997 a 2007 por solicitantes de la UE27 (Figura 1). Adviértase que, en su día, los estudios de citas de patentes solo eran posibles a través de datos de patentes de la Oficina Estadounidense de Patentes (García y López, 1997; Sancho, 2001), pero hoy también lo son a través de la EPO.

PATSTAT es una base de datos relacional que, exponiéndolo de manera simple, incluye una tabla de patentes y otra de referencias. Con la programación adecuada, se pueden combinar para obtener el número de referencias al estado del arte que contiene una patente, con diversos orígenes (solicitante, examinador, etc.), también conocidas como "citas hacia detrás", que son de las que se ocupa este estudio (también se podría obtener el número de veces que una patente ha sido citada por otras con posterioridad, o número de "citas hacia delante", que queda fuera de este estudio).

El equipo identificó 15.433 patentes con referencias universitarias. Los solicitantes de las patentes citantes son en su mayoría empresas (el 80%) y el resto individuos, universidades, organismos públicos, etc. Las referencias universitarias son citas a patentes solicitadas por universidades o a artículos científicos incluidos en la Red de la Ciencia (WoS) por autores con afiliación universitaria única. Este criterio de la afiliación universitaria única es la mayor limitación de la base de datos y se debe a restricciones en los recursos. Implica que tanto el número de patentes con referencias como la proporción de artículos con referencias universitarias están estimados a la baja.

La base de datos final, por lo tanto, es una extracción de PATSTAT ampliada con datos de WoS. Contiene campos como los siguientes:

- Número de publicación de la patente
- Año de solicitud
- Códigos de la Clasificación Internacional de Patentes
- País y región del solicitante
- Nombre del solicitante
- Código de identificación de la referencia universitaria
- País y región de la universidad citada, etc.
- Nombre de la universidad citada.

Como el objetivo del trabajo es identificar patrones geográficos, hay que atribuir una nacionalidad a cada patente. Dicha nacionalidad será la de cada solicitante y dado que cada patente tiene una media de 1,2 solicitantes de países distintos, algunas patentes se duplican hasta llegar a un recuento total de cerca de 18.000. A su vez, cada patente así contada cita 1,4 referencias universitarias en promedio, así que el número inicial de citas a referencias universitarias queda por encima de 24.000.¹

Aunque las patentes tienen al menos un solicitante de la UE27, puede ocurrir que alguno de los co-solicitantes no lo sea. De cara a emparejar las regiones de la Nomenclatura de las Unidades Territoriales Estadísticas del Nivel 2 (NUTS 2) del solicitante que cita y la universidad citada, se excluye una minoría de referencias de esos co-solicitantes de terceros países hasta quedarse con algo más 23.000 referencias (Figura 2).

Figura 1. Referencias universitarias en patentes directas de la EPO, 1997-2007

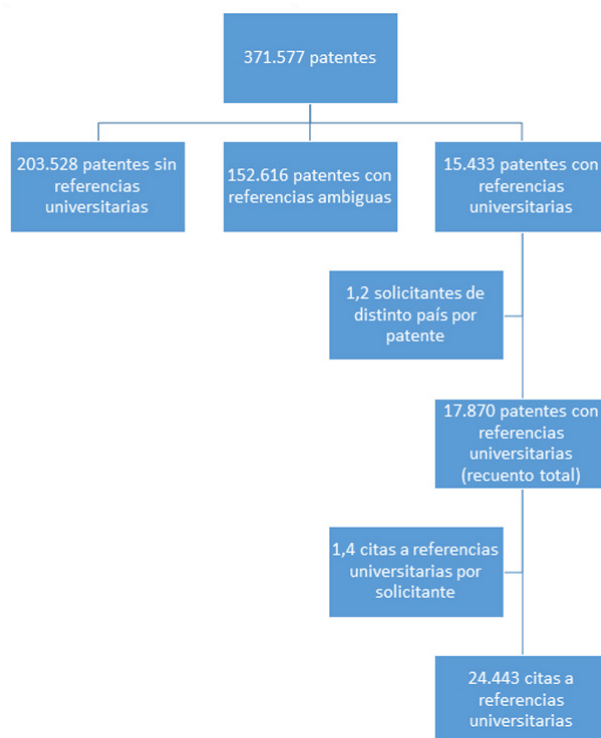
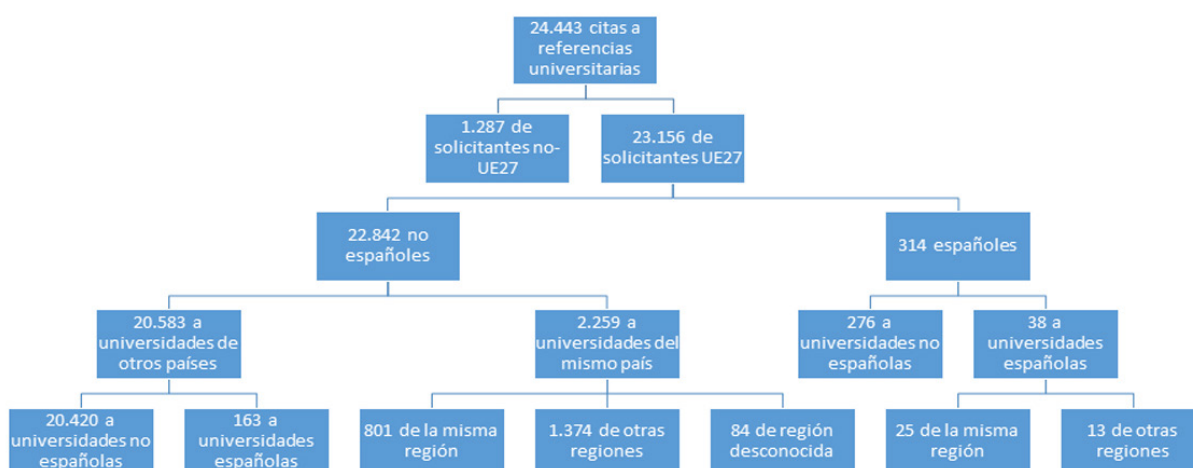


Figura 2. Citas a las referencias universitarias en patentes directas de la EPO, 1997-2007



Para comparar España con el resto, se hace una primera división entre las 314 referencias de solicitantes españoles y las de los demás países de la UE27 (Figura 2). Es decir, el 1,4 por ciento de las referencias son de solicitantes españoles. Dentro de cada bloque, se distingue entre referencias a universidades del propio país (referencias nacionales) y de otros países (referencias internacionales). Entre las referencias internacionales de estados miembros distintos de España, hay que diferenciar entre las que cita a universidades españolas y las que no lo hacen. Las primeras son 163 (el 0,8 por ciento). Aún dentro de cada bloque, por regiones, se puede establecer una división entre referencias a universidades de la propia región u otras. Para España, por "región" se hace referencia a la comunidad autónoma.

En general, se va a estudiar la distribución de las referencias según diferentes categorías, considerando una probabilidad media, y se va a comparar entre varios atributos. Se va a realizar un test sobre diferencia de medias para así poder pronunciarse en cuanto a su significación estadística.

En la base de datos se identifican las organizaciones solicitantes y las universidades citadas, permitiendo contestar la segunda y sexta preguntas de la introducción. Un estudio en profundidad de cada caso queda más allá de los objetivos de este trabajo, pero dada la curiosidad que suscita ver nombres concretos, se ha procedido a ofrecer un modesto complemento cualitativo a partir de fuentes secundarias.

3. RESULTADOS

3.1. Referencias a universidades en patentes de solicitantes españoles: nacionales e internacionales

Las citas a universidades de otros países constituyen el 90% del total. Las patentes españolas citan a universidades nacionales ligeramente más que el resto de la UE27 (12% frente al 10%). La diferencia no es significativa, por lo que se puede afirmar que el acceso a la base del conocimiento público es tan internacional en España como en el resto de estados miembros (Tabla I).

Cuando se detalla por comunidades autónomas, es posible matizar. Las que más referencias universitarias² incluyen en sus patentes son Madrid (113, o 37%) y Cataluña (97, o 33%). El acceso público al conocimiento universitario de patentes de la Comunidad de Madrid está igual de internacionalizado que la media española, pero el de Cataluña lo está significativamente más. Las demás comunidades autónomas (que agrupan el tercio restante de referencias) no permiten un análisis pormenorizado significativo por el escaso número de observaciones. En conjunto se comportan como la media española (Tabla II).

Un solicitante español cita en promedio dos referencias universitarias, mientras que sus homólogos europeos incluyen tres. Por tanto, la base del conocimiento público universitario español es más reducida que la media europea (Tabla III).

Tabla I. Referencias universitarias en las patentes de la EPO (1990-2007)

	UE27 (excepto España)	España	Diferencia de medias	Significación estadística de la diferencia (Test-T)
Probabilidad media de que una cita sea nacional y no internacional	0,10	0,12	-0,02	No significativa
Nº de referencias	22.842	314		

Tabla II. Referencias universitarias en las patentes de la EPO de solicitantes españoles (1990-2007)

Comunidad autónoma del solicitante	Nº de referencias	Probabilidad media de que la cita sea a una universidad no española	Probabilidad media de que la cita sea a una universidad española	Diferencia de medias	Significación estadística de la diferencia (Test-T)
Madrid	113	0,35	0,42	-0,07	
Cataluña	97	0,33	0,18	0,14	*
Resto de España	104	0,32	0,39	-0,07	
Nº de referencias	314	276	38		

* Diferencia significativa al 5%.

Las seis organizaciones españolas que incluyen más referencias universitarias (todas por encima de la media europea) agrupan el 26 por ciento del total de referencias y están localizadas, principalmente, en Madrid y Barcelona. Se trata de organismos públicos de investigación (OPI) con implantación territorial en varias regiones (sobre todo en Madrid), empresas biofarmacéuticas y una spin-off universitaria (Tabla III).

Entre los OPI se cuentan el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y el Centro de Investigaciones Energéticas Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT).

El CSIC es el mayor y más multidisciplinar organismo público de investigación español. Ha integrado cambios legales e institucionales conducentes a la solicitud de patentes hasta convertirse en el solicitante público más activo del país (Romero, 2005; Guasch, 2007; Azagra y Romero, 2009). El CSIC cita casi siempre a universidades de otros países, aunque sus citas no se concentran en ninguna universidad en concreto. Dado que co-solicitar patentes con universidades de otros países no aumenta especialmente la producción de patentes del CSIC (Azagra y Romero, 2009), se podría pensar que las patentes del CSIC incorporan conocimiento de universidades extranjeras a través de citar sus trabajos, más que mediante la cooperación de hecho.

El CIEMAT está más enfocado en un área científica determinada. Así llamado desde 1986, nació como Junta de Energía Nuclear (JEN) en 1951, en un contexto de aislamiento tanto externo como interno en el que destacó por lo contrario, a auspicios de políticos que vieron una oportunidad para salir del ostracismo (Romero y Sánchez, 2001). Las referen-

cias universitarias de sus patentes no citan a universidades españolas, ni se concentran en ninguna universidad extranjera específica. Esto quizás pueda deberse a la dinámica del área de física de partículas elementales: ejemplo paradigmático de Gran Ciencia, que exige grandes instalaciones, organización a gran escala y colaboración a nivel global (Aguilar, 2009), es posible que la base de su conocimiento esté aún más internacionalizada que en otras áreas. También puede deberse a la propia trayectoria del CIEMAT: operó hasta la década de 1980 sin una implantación sólida de carreras universitarias afines en España, se nutrió de personal formado en centros extranjeros como el Centro Europeo de Investigación Nuclear (CERN), de las relaciones con el cual siempre ha mantenido el liderazgo (Aguilar, 2009).

Ejemplos de empresas biofarmacéuticas son Pharma Mar, Laboratorios del Dr. Esteve y Bioferma.

Pharma Mar (1986) es una empresa de fármacos oncológicos de origen marino que patenta invenciones con la alta frecuencia típica de su sector (Piñeiro y León, 2004; Plaza y Albert, 2008) y ha obtenido premios por relacionarse de forma activa con universidades (Sánchez Bueno, 2008). En parte puede deberse al origen académico de su fundador, doctor en bioquímica y licenciado en empresariales, y catedrático antes que empresario³. Pharma Mar cita sobre todo a la Universidad de California y a la de Illinois, con las que mantiene acuerdos de colaboración (Sánchez Bueno, 2008). Fruto de uno de ellos, la Universidad de Illinois patentó un principio activo para tratar el sarcoma de tejidos blandos, que licenció a Pharma Mar, quien lo comercializa desde 1997 en forma de uno de sus productos estrella (Cuenca, 2005; Reyes, 2010). Posteriormente

Tabla III. Referencias universitarias en las patentes de la EPO de solicitantes españoles (1990-2007), por organizaciones

Organización del solicitante	Comunidad(es) autónomas	Número de referencias universitarias
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)	Madrid, Cataluña, Andalucía	23
Pharma Mar, S.A.	Madrid	21
Laboratorios del Dr. Esteve, S.A.	Cataluña	12
Fractus, S.A.	Cataluña	9
Centro de Investigaciones Energéticas Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT)	Madrid, Asturias, Cantabria	8
Bioferma Murcia, S.A.	Murcia	8
Resto de España		233
Total		314
Promedio de citas de una organización española *		2
Promedio de citas de una organización de la UE27 no española*		3

* Entre organizaciones que incluyen al menos una referencia universitaria. Las organizaciones están ordenadas de mayor a menor número de referencias. La categoría "Resto de España" agrupa aquellas con una proporción menor al 2% de las citas.

te Pharma Mar y la Universidad de Illinois han desarrollado otros medicamentos (Calle, 2007) cuya propiedad ha retenido directamente la empresa. La Universidad de California, puntera a nivel mundial en investigación farmacéutica basada en productos marinos, se encarga de ensayos clínicos que tratan de aplicar el fármaco a otros tipos de cáncer⁴.

Laboratorios del Dr. Esteve es una de las primeras empresas farmacéuticas españolas, nacida en 1929, al albur del proteccionismo frente al auge de las empresas alemanas del sector en el primer tercio del siglo XX (Puig, 2001). Es también el principal solicitante privado de patentes del sector biotecnológico español, especializado en tratamiento de trastornos del sistema nervioso central (Plaza y Albert, 2008). Sus citas están completamente internacionalizadas y se dirigen sobre todo a la *Virginia Commonwealth University*, una universidad estadounidense.

Bioferma es una empresa de antibióticos creada en 1999, en parte con capital extranjero del grupo farmacéutico suizo Anbics. Ha tenido una vida corta, ya que en 2005 se declaró en concurso de acreedores y en 2013 se encontraba en liquidación. Mantuvo convenios con la Universidad de Murcia, a la que llegó a financiar una cátedra.⁵ Curiosamente, sus patentes no citan a dicha universidad, sino a la

Autónoma de Madrid y otras, extranjeras. Esto se debe a que algunos inventores de sus patentes son profesores de la Universidad de Murcia, que iniciaron una línea de investigación para dar soporte a la empresa. Esta línea se mantuvo durante la vigencia de los proyectos asociados. Solo se publicaron patentes sobre ese trabajo, tal y como se acordó con la empresa. Cuando ésta cerró, el grupo de investigación se orientó hacia proyectos financiados con fondos públicos y esa línea se interrumpió⁶.

Un ejemplo de spin-off académico que cita a su origen es Fractus. Fundada en 1999, fabrica antenas para móviles. Sus patentes citan sobre todo a la Universitat Politècnica de Catalunya. Varios de los inventores de las patentes citadas pertenecen a dicha universidad y figuran entre los miembros del Consejo de Dirección de la empresa⁷.

3.2. Referencias a universidades extranjeras en patentes de solicitantes españoles

España contribuye con el 1,33% al total de referencias a universidades extranjeras. Las universidades más citadas proceden en un 62% de Estados Unidos de América, país al que España cita tanto como el promedio de la UE27 (Tabla IV).

Tabla IV. Referencias internacionales de solicitantes de la UE27 a universidades extranjeras en patentes de la EPO (1990-2007)

País de la universidad citada	Probabilidad media de que una patente de solicitantes no españoles cite a ese país	Probabilidad media de que una patente de solicitantes españoles cite a ese país	Diferencia de medias	Significación estadística de la diferencia (Test-T)
Estados Unidos de América	0,62	0,58	0,04	
Reino Unido	0,07	0,07	0,00	
Canadá	0,04	0,04	-0,01	
Japón	0,04	0,04	0,00	
Alemania	0,04	0,04	0,00	
Australia	0,02	0,01	0,01	
Francia	0,02	0,01	0,00	
Israel	0,02	0,04	-0,02	**
Holanda	0,02	0,04	-0,02	**
Bélgica	0,02	0,03	-0,01	
Italia	0,01	0,02	0,00	
Suiza	0,01	0,00	0,01	
China	0,01	0,02	-0,01	
Suecia	0,01	0,00	0,01	
Corea del Sur	0,01	0,01	0,00	
Resto de países	0,05	0,05	0,00	
Nº de referencias	20.420	276		

** Diferencia significativa al 1%. Los países están ordenados de mayor a menor probabilidad. La categoría "Resto de países" agrupa aquellos con una probabilidad menor a 0,01 de ser citados.

En términos de universidades citadas, el segundo país en importancia es Reino Unido, al que España también cita tanto como en promedio (7%). Casi todos los demás países citados tampoco presentan diferencias significativas en función de si es España o no quien accede a su conocimiento. Son más llamativas las excepciones de Israel y Holanda, a cuyas universidades España cita significativamente por encima de la media de la UE27.

Por ser más frecuente el caso estadounidense, detallaremos el análisis a la escala de las universidades concretas. Las diez universidades estadounidenses que más patentan (Quintás y otros, 2012) están también entre las más referenciadas (Tabla V), pero el orden difiere considerablemente, y hay alguna muy referenciada que no están entre las que más patentan. Esto sugiere que cantidad e impacto no van siempre unidos, aunque va más allá de este estudio profundizar en esta línea.

En líneas generales, España no se diferencia mucho del patrón europeo. El 50 por ciento de las

referencias de la UE27 a universidades de Estados Unidos de América se concentra en 20 universidades. La más citada es la Universidad de California, con el 11 por ciento de las citas, a la que España cita tanto como el promedio de la UE27 (la media, 9%, es dos puntos porcentuales menor, pero la diferencia no es significativa). España presenta vínculos significativamente por encima de la media en el caso de la Universidad de Illinois y de la Universidad John Hopkins. Parece también llamativo lo relativamente poco que se cita a una universidad puntera como el Instituto de Tecnología de Massachusetts.

Para entender mejor los casos de Israel y Holanda, conviene conocer el patrón de citas por tipos de tecnología. Las referencias universitarias españolas están más concentradas que las del resto de la UE27 en las secciones de la Clasificación Internacional de Patentes "Necesidades corrientes de la vida" y "Química; metalurgia", menos en "Física" y "Electricidad" y por igual en el resto de tecnologías (tabla disponible a petición). Israel

Tabla V. Referencias internacionales de solicitantes de la UE27 a universidades de EEUU en patentes de la EPO (1990-2007)

Universidad citada	Probabilidad media de que la cita proceda de solicitantes no españoles	Probabilidad media de que la cita proceda de solicitantes españoles	Diferencia de medias	Significación estadística de la diferencia (Test-T)
University of California	0,11	0,09	0,02	
Massachusetts Institute of Technology	0,07	0,02	0,05	**
Leland Stanford Junior University	0,04	0,01	0,02	
University of Washington	0,03	0,03	0,00	
California Institute of Technology	0,03	0,03	-0,01	
University of Texas	0,02	0,02	0,00	
Johns Hopkins University	0,02	0,04	-0,02	*
Cornell Research Foundation	0,02	0,04	-0,02	
University of Michigan	0,02	0,04	-0,02	
Harvard College	0,02	0,02	0,00	
University of Minnesota	0,02	0,02	0,00	
Wisconsin Alumni Research Foundation	0,02	0,01	0,00	
University of Florida	0,01	0,01	0,00	
University of Pennsylvania	0,01	0,02	0,00	
University of Illinois	0,01	0,03	-0,02	*
Columbia University	0,01	0,00	0,01	
State University of New York	0,01	0,00	0,01	
University of Utah	0,01	0,02	-0,01	
Purdue University	0,01	0,01	0,01	
University of Southern California	0,01	0,01	0,00	
Resto de universidades estadounidenses	0,50	0,53	-0,03	
Nº de referencias	12.729	161		

** Diferencia significativa al 1%. * Diferencia significativa al 5%. Las universidades están ordenadas de mayor a menor probabilidad. La categoría "Resto de universidades estadounidenses" agrupa aquellas con una probabilidad menor a 0,01 de ser citadas.

recibe más citas en "Necesidades corrientes de la vida" y Holanda en "Química; metalurgia". España cita a Israel y Holanda más que otros países de la UE27 en esas tecnologías, respectivamente (tablas disponibles a petición). Esto sugiere que las universidades de Israel y Holanda están especializadas en las tecnologías que España más cita en sus patentes.

3.3. Citas a universidades de la región en patentes de solicitantes españoles

Dentro de las patentes con referencias universitarias nacionales, las patentes españolas citan a universidades ubicadas en la misma región del solicitante de la patente mucho más frecuentemente que el resto de la UE27. La diferencia es significativa, es decir, las patentes españolas son más regionalistas (Tabla VI).

El resultado anterior varía en función de distinguir entre Madrid y el resto de comunidades autónomas (Tabla VII). Madrid es la comunidad con más referencias universitarias nacionales (el 42%) y, al mismo tiempo, cita significativamente menos a universidades de la propia región que la media española. El resto de comunidades no presenta suficientes referencias nacionales por separado como para que su desagregación permita un análisis significativo. En conjunto, con el 58% de las referencias nacionales, se aprecia que el regionalismo de España es atribuible a ese grupo de regiones, que incluye Cataluña, Asturias o Andalucía. Por lo tanto, no se puede decir que una sola comunidad contribuya al regionalismo español.

3.4. Citas a universidades españolas

Las universidades españolas aparecen con una frecuencia del 0,8% en el total de referencias universitarias. El país que más cita a universidades, Alemania (34% de las citas), lo hace con una frecuencia significativamente menor a las españolas (28%) (Tabla VIII). Casi todos los demás estados miembros de la EU27 citan a universidades españolas tanto como a no españolas (Tabla IX). Llama la atención Holanda, ya que dado que es un país a cuyas universidades España cita por encima de la media (sección 3.1), no se puede hablar de reciprocidad. En el otro extremo, se da el caso excepcional de Dinamarca, que cita a España significativamente por encima de la media del resto de países de la UE27.

Profundizando en el caso alemán por ser el más repetido, las organizaciones con más referencias universitarias citan con la misma frecuencia a universidades españolas y no españolas. Entre el resto de organizaciones alemanas tampoco se han encontrado diferencias significativas al menos al 5%. Esto indica que la menor cita de frecuencia agregada es un fenómeno sistémico surgido a partir de pequeñas diferencias individuales, difícil de atribuir a organizaciones concretas. La causa puede ser la escasa concentración de las referencias universitarias en Alemania (hay más de 2000 organizaciones alemanas con al menos una referencia universitaria). Dicho esto, la diferencia de Siemens en contra de las universidades españolas es significativa al 10%. Como es la principal organización en generación de referencias universitarias, puede estar condicionando el resultado agregado.

Tabla VI. Referencias universitarias nacionales en las patentes de la EPO (1990-2007)

	UE27 (excepto España)	España	Diferencia de medias	Significación estadística de la diferencia (Test-T)
Probabilidad media de que una cita sea regional y no nacional	0,37	0,66	-0,29	**
Nº de referencias	2.175 ^	38		

** Diferencia significativa al 1%. ^ Se trata de las 2.259 que aparecen en la Figura 1, menos las 84 de región desconocida. La significación estadística de la diferencia se mantiene aun excluyendo cinco observaciones españolas de un caso extremo de empresa que cita siempre a su región (Fractus, véase sección 3.1).

Tabla VII. Referencias universitarias nacionales en las patentes de la EPO de solicitantes españoles (1990-2007), por comunidades autónomas

Comunidad autónoma del solicitante	Probabilidad media de que la cita sea a una universidad de otra región	Probabilidad media de que la cita sea a una universidad de la misma región	Diferencia de medias	Significación estadística de la diferencia (Test-T)
Madrid	0,62	0,32	0,30	*
Resto de España	0,38	0,68	-0,30	*
Nº de referencias	13	25		

* Diferencia significativa al 5%.

Tabla VIII. Referencias a universidades españolas en las patentes de solicitantes de la UE27 no españoles en la EPO (1990-2007), por país del solicitante

País del solicitante	Probabilidad media de que la cita sea a una universidad no española	Probabilidad media de que la cita sea a una universidad española	Diferencia de medias	Significación estadística de la diferencia (Test-T)
Alemania	0,34	0,28	0,06	**
Francia	0,20	0,25	-0,04	
Holanda	0,11	0,08	0,03	
Reino Unido	0,11	0,11	0,00	
Italia	0,08	0,10	-0,02	
Bélgica	0,04	0,05	-0,01	
Suecia	0,03	0,01	0,02	
Finlandia	0,02	0,01	0,01	
Austria	0,02	0,02	-0,01	
Dinamarca	0,02	0,05	-0,03	**
Resto de la UE27	0,02	0,04	-0,01	
Nº de referencias	20.420	163		

** Diferencia significativa al 1%. Los países están ordenados de mayor a menor probabilidad. La categoría "Resto de la UE27" agrupa aquellos estados miembros con una probabilidad menor a 0,01 de ser citados.

Tabla IX. Referencias a universidades españolas en las patentes de solicitantes alemanes en la EPO (1990-2007), por organización del solicitante

Organización del solicitante	Probabilidad media de que la cita sea a una universidad no española	Probabilidad media de que la cita sea a una universidad española	Diferencia de medias
Siemens	0,04	0,00	0,04
Roche	0,04	0,04	-0,01
Max-Planck-Gesellschaft	0,02	0,00	0,02
Sony Deutschland	0,02	0,04	-0,03
Resto de Alemania	0,88	0,91	-0,03
Nº de referencias	6.891	45	

Ninguna diferencia significativa al menos al 5%. Los países están ordenados de mayor a menor probabilidad. La categoría "Resto de Alemania" agrupa aquellas organizaciones con una probabilidad menor a 0,01 de incluir referencias.

El caso de Dinamarca se explica en parte acudiendo a patrones por tipos de tecnología. Las referencias universitarias danesas están concentradas en "Necesidades corrientes de la vida" y "Química; metalurgia" (tabla disponible a petición). Como se dijo en la sección 3.2., esas son las tecnologías en las que España solicita más patentes con referencias universitarias que el resto de la UE27. Dinamarca cita a España más que a otros países de la UE27 en ambas tecnologías (tabla disponible a petición). Eso sugiere que las universidades españolas están especializadas en las tecnologías que Dinamarca más cita en sus patentes.

Adviértase el paralelismo con los casos de Israel y Holanda de la sección 3.2., países a los que España cita en esas mismas tecnologías. Eso probablemente implica que las citas se producen más entre subsecciones de una misma sección que entre diferentes subsecciones (o, en términos de comercio internacional, que predomina un componente intra-tecnológico sobre el inter-tecnológico).

Las dos universidades españolas más citadas son la Autónoma de Madrid y la Politécnica de Cataluña. Los solicitantes no españoles de la UE27 citan en promedio 17 veces a cada universidad no española citada, o 16 si se exclu-

ye la observación extrema de la Universidad de California. En el caso español, solo las dos primeras universidades, la Autónoma de Madrid y la Politécnica de Cataluña, superan dicho promedio (Tabla X). Asimismo, los solicitantes no españoles de la EU27 citan en promedio 10 veces a cada universidad española citada, por lo que siguiendo este criterio menos restrictivo, se podría afirmar que las universidades del listado destacan en cuanto reciben más de 10 citas. En general, la jerarquía coincide con la de las universidades por orden de número de patentes solicitadas (González-Albo y Zulueta, 2007; Beraza y Rodríguez, 2009; García, 2010), aunque desde esa perspectiva llaman la atención los bajos puestos de algunas universidades de Madrid (la Complutense y, sobre todo, la Politécnica, que patentan mucho pero son poco referenciadas).

La tercera universidad más citada, la Politécnica de Valencia, se singulariza por ser además la que

recibe proporcionalmente más citas internacionales. Esto puede ser debido a que es la primera universidad en la jerarquía de solicitudes de patentes internacionales (Martínez-Méndez y otros, 2010). Si bien el efecto puede atribuirse en gran medida a la presencia del Instituto de Tecnología Química, un centro mixto con el CSIC, que destaca internacionalmente en todos los parámetros de excelencia y difusión de resultados, incluidas las patentes (Azagra, 2004). A la inversa, la Universidad de Oviedo destaca por recibir proporcionalmente más citas nacionales. Proceden de tres empresas biofarmacéuticas, dos de ellas de la región, lo que induce a pensar que dicha universidad ha sabido desarrollar investigación en esa área de aplicación en su contexto. La Universidad de Oviedo es también la universidad con mayor número de instituciones con sedes web y de URLs de instituciones (Orduña-Malea, 2013), lo que sugiere una estrategia bastante activa de puesta en común del conocimiento.

Tabla X. Referencias a universidades españolas en las patentes de solicitantes de la UE27 en la EPO (1990-2007), por universidad citada

Universidad citada	Número de citas	Probabilidad media de que la cita proceda de solicitantes no españoles	Probabilidad media de que la cita proceda de solicitantes españoles	Diferencia de medias	Significación estadística de la diferencia (Test-T)
Universidad Autónoma de Madrid	24	0,12	0,11	0,02	
Universitat Politècnica de Catalunya	19	0,09	0,13	-0,05	
Universidad Politécnica de Valencia	14	0,09	0,00	0,09	*
Universidad de Granada	14	0,08	0,03	0,05	
Universidade de Santiago de Compostela	13	0,07	0,05	0,01	
Universidad de Barcelona	13	0,06	0,08	-0,02	
Universidad Complutense de Madrid	11	0,06	0,05	0,00	
Universidad de Oviedo	10	0,02	0,16	-0,13	**
Universidad de Valencia	9	0,06	0,00	0,06	
Universidad de Sevilla	9	0,04	0,08	-0,04	
Resto de universidades españolas	65	0,33	0,32	0,01	
Nº de referencias	201	163	38		
Promedio de citas a una universidad no española	16-17				
Promedio de citas a una universidad española	10				

** Diferencia significativa al 1%. * Diferencia significativa al 5%. Las universidades están ordenadas de mayor a menor número de citas. La categoría "Resto de universidades españolas" agrupa aquellas con menos de 9 citas.

4. CONCLUSIONES

El presente artículo propone medir el concepto de acceso al conocimiento público mediante el análisis de las referencias bibliográficas incluidas en el estado del arte de los documentos de patente. De esta manera se atenúa el conflicto entre los distintos significados de las referencias de examinadores y solicitantes de patentes.

Esta investigación aboga por analizar el acceso al conocimiento público universitario, lo que exige distinguir las referencias por tipo de institución citada. Se trata de un enfoque difícil porque los registros no están estandarizados para llevarlo a cabo automáticamente, pero útil por su interés político. El enfoque más habitual ha sido recurrir a la información más accesible, la distinción entre referencias a otras patentes u otro tipo de documentos, que raramente permite desarrollar un análisis institucional para muestras tan amplias de países y años como la presente.

Los hallazgos empíricos del trabajo han permitido contestar a las preguntas planteadas en la introducción:

- El conocimiento público universitario al que se accede a través de las patentes españolas se distribuye entre un 10 por ciento de fuentes nacionales y un 90 por ciento de fuentes internacionales.
- Madrid y Cataluña son las comunidades autónomas en cuyas patentes se da un mayor acceso al conocimiento público. Las organizaciones más representativas en número de citas a universidades son el CSIC, Pharma Mar, los Laboratorios del Dr. Esteve, Fractus, el CIEMAT y Bioferma.
- El conocimiento público universitario internacional al que se accede desde España está localizado, sobre todo, en Estados Unidos de América y, concretamente, en universidades como la de California.
- El conocimiento público universitario nacional al que se accede desde España se distribuye entre un 66 por ciento de fuentes regionales y un 34 por ciento de fuentes no regionales.
- Los estados miembros de la UE27 que acceden más al conocimiento público universitario español son Alemania y Francia.
- El conocimiento público universitario al que se accede desde España y otros países se localiza principalmente en la Universidad Autónoma de Madrid y la Universitat Politècnica de Catalunya.

La política científica puede influir sobre el acceso al conocimiento público universitario para perseguir ciertos objetivos deseables, a nivel nacional y regional:

- Aumentar el acceso a la base pública del conocimiento universitario internacional desde España, porque contribuye a alinear España con los

países de su entorno, mejorando su competitividad; y a que afloren oportunidades específicas de obtener conocimiento exterior particularmente útil para España.

- Aumentar el acceso a la base pública del conocimiento universitario español desde el exterior, porque permite la difusión de la ciencia generada en España en el exterior, lo que a su vez puede generar beneficios en términos de empleo; por ejemplo la contratación en esos países de personal procedente de universidades españolas.
- Aumentar el acceso a la base pública del conocimiento universitario español desde el interior porque ayuda (a través de efectos desbordamiento) a que parte de los recursos públicos dedicados a investigación en las universidades revierta al sistema productivo.

La comparación de la base española del conocimiento universitario con el promedio de la UE27 conduce a las siguientes recomendaciones de política científica:

- Si se quiere aumentar la base del conocimiento público universitario español y el acceso a las universidades españolas desde otros estados miembros (ambos relativamente bajos), conviene reforzar la fortaleza científica de las empresas españolas y la excelencia de las universidades españolas. Posibles medidas incluyen vías directas (mejora de los recursos humanos y la financiación de I+D) y sobre todo indirectas (potenciación de la cultura científica en las empresas, contactos con la EPO). Si se tuviera que distraer recursos de otras partidas de I+D, podría sugerirse el destinado a la colaboración universidad-empresa, que en ausencia de fortaleza científica y excelencia universitaria puede tener consecuencias imprevistas, negativas (Dosi y otros, 2007)⁸.
- Si se procura alinear España con las economías de su entorno, hay que aumentar el relativamente escaso acceso de las patentes españolas al MIT y el acceso al conocimiento desde Alemania hacia las universidades españolas. Ejemplos de medidas a seguir serían programas de inserción de doctores españoles en el MIT y en empresas alemanas.
- Si el objetivo es dejar que surjan pautas originales en la base del conocimiento (de beneficios más inciertos pero potencialmente mayores), hay que fomentar fenómenos idiosincráticos como el relativamente alto acceso al conocimiento de Israel y Holanda, (aunque en el caso de Holanda hay que incidir en que desde allí se acceda más al conocimiento español); asimismo, se debería apoyar el relativamente frecuente acceso a universidades estadounidenses como la John Hopkins y la de Illinois; el acceso a universidades españolas que se produce desde Dinamarca.

En función de la comparación dentro de España por organizaciones, se puede proporcionar otra serie de recomendaciones:

- Si se intenta fomentar la internacionalización de la base del conocimiento al que acceden las regiones españolas, hay que tomar como referente el caso de Cataluña; y si se pretende fomentar que citen a regiones españolas distintas de sí mismas, el caso de Madrid.
- Si se aspira a estimular la internacionalización de la base del conocimiento español al que se accede desde otros países, un buen referente es la Universidad Politécnica de Valencia; si se aspira a estimular el acceso doméstico, el referente es la Universidad de Oviedo. Aunque entender las particularidades que distinguen cada modelo requeriría investigación adicional, se puede sugerir la fuerte conexión con el CSIC y la estrategia de internacionalización de las patentes de la primera; y la orientación hacia la industria biofarmacéutica y la activa presencia en web de la segunda.

De manera incidental, este trabajo muestra la utilidad del método escogido para identificar vínculos curiosos entre organizaciones y universidades concretas, e incluso de detección de empresas spin-off. Es difícil aventurar conclusiones a raíz de la modesta aproximación cualitativa a los casos que se ha hecho en este trabajo. Sin embargo, la evidencia indica que las citas a universidades se dan sobre todo allí donde es más natural (OPI, empresas biofarmacéuticas y spin-offs universitarios) y dependen de los patrones científicos del área, la trayectoria histórica de la organización e incluso de la presencia de fundadores singulares. Por lo tanto, la efectividad de la acción política está sujeta a estas restricciones, sobre las que puede ejercer poco control.

Estos casos podrían ser objeto de estudios bibliométricos aparte, probablemente a complementar con métodos cualitativos, ya que las publicaciones y patentes de CIEMAT, Laboratorios del Dr. Esteve, Pharma Mar, etc. han sido poco estudiadas. Asimismo, dichos estudios de caso podrían profundizar en los patrones de las universidades citadas por áreas de conocimiento. Así, se podría averiguar si CIEMAT, Laboratorios del Dr. Esteve, Pharma Mar, etc. citan a universidades no españolas porque son punteras en sus áreas y/o dejan de citar a universidades españolas por no serlo.

Entre las limitaciones del trabajo se cuenta que el acceso a la base del conocimiento público universitario cubre más fenómenos que los flujos de conocimiento medibles mediante citas contenidas en las patentes, p.ej. la presencia e impacto en la web de las universidades (Aguillo, 2010). También, que no se exploran en profundidad las razones por las cuales existen diferencias significativas entre las medias nacionales, y que podrían deberse a fenómenos con poco margen para la acción política, como la diferente composición sec-

torial de la estructura productiva. Quedan como líneas de investigación futuras.

5. AGRADECIMIENTOS

Daniel Coronado y Luis Plaza revisaron atentamente versiones anteriores del manuscrito. El primero hizo comentarios sustanciales respecto a las conclusiones. Ignacio Fernández de Lucio proporcionó generosamente algunas ideas. Un revisor anónimo sugirió de forma acertada cómo profundizar en el caso de Bioferma. La investigación se ha financiado con fondos del proyecto 2091 de la Universidad Politécnica de Valencia. Los datos proceden de ERAWATCH, una iniciativa conjunta de la Dirección General de Investigación de la Comisión Europea y el Instituto de Prospectiva Tecnológica del Centro Común de Investigación. Las opiniones expresadas en este artículo son las del autor y no reflejan necesariamente las de la Comisión Europea. Ni la Comisión Europea ni nadie actuando en representación de ella es responsable del uso que se pueda hacer de la información. El autor agradece el apoyo de René van Bavel y Xabier Goenaga, así como la participación en la construcción de la base de datos al consorcio liderado por Marina Ranga y Henry Etzkowitz e integrado por miembros de Incentim y CWTS, encabezados, respectivamente, por Bart Van Looy y Robert J.W. Tijssen.

6. NOTAS

- [1] Las referencias universitarias suponen un 1,1% del total de referencias y un 1,3% si se excluyen las referencias ambiguas (no identificadas como universitarias o no universitarias).
- [2] Si no se especifica si son nacionales o extranjeras, como en este caso, se refiere a la suma de ambas.
- [3] <http://www.ingenio.upv.es/es/pharmamar-una-empresa-basada-en-la-innovacion-con-25-anos-de-existencia> [8/1/2014]
- [4] <http://ecodiario.economista.es/interstitial/volver/nuezene14/salud/noticias/747887/09/08/EEUU-Un-nuevo-estudio-avala-la-eficacia-de-Yondelis-Pharma-Mar-para-tratar-el-cancer-de-ovario-recurrente.html> [7/1/2014].
- [5] http://www.laverdad.es/murcia/pg060317/actualidad/region/200603/17/RL_bioferma.html
<http://www.laopiniondemurcia.es/municipios/2010/03/28/condenan-empresa-suiza-indemnizar-extinta-bioferma/238103.html>
http://www.einforma.com/servlet/app/prod/DATOS_DE/EMPRESA/BIOFERMA-MURCIA-S.A.-EN-LIQUIDACION--C_QTczMDM5NzUy_de-MURCIA.html
http://www.google.es/url?sa=t&rct=j&q=&source=web&cd=10&ved=0CGoFjAJ&url=http%3A%2F%2Fwww.cofrm.com%2FColegio%2FPrensa2.nsf%2F02f8db1d0f2d8396c1256af400417683%2F2b6b7fc10ee860d0c1257187002ea664%2F%24FILE%2FALHAMA.pdf&ei=S7MIUvfgM9Ch7Aah-4A4&usq=AFQjCNE_X-WRocJhk5IPazOa9naoQOVJQg&sig2=LIi_1kDByun1Sweam8Asw

- <http://www.computing.es/infraestructuras/casos-exito/1008922001801/bioferma-murcia.1.html>
- <http://www.um.es/catedradioferma/objetivos.htm> [3/9/2013].
- [6] https://curie.um.es/curie/catalogo-ficha.du?seof_codigo=1&perf_codigo=10&cods=E006*02 [12/12/2013] y comunicación personal.
- [7] <http://www.fractus.com/index.php/fractus/corporate/> [19/08/2013] y comunicación personal.
- [8] Esta disyuntiva entre acceso a la base pública del conocimiento universitario y colaboración universidad-empresa se plantea porque en la introducción se ha definido ambos como fenómenos excluyentes, relativos a diferentes mecanismos de puesta en común del conocimiento universitario.
- ## 7. BIBLIOGRAFIA
- Acosta Seró, M.; Coronado Guerrero, D. (2002). Las relaciones ciencia-tecnología en España. Evidencias a partir de las citas científicas en patentes. *Economía Industrial*, 346, 27-46.
- Acosta Seró, M.; Coronado Guerrero, D., Fernández Pérez, A.M. (2010). Pautas de difusión de la tecnología española una identificación a través de la información contenida en las patentes. *Economía Industrial*, 378, 59-67.
- Aguilar Benítez de Lugo, M. (2009). La física experimental de partículas elementales en España: los últimos 25 años. En: del Campo, S.; Tezanos, J.F. (dir.) y Sánchez del Río, C., Muñoz, E., Alarcón, E. (eds.) *España siglo XXI – Ciencia y Tecnología*. Madrid: Biblioteca Nueva, 463-500.
- Aguillo, I.F. (2010). Indicadores web de las instituciones públicas de I+D. En: Sanz Menéndez, L.; Cruz Castro, L. (eds.) *Análisis sobre ciencia e innovación en España*. Madrid: Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología, cap. 9.
- Azagra Caro, J.M. (2004). La contribución de las universidades a la innovación: efectos del fomento de la interacción universidad-empresa y las patentes universitarias. Valencia: Universitat de València.
- Azagra Caro, J.M.; Romero de Pablos, A. (2009). Los determinantes institucionales de las patentes del Consejo Superior de Investigaciones Científicas: una aproximación histórica y una dialéctica con la Economía. *Revista Española de Documentación Científica*, 32 (2), 9-33. <http://dx.doi.org/10.3989/redc.2009.2.680>
- Beraza Garmendia, J.M.; Rodríguez Castellanos, A. (2009). La actividad de transferencia de conocimiento en la universidad española: una comparación internacional. *Boletín Económico de ICE*, 2979, 33-45.
- Calle, F. (2007). Fármacos de origen marino. *Treballs de la SCB*, 58, 141-155.
- CE (2007). El Espacio Europeo de Investigación: nuevas perspectivas. Bruselas: Comisión Europea.
- Cuenca, S. (2005). 28/06/2005 Hecho relevante - Zeltia. Carta a la Comisión Nacional del Mercado de Valores.
- Dosi, G.; Llerena, P.; Labini, M.S. (2007). Vínculos entre ciencia, tecnología e industria y la "paradoja europea": un análisis de la política científica y tecnológica en Europa. Santiago de Chile: Fundación Ciencia y Tecnología para el Desarrollo.
- García Quevedo, J. (2010). Incentivos de los académicos para patentar. En: Sanz Menéndez, L.; Cruz Castro, L. (eds.) *Análisis sobre ciencia e innovación en España*. Madrid: Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología, cap. 6.
- García-Escudero Márquez, P.; López López, P. (1997). Análisis bibliométrico y literatura de patentes. *Revista General de Información y Documentación*, 2 (2), 181-199.
- González-Albo Manglano, B.; Zulueta García, M.A. (2007). Patentes domésticas de universidades españolas: análisis bibliométrico. *Revista Española de Documentación Científica*, 30 (1), 61-90.
- Guasch, L.M. (2007). Nuevas perspectivas en la evaluación de las patentes como parte del curriculum científico. *Revista Española de Documentación Científica*, 30 (2), 218-240.
- Manjarrés Henríquez, L.; Carrión García, A. (2010). Relaciones universidad-empresa y producción científica de los académicos. En: Sanz Menéndez, L.; Cruz Castro, L. (eds.) *Análisis sobre ciencia e innovación en España*. Madrid: Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología, cap. 2.
- Martínez-Méndez, F.J.; Pastor-Sánchez, J.A.; López-Carreño, R. (2010). Las patentes como indicador de la actividad científica en las universidades españolas. *El profesional de la información*, 19 (2), 168-174. <http://dx.doi.org/10.3145/epi.2010.mar.07>
- Merchán Hernández, C. (2012). Las relaciones de las empresas con las universidades: estrategias y dinámicas del proceso de cooperación a nivel regional. *Arbor*, 188 (753), 193-209. <http://dx.doi.org/10.3989/arbor.2012.753n1012>
- Orduña-Malea, E. (2013). Espacio universitario español en la Web (2010): estudio descriptivo de instituciones y productos académicos a través del análisis de subdominios y subdirectorios. *Revista Española de Documentación Científica*, 36 (3), e017. <http://dx.doi.org/10.3989/redc.2013.3.958>
- Piñeiro Groba, D.; León Valle, A. (2004). PharmaMar: Una aplicación de la teoría de opciones reales a la valoración de empresas farmacéuticas. *Revista Bolsa de Madrid*, 133, 66-68.
- Plaza, L.M. (2007). Indicadores para el análisis de la transferencia de conocimientos. *Economía Industrial*, 366, 73-86.
- Plaza, L.M.; Albert, A. (2004). Análisis de la producción científica española citada en patentes biotecnológicas en EE.UU. *Revista Española de Documentación Científica*, 27 (2), 212-220.
- Plaza Gómez, L.; Albert Martínez, A. (2008). Investigación en biotecnología y generación de patentes de interés sanitario. *Medicina Clínica*, 131 (5), 55-59. [http://dx.doi.org/10.1016/S0025-7753\(08\)76408-X](http://dx.doi.org/10.1016/S0025-7753(08)76408-X)
- Puig, N. (2001). La nacionalización de la industria farmacéutica en España: el caso de las empresas alemanas, 1914-1975. Fundación Empresa Pública, Documento de Trabajo 2001/2.

- Quintás Corredoira, M.A.; Caballero Fernández, G.; Arévalo Tomé, R.; Piñeiro García, P. (2012). La protección de las invenciones mediante patentes en las universidades europeas, japonesas y estadounidenses. *Cuadernos de Gestión*, 12 (1), 15-38. <http://dx.doi.org/10.5295/cdg.100205mq>
- Reyes Benítez, J.F. (2010). Los usos farmacológicos del mar: Nuevos antitumorales de origen marino. En: Miguélez Pose, F. (ed.) *Los otros usos del mar*. A Coruña: Netbiblo, cap. 6.
- Rodríguez Pomedá, J.; Casani Fernández de Navarrete, F. (2007). La transferencia de Tecnología en España. Diagnóstico y perspectivas. *Economía Industrial*, 366, 15-22.
- Romero de Pablos, A. (2005). Gobernanza y gestión del conocimiento: las patentes, un instrumento de estudio. *Arbor*, CLXXXI (175), 333-350. <http://dx.doi.org/10.3989/arbor.2005.i715.416>
- Romero de Pablos, A., Sánchez Ron, J.M. (2001). Energía nuclear en España. De la JEN al CIEMAT. Madrid: Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas.
- Sánchez Bueno, M.J. (2008). La actividad de investigación e innovación en el grupo Zeltia. En: Sánchez Bueno, M.J. *El proceso innovador y tecnológico: estrategias y apoyo público*, cap. 6.
- Sancho, R. (2001). Medición de las actividades de ciencia y tecnología. Estadísticas e indicadores empleados. *Revista Española de Documentación Científica*, 24 (4), 382-404.



ESTUDIOS / RESEARCH STUDIES

El efecto Cajal: análisis bibliométrico del Programa Ramón y Cajal en la Universidad de Granada

Daniel Torres-Salinas* y Evaristo Jiménez-Contreras**

*Grupo EC3 y EC3metrics Spin off, Universidad de Navarra, Pamplona

**Grupo EC3 y EC3metrics Spin off, Universidad de Granada, Facultad de Comunicación y Documentación
Correo-e: torressalinas@gmail.com

Recibido: 09-10-2013; 2ª versión: 02-03-2014.; 3ª versión: 04-04-2014. Aceptado: 06-04-2014.

Cómo citar este artículo/Citation: Torres-Salinas, D.; Jiménez-Contreras, E. (2015). El efecto Cajal: análisis bibliométrico del Programa Ramón y Cajal en la Universidad de Granada. *Revista Española de Documentación Científica*, 38(1): e075. doi: <http://dx.doi.org/10.3989/redc.2015.1.1127>

Resumen: Se presenta una evaluación de la aportación a la producción científica de los contratados Ramón y Cajal de la Universidad de Granada. Para ello se contextualiza a nivel nacional el número de contratados Ramón y Cajal de la Universidad de Granada y se analiza su productividad e impacto en la Web of Science. Los resultados revelan que un 79% de los Ramones y Cajales se estabilizaron en la universidad. Han firmado el 10% de los trabajos siendo un 4% del Personal Docente e Investigador. Su productividad es de 2,29 artículos al año frente al 0,66 del resto de doctores de la Universidad de Granada. Publican en revistas científicas de mayor impacto y tienen un promedio de citas más elevado. Finalmente, se concluye, que una carga docente inferior y procesos de evaluación con criterios más exigentes, son claros factores que determinan el mejor rendimiento de los contratados Ramón y Cajal.

Palabras clave: Universidad de Granada; investigación; programa Ramón y Cajal; indicadores bibliométricos; política científica.

The Cajal effect: bibliometric analysis of the Ramón y Cajal program at the University of Granada

Abstract: We analyze the contribution of the Ramón y Cajal Program to the scientific output of the University of Granada. We present the situation of Ramón y Cajal researchers at the University of Granada within the national context and analyze their output and impact according to the Web of Science. The results show that 79% of the Ramón y Cajal researchers obtained permanent positions at the University of Granada. Although representing only 4% of the research staff, they submitted 10% of papers. They produce an average of 2.29 articles per year compared with an average of 0.66 articles per year produced by the rest of the University's PhD staff. Ramón y Cajal researchers publish in higher impact journals and have higher citation averages. Finally, we conclude that fewer teaching responsibilities and the rigorous evaluation process of the Ramón y Cajal Program, are factors that determine the best performance of this research collective.

Keywords: University of Granada; research; Ramón y Cajal Programme; bibliometric indicators; scientific policy.

Copyright: © 2014 CSIC. Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la licencia Creative Commons Attribution-Non Commercial (by-nc) Spain 3.0.

1. INTRODUCCIÓN

1.1. El Programa Ramón y Cajal

El *Programa Ramón y Cajal* (en adelante PRyC) nace por orden ministerial del Ministerio de Ciencia y Tecnología el 18 de Abril de 2001 publicándose en el BOE núm. 94 de 19 de Abril de 2001 las bases de la primera convocatoria. El PRyC surge para sustituir al denominado *Programa de Reincorporación de Doctores y Tecnólogos* del Ministerio de Educación aunque con una amplitud de miras mucho más ambiciosa. Según Sanz Menéndez (2003) uno de los factores que influyó en el nacimiento del PRyC fue el debate del retorno de los científicos que trabajaban fuera de España, que caló socialmente y llegó a los medios de comunicación. Desde sus comienzos tiene el objetivo de fomentar en los centros de investigación la contratación, incorporación y estabilización de científicos con cierta juventud y gran proyección investigadora. Existían otra serie de objetivos como paliar la escasez de recursos humanos de investigación, acabar con la endogamia o mejorar los procesos de selección haciéndolos más competitivos. Una de las principales novedades del PRyC fue ofrecer, en primer lugar, ayuda a los centros para la contratación mediante la co-financiación de los contratos y, en segundo lugar, mejorar la evaluación de los candidatos. De esta forma se comenzaron a utilizar mecanismos de evaluación que fueron independientes de los centros a los que se incorporaran los candidatos.

El sistema para obtener un contrato Ramón y Cajal (en adelante RyC) fue singular en comparación con otros programas anteriores. En las primeras convocatorias (BOE núm. 94 de 19 de Abril de 2001, BOE núm. 28 de 4 Febrero de 2002) aquellos solicitantes que se presentaron debían estar asociados a alguna institución. Para ello los solicitantes debían contar una pre-aceptación por parte de las instituciones. Sin embargo, este requisito cambiará durante las distintas convocatorias; así en la tercera convocatoria (BOE núm. 35 de 10 de Febrero de 2003) los candidatos que no contaran con la pre-aceptación por parte de alguna institución también podrían ser elegidos siendo además opcional la pre-aceptación. Sin embargo se mantiene cierta distinción ya que los candidatos pre-aceptados tenían prioridad sobre el resto. Finalmente, en la cuarta convocatoria (BOE núm. 41 de 17 de Febrero de 2004) los requisitos vuelven a modificarse y la pre-aceptación se elimina totalmente.

En relación a las condiciones de contratación, los contratos tienen una duración total de cinco años estableciéndose evaluaciones del rendimiento cada dos años teniendo éstas como eje la calidad de las publicaciones y la capacidad de liderazgo. Desde 2001 hasta 2011 el total de contratos concedidos ha sido de 3987. Sin embargo, pese a la importancia que ha tenido el PRyC no ha estado

exento de críticas, centrándose la mayor parte en el incumplimiento de uno de sus grandes objetivos como era la estabilización de los investigadores en las instituciones tras el período de los cinco años de contrato. (Editorial Nature Medicine, 2006; Mandavilli, 2006).

En relación al PRyC también se han realizado diferentes estudios intentándose valorar su funcionamiento. Uno de los primeros es el de Sanz Menéndez (2003) donde se presentan datos sobre el origen del PRyC, distribución por centros de los contratados, etc. Un estudio similar (Camarasa, 2004) da una perspectiva general de los resultados de las tres primeras convocatorias centrándose en Cataluña. Dentro de este tipo de trabajos el más completo es *10 años del Programa Ramón y Cajal*. Se trata de un informe que cubre el período 2001-2010 realizado a través de una encuesta a 3946 investigadores y 172 instituciones. Está dividido en tres bloques: total de investigadores, beneficiarios y centros de investigación (Ministerio de Ciencia e Innovación, 2011). Otra perspectiva nos ofrece Cañibano y otros (2008) y Cañibano y Bozeman (2009) cuyos trabajos están centrados en la utilización de los currículum vitae completos como herramienta de evaluación y para ello utiliza el PRyC banco de pruebas (Cañibano y otros, 2008a). Por tanto, aunque existen trabajos que examinan y estudian las características y resultados del PRyC, no existe aún en la literatura ninguna contribución que estudie el rendimiento del programa empleando una metodología bibliométrica, con datos de producción impacto.

1.2. Hipótesis, preguntas de investigación y objetivos

Debido a las exigentes evaluaciones a que se someten los contratados, los objetivos para el que fue creado el PRyC y la importancia del mismo en la política científica española, cabe plantear la hipótesis de que este conjunto de investigadores son más productivos y tienen un mayor impacto científico que otros colectivos investigadores. Teniendo en cuenta la hipótesis que centra este trabajo, cabe realizarse las siguientes preguntas de investigación:

1. ¿Se puede determinar la contribución del PRyC a una institución?
2. ¿Son los contratados del PRyC más productivos que el resto de investigadores?
3. ¿Tienen mayor impacto los contratados del PRyC que el resto de la institución?

Para responder a estas preguntas se plantea un estudio de caso centrado en ofrecer un análisis bibliométrico de este programa en la Universidad de Granada (de ahora en adelante UGR); más concretamente los objetivos específicos de este trabajo son los siguientes:

1. Objetivo 1: ofrecer una descriptiva general del PRyC en la UGR teniendo en cuenta el peso de la UGR en el programa, el origen de los contratados según área y departamentos y el destino final de los investigadores una vez finalizado el contrato.

2. Objetivo 2: determinar la contribución en número de artículos de los RyC a la producción global de la UGR en las bases de datos Web of Science; asimismo se busca determinar el nivel productivo de estos investigadores frente al resto de profesores doctores.

3. Objetivo 3: establecer el nivel de impacto científico que alcanzan los RyC a través de indicadores basados en el Factor de Impacto y la citación normalizada (indicador Crown) analizándose para ello 22 áreas científicas y comparándolos con los mismos indicadores para la UGR en su conjunto.

El trabajo que se presenta se organiza de la siguiente forma: en el apartado 2 se describen los materiales y los métodos empleados, centrándonos principalmente en las fuentes e indicadores. En el siguiente apartado se ofrecen los resultados obtenidos que se presentan acorde con los tres objetivos establecidos, es decir se ofrece una perspectiva general del programa para posteriormente analizar la producción y el impacto científico de los RyC. Finalmente se presenta un apartado de discusión y conclusiones donde se pone especial énfasis en las implicaciones que tiene el PRyC en la UGR y se realizan una serie de recomendaciones a partir de los resultados obtenidos.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

Para la elaboración de este trabajo se han empleado diferentes fuentes de información. Para obtener los datos de los RyC de cada institución se ha acudido directamente a los BOE donde se publican las resoluciones anuales. Para la identificación de los datos de los RyC de la UGR se han utilizado las bases de datos y fuentes de información propias del *Vicerrectorado de Política Científica e Investigación* de la UGR. Para la recopilación de la producción científica de los RyC se ha acudido a las bases de datos de revistas incluidas en la *Web of Science* de Thomson Reuters (*Science Citation Index*, *Social Sciences Index* y *Arts & Humanities Citation Index*). La recopilación de publicaciones se ha realizado de forma individualizada para cada RyC teniendo en cuenta las diferentes variantes de su firma científica. Asimismo, la producción científica se ha cruzado con los *Journal Citation Reports* y los datos de citación de los *Essential Science Indicators*, productos incluidos en la *Web of Knowledge*.

Toda la información se almacenó en una base de datos local a partir de la cual se generaron los indicadores que se presentan en la Tabla I. En cuanto

a los períodos cronológicos para la descripción del PRC (Objetivo 1) se analiza el período 2001-2011, por tanto se estudia el programa en su conjunto ya que en el momento de realización del estudio la última convocatoria fue la de 2011 y no se volvió a realizar otra convocatoria hasta 2013. Para analizar la producción y el impacto del programa (Objetivo 2 y Objetivo 3) se ha estudiado el período 2003-2012, es decir la última década, de manera que se inicie en un momento donde el PRyC ya está en curso y consolidación, pudiéndose analizar ya sus efectos. Este trabajo cuenta con una serie de materiales con datos que complementan la información proporcionada y que se encuentran en la siguiente dirección: <http://hdl.handle.net/10481/28287>

3. RESULTADOS

3.1. Descripción general del Programa Ramón y Cajal en la Universidad de Granada

En el periodo 2001-2011 se han concedido a nivel nacional un total de 3987 contratos RyC. El año que se concedieron un mayor número de contratos fue 2001, con un total de 775; a partir de ese año la cifra anual de RyC desciende hasta los 240 de la convocatoria 2011 (Figura I). En la Tabla II se muestran las instituciones que han acumulado un mayor número de contratos; las 24 instituciones presentadas acumulan el 70% de los contratos. La institución con mayor número es el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) con 923, el 23,15% del total, mientras que la universidad con más RyC es la Universidad Autónoma de Madrid con 213, un 5,34% del total. En este contexto la UGR es la séptima institución y la sexta universidad con un total de 109, aunque finalmente se llevaron a cabo 106 contrataciones.

En relación a los contratos de la UGR hay que señalar que 67 (63%) fueron concedidos a hombres y 39 (37%) a mujeres. En relación a la nacionalidad 93 (88%) eran españoles y 13 (9%) pertenecían a países de la Unión Europea. Asimismo sobre el origen y la formación cabe destacar que 60 (60%) de los RyC han leído su tesis en algún departamento de la UGR, 21 (20%) en departamentos de alguna universidad española y 13 (12%) en departamentos de universidades pertenecientes a países de la Unión Europea (por ejemplo Università di Milano, Universität Potsdam, University of Copenhagen o City University - London).

En cuanto a la obtención bruta de RyC la UGR ha tenido una evolución desigual; los años que más contratos se obtuvieron fueron 2002 y 2003, en ambos casos con 16. A partir de entonces la tendencia es a la baja, volviendo a repuntar en 2011 con 14. Hay que considerar que a partir de la tercera convocatoria el número de contratos a

Tabla I. Indicadores empleados en el análisis de la producción e impacto de los contratados Ramón y Cajal de la Universidad de Granada

INDICADOR	DEFINICIÓN
NÚMERO DE CAJALES OBTENIDOS POR INSTITUCIÓN	Es el número de contratos Ramón y Cajales obtenidos por las instituciones recopilado a partir de las resoluciones publicadas en el BOE de las distintas convocatorias.
NÚMERO DE CONTRATOS DE LA UGR	Número total de Contratos realizados en la UGR según bases de datos internas del Vicerrectorado de Política Científica e Investigación.
Nº PUB UGR	Número de publicaciones citables indexadas en la Web of Science de la UGR.
Nº PUB RyC CONTRATO % PUB RyC CONTRATO	Número de publicaciones citables indexadas en Web of Science producidas por los RyC. Solo se tiene en cuenta aquellas publicadas durante el período de disfrute del contrato de 5 años. Asimismo se calcula el porcentaje que suponen esas publicaciones sobre el total de la UGR.
Nº PUB RyC TOTALES % PUB RyC TOTALES	Número de publicaciones citables indexadas en la Web of Science de los RyC. Solo se tienen en cuenta aquellas publicadas durante el período de disfrute contrato más todas aquellas realizadas posteriormente por los RyC que finalmente han quedado incorporados a la UGR.
PIF UGR PIF RYC	Promedio de Impact Factor de las publicaciones citables indexadas en la Web of Science de la UGR en su conjunto en una categoría determinada de los Essential Science Indicators. Este mismo indicador se calcula para los RyC teniendo en cuenta todas sus publicaciones, tanto las realizadas durante el período de disfrute del contrato como posteriormente.
CITACIÓN NORMALIZADA (INDICADOR CROWN)	La Citación Normalizada se corresponde al número de citas de las publicaciones indexadas por UGR y los RyC en la Web of Science comparadas con los promedios mundiales de citas teniendo en cuenta disciplina científica, tipología documental y año de publicación. Este indicador se presenta como un número decimal que denota la relación con la media mundial. Por ejemplo, una citación de 0,9 significa situarse un 10% por debajo de la media mundial y un 1,2 indica situarse un 20% por encima de la media mundial. Los valores de referencia son de los Essential Science Indicators de Thomson Reuters.

Tabla II. Evolución del número de Cajales obtenidos por las diferentes instituciones en el período 2001-2011

Instituciones	Total Período	% Total	% Acum Total
1 CSIC	923	23,15%	23,15%
2 UNIVERSIDAD AUTONOMA DE MADRID	213	5,34%	28,49%
3 UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID	188	4,72%	33,21%
4 UNIVERSIDAD DE BARCELONA	181	4,54%	37,75%
5 UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BARCELONA	137	3,44%	41,18%
6 UNIVERSIDAD DE VALENCIA	110	2,76%	43,94%
7 UNIVERSIDAD DE GRANADA	109	2,73%	46,68%
8 UNIVERSIDAD DE SEVILLA	81	2,03%	48,71%
9 UNIVERSIDAD POLITECNICA DE MADRID	74	1,86%	50,56%
10 UNIV. DE SANTIAGO DE COMPOSTELA	74	1,86%	52,42%
11 UNIVERSITAT POLITECNICA DE CATALUNYA	70	1,76%	54,18%
12 UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA	68	1,71%	55,88%
13 UNIVERSIDAD DE SALAMANCA	66	1,66%	57,54%
14 UNIVERSITAT POMPEU FABRA	60	1,50%	59,04%
15 UNIVERSIDAD DE OVIEDO	57	1,43%	60,47%

Instituciones	Total Período	% Total	% Acum Total
16 UNIVERSIDAD DEL PAIS VASCO	55	1,38%	61,85%
17 UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	51	1,28%	63,13%
18 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID	48	1,20%	64,33%
19 INSTITUTO NAC. INV. Y TECNOLOGIA AGRARIA ...	48	1,20%	65,54%
20 UNIVERSIDAD DE MURCIA	47	1,18%	66,72%
21 UNIVERSIDAD DE ALCALA DE HENARES	40	1,00%	67,72%
22 UNIVERSIDAD CARLOS III	40	1,00%	68,72%
23 IIB AUGUST PI I SUNYER	40	1,00%	69,73%
24 UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI	40	1,00%	70,73%
Totales Incluyendo todos los centros	3987	100%	100%

nivel nacional se reduce, por lo que hay que hacer una lectura en términos relativos (Figura 1). De esta forma, el año que la UGR obtuvo un mayor porcentaje de RyC fue el 2011 cuando los contratos supusieron el 5,83% del total nacional, hasta entonces el valor más alto registrado fue en 2005 cuando la UGR alcanzó el 4,47% (Ver material complementario, Tablas I-II).

A nivel departamental 25 de los 124 departamentos de la UGR han obtenido al menos un RyC. A la cabeza se encuentran Física y Teórica del Cosmos y Física Aplicada con 12 y 8 contratados respectivamente. En las Áreas de Humanidades destaca Filosofía con 4 y en Ingenierías Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial con 5. En relación al destino institucional de los 78 RyC que han finalizado ya su contrato hay que señalar que todos han sido estabilizados en alguna institución. Lo habitual es que los investigadores acaben en la UGR (79%). Por otro lado, en cuanto a los puestos ocupados, la mayor parte (72%) de los RyC terminaron estabilizados en la universidad como Profesores Titulares. (Ver material complementario, Tablas III-IV).

3.2. Producción y productividad de los investigadores cajales de la UGR

En la Figura 2 se muestra cuál es la aportación de los investigadores del PRyC a la UGR en términos de publicaciones en revistas Web of Science. En la década analizada los RyC durante el período de cinco años de duración de su contrato han publicado un total de 986 trabajos, el 48% firmados en posiciones iniciales o finales, de los 14089 publicados por la UGR. Por tanto han participado en el 7% de los trabajos, una cifra que oscila entre el 7,05% de 2003 y el 4,92% de 2009. Si además de tener en cuenta el período de disfrute de los contratos tenemos en cuenta los años posteriores en los que ya han sido incorporados, la comunidad de RyC ha contribuido con un total 1372 trabajos, es decir el 9,74% de la producción total de la universidad. Di-

cho porcentaje se encuentra en alza en el último bienio donde la suma de la producción de los cajales con contrato y aquellos incorporados supone el 12,93% y el 15,69% de la producción científica de la UGR (Ver material complementario, Tabla V).

En la Figura 3 se presenta la evolución de la productividad de los RyC. La productividad durante el período de disfrute del contrato es de 2,29 artículos Web of Science al año, si además consideramos los años en que están incorporados la productividad es de 2,15. Si tenemos en cuenta la productividad de los doctores de la UGR ésta se sitúa en 0,66. En relación a la evolución de la productividad vemos que en las tres muestras analizadas crece; en el caso de los RyC la máxima productividad se sitúa en el último año cuando se alcanza 4,07 artículos Web of Science durante el período de disfrute del contrato mientras que en el caso de los doctores de la universidad la productividad era de 0,94 artículos por doctor. Actualmente los RyC contratados y los estabilizados en la UGR suman un total del 90 investigadores, el 4% de los doctores de la UGR. Con éstas cifras en 2012 este 4% de doctores han contribuido al 16% de las publicaciones.

3.3. Impacto científico por disciplinas y especialidades

En la Figura 4 se muestra el Factor de Impacto promedio de los RyC (durante el período de disfrute del contrato más su carrera posterior) comparado con los indicadores generales de la UGR en 22 áreas. El objetivo es determinar la visibilidad de las revistas donde publican. En 20 áreas el Factor de Impacto de las revistas donde publican los Cajales es superior al de la UGR en su conjunto. Las áreas donde se establecen las mayores diferencias son las de Multidisciplinar, Inmunología y Ciencias Sociales. Sin bien es cierto que el número de publicaciones y el número de RyC publicando en dichas áreas es pequeño si lo comparamos con otras áreas (Ver material complementario Tabla VII). En otras áreas los valores de

Figura 1. Evolución del número de contratos Ramón y Cajal concedidos a nivel nacional y porcentaje de contratos sobre el total concedidos a la Universidad de Granada durante el período 2001-2011

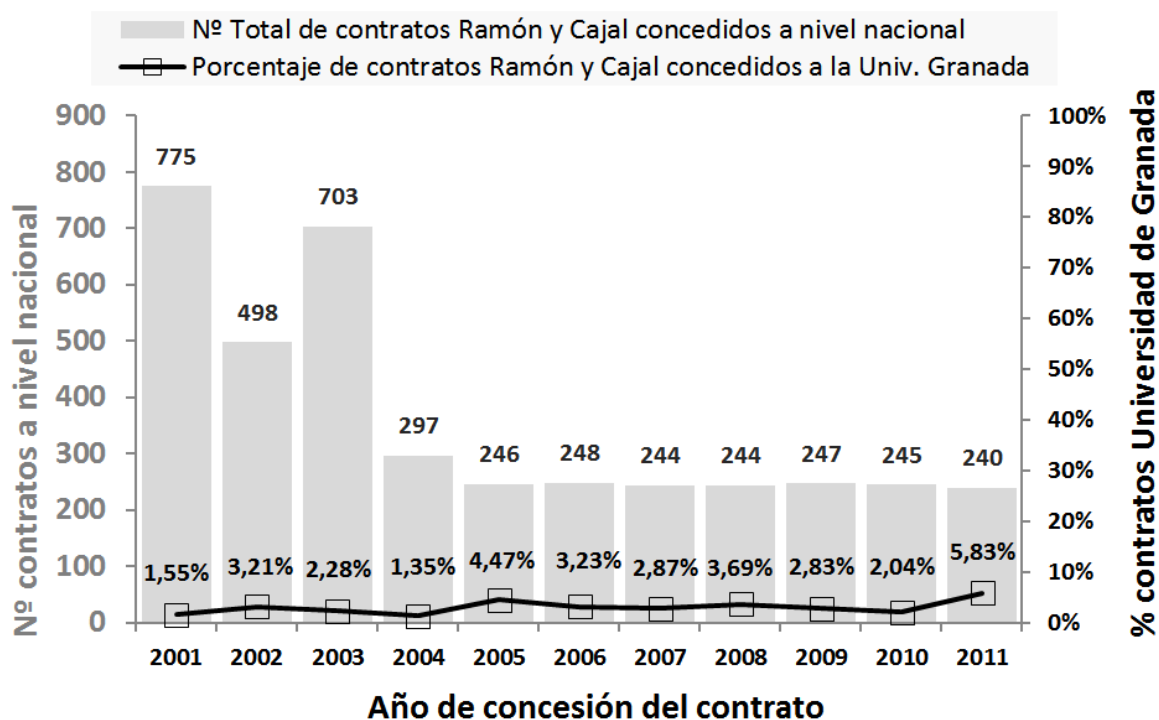


Figura 2. Producción de los investigadores Ramón y Cajal y contribución a la producción científica de la Universidad de Granada en las bases de datos Web of Science durante el período 2003-2012



Figura 3. Productividad de los contratados Ramón y Cajal comparada con la de los doctores de la Universidad de Granada en las bases de datos Web of Science durante el período 2003-2012

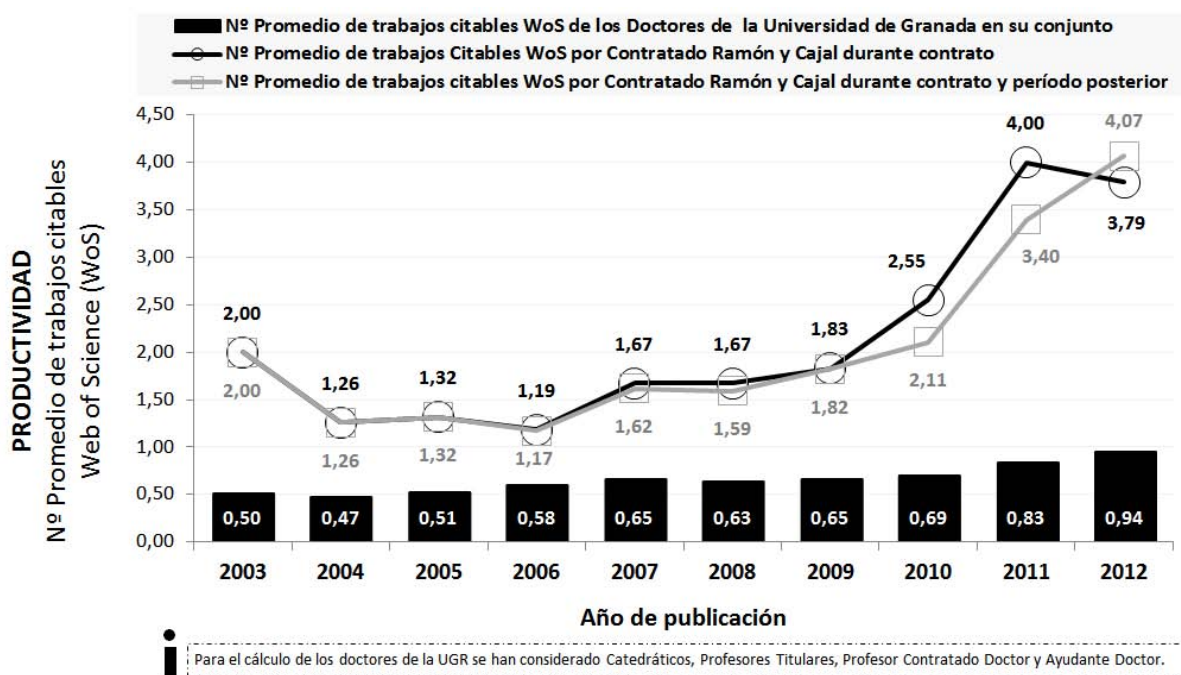
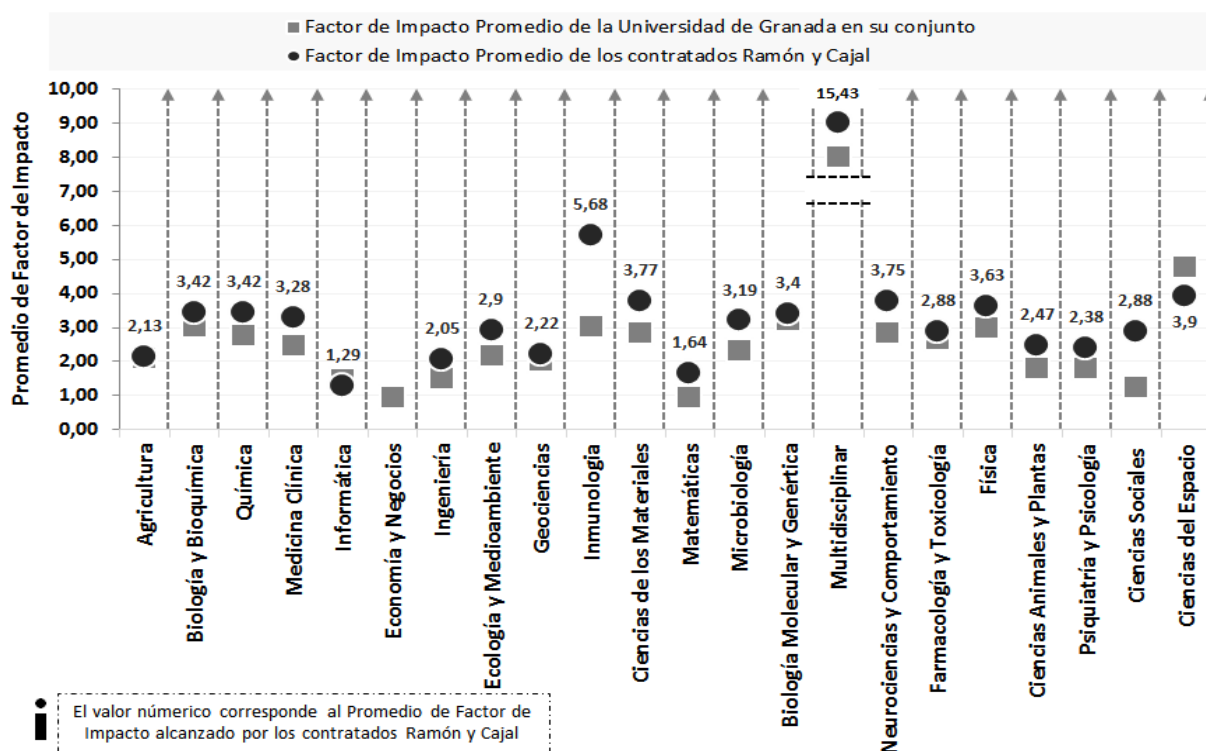


Figura 4. Promedio de Factor de Impacto de los contratados Ramón y Cajal y de la Universidad en su conjunto para el período 2003-2012 y las 22 áreas de los Essential Science Indicators de Thomson Reuters



los RyC y la UGR en su conjunto son muy similares como ocurre en el caso de Informática, Geociencias, Agricultura o Farmacología y Toxicología. El área donde los RyC obtienen un promedio inferior en relación al conjunto de la UGR es Ciencias del Espacio.

Una vez comparado el Factor de Impacto de los RyC se ha calculado el valor de citación normalizada o indicador Crown (Figura 5), que nos permite comparar por un lado los valores entre las diferentes disciplinas y por otro lado conocer cómo se sitúan en relación a los valores medios de citación mundiales. En este caso un promedio superior a 1 nos indica situarse por encima de la media mundial. Las áreas donde las publicaciones de los RyC están teniendo un mayor impacto son Multidisciplinar (5,48), Informática (5,00), Ingeniería (3,48) y Ciencias Sociales (2,89).

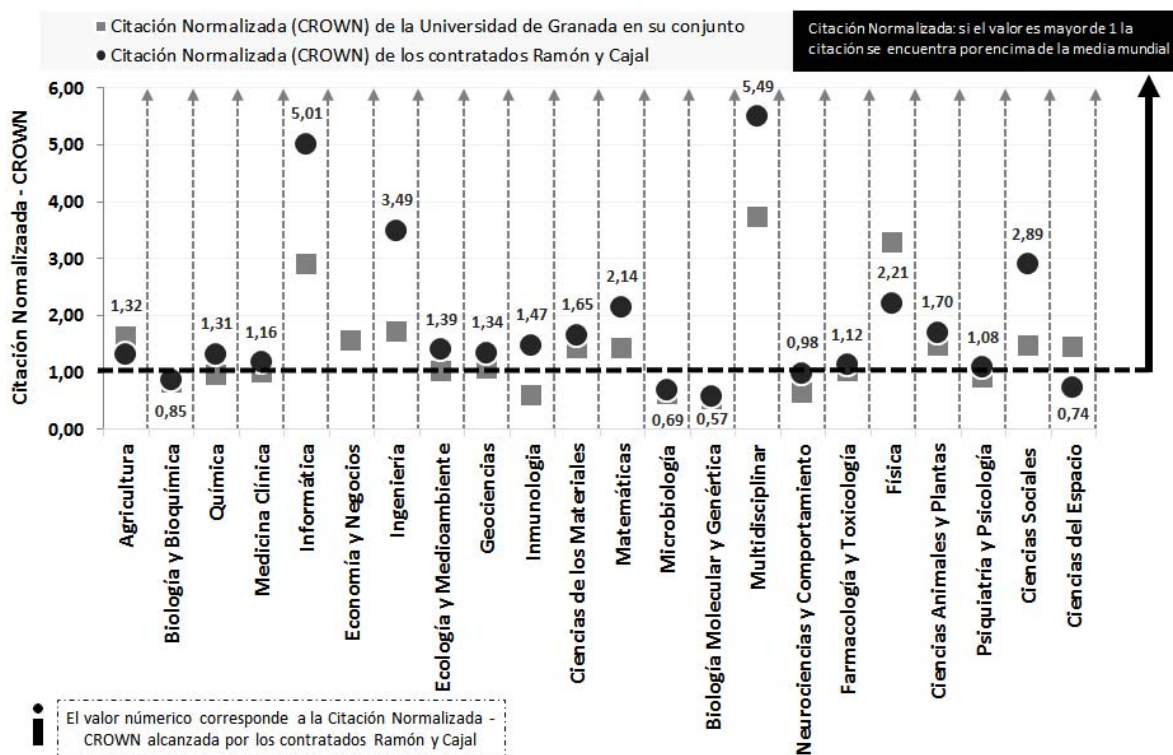
Se identifican cuatro disciplinas donde los RyC no consiguen superar la media mundial son: Biología y Bioquímica (0,84), Microbiología (0,68), Biología Molecular y Genética (0,56) y Ciencias del Espacio (0,73). Asimismo las disciplinas de las áreas de Medicina (por ejemplo Medicina Clínica, Farmacología y Toxicología o Psiquiatría y Psicología) aunque superan la media mundial no lo hacen con gran diferencia. Si comparamos los valores de Crown de los RyC con los de la UGR en su conjunto también observamos que son inferiores los de los RyC solo en Agricultura y Ciencias del Espacio. Por último cabe mencionar que de las 52 categorías del Journal Citation Reports donde los RyC han publicado al menos 10 trabajos, en 38 han conseguido superar la media mundial (Ver material complementario Tabla VIII).

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

En este estudio se ha presentado una evaluación del Programa Ramón y Cajal en la UGR ofreciendo una perspectiva diferente a otros trabajos, ya que se ha centrado en cuantificar la contribución real, en términos de publicaciones, de este colectivo comparándolos además con los investigadores de su entorno. Si bien es cierto que hay que apuntar ciertas limitaciones; hay que señalar que se enfoca a la producción más internacional indexada en la Web of Science por lo que campos científicos como las humanidades, donde el libro y los capítulos tienen un rol importante, pueden estar infrarrepresentados. Asimismo se podría complementar este trabajo con futuras investigaciones que incorporen otro tipo de datos como la obtención de proyectos, dirección de tesis doctorales y el grado de internacionalización.

En cuanto a la descripción general del PRyC en la UGR hay que subrayar que el número de contratos obtenidos por la UGR se corresponde con su posición en el sistema universitario. La UGR es la 6ª universidad en obtención de RyC, una posición que coincide con la 6ª que ocupa dentro de las universidades españolas en el ranking AWRU. Hay que reseñar asimismo la tasa de estabilización de los RyC: el 79% una vez finalizado su contrato queda incorporado a la UGR, generalmente como profesor titular. Esta tasa de incorporación, sumada a la política abierta de recepción de candidatos de la UGR, ha contribuido a la gran atracción de RyC que se produjo en el año 2011 cuando la UGR obtuvo 14 RyC, el 5,83% del total nacional y que significa el porcentaje más

Figura 5. Citación normalizada de los RyC y de la Universidad de Granada en su conjunto durante el período 2003-2012 para 22 áreas científicas de los Essential Science Indicators de Thomson Reuters



alto de la UGR desde el comienzo del programa. Por último, subrayar la orientación de los RyC hacia las Ciencias Exactas, Naturales y de la Salud, que acumularon en la UGR el 77% de los contratos.

El RyC es un colectivo que ha participado en el 10% de la producción de la UGR, una contribución creciente ya que si tenemos en cuenta los RyC en fase de contrato y aquéllos que ya han sido estabilizados en 2012 contribuyen al 16% de la producción Web of Science. Asimismo, presentan altas tasas de productividad casi 3-4 veces mayor que la de un doctor. Este trabajo evidencia que los RyC publican en revistas científicas con más Factor de Impacto en la mayor parte de las disciplinas científicas que la UGR en su conjunto; de 22 áreas científicas en 20 superan el promedio de Factor de Impacto de la UGR. Su impacto a nivel mundial es elevado; si tenemos en cuenta la citación normalizada, en 17 áreas de 22 superan el promedio mundial de citación; siendo además en 20 de estas áreas superior al de la UGR.

Si bien es cierto que con estos datos se confirma la hipótesis de partida de que los contratados RyC tienen una mayor productividad e impacto, es necesario contextualizar los resultados. Las diferencias en las cargas docentes es un importante factor que puede contribuir a tan amplia diferencia entre colectivos. En la UGR la carga docente del profesorado en el período analizado era de 24 créditos anuales, es decir 240 horas anuales; en contrapartida según el Plan de Ordenación Docente de la UGR, la dedicación docente de los contratados RyC está situada entre las 80 y 120 horas. Esta menor carga, que les permite contar con un mayor número de horas para las tareas de investigación, puede explicar su mejor rendimiento frente al resto del PDI. Asimismo ha de tenerse en cuenta las exigentes políticas de selección de candidatos y el seguimiento que se realiza del PRyC que emplea criterios de calidad, liderazgo e internacionalización diferentes al del resto del profesorado. Una carga docente inferior y procesos de evaluación con criterios más exigentes son claros factores que determinan la mayor productividad e impacto de los contratados RyC. Sin embargo, este hecho no minimiza la gran contribución que realizan al conjunto de la producción científica de la universidad.

5. AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen la colaboración en la recopilación e interpretación de los datos a Miguel Ángel Guardia y Vicente García Gamboa, Personal de Administración y Servicios del Vicerrectorado de Política Científica e Investigación de la Universidad de Granada. Asimismo lo autores quieren manifestar su agradecimiento a los revisores anónimos que con sus comentarios han contribuido a la mejora sustancial de este trabajo.

Material Complementario: Este trabajo cuenta con material complementario: <http://hdl.handle.net/10481/28287>

6. BIBLIOGRAFÍA

- Cañibano, C.; Otamendi, J; Andújar, I. (2008). Measuring and assessing researcher mobility from CV analysis: the case of the Ramón y Cajal programme in Spain. *Research Evaluation*, 17(1), 17-31. <http://dx.doi.org/10.3152/095820208X292797>
- Cañibano, C.; Bozeman, B. (2009). Curriculum vitae method in science policy and research evaluation: the state-of-the-art. *Research Evaluation*, 18(2), 86-94. <http://dx.doi.org/10.3152/095820209X441754>
- Camarasa, J. M. (2004). El programa Ramón y Cajal: resultats de les tres primeres convocatòries (2001-2003) a Catalunya. *Coneixement i Societa* (06), 28-61.
- Editorial Nature Medicine (2006). Growing pain. *Nature Medicine*. 12 (10), 1101. <http://dx.doi.org/10.1038/nm1006-1101>
- Mandavilli, A. (2006). Spains ill-conceived project leaves its scientists in the lurch. *Nature Medicine*, 12(10), 1106. <http://dx.doi.org/10.1038/nm1006-1106>
- Ministerio de Ciencia e Innovación (2011). 10 años del Programa Ramón y Cajal. Informe de resultados. Dirección General de Investigación y Gestión del Plan Nacional de I+D+i, Secretaría de Estado e Investigación, Ministerio de Ciencia e Innovación.
- Sanz Menéndez, L. (2003). Coping with researchers labour market problems through public policy: The Spanish Ramón y Cajal Program. Unidad de Políticas Comparadas (CSIC), Working Paper 03-15.



ESTUDIOS / RESEARCH STUDIES

Actividad investigadora y contexto económico. El caso de las universidades públicas españolas

Teodoro Luque-Martínez*

* Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Universidad de Granada. España
Correo-e: tluque@ugr.es

Recibido: 17-02-2014; 2ª versión: 06-04-2014. Aceptado: 25-04-2014.

Cómo citar este artículo/Citation: Luque-Martínez, T. (2015). Actividad investigadora y contexto económico. El caso de las universidades públicas españolas. *Revista Española de Documentación Científica*, 38(1): e076. doi: <http://dx.doi.org/10.3989/redc.2015.1.1135>

Resumen: La actividad investigadora de las universidades se realiza en un contexto socio-económico y un territorio determinado. Sus dimensiones pueden verse condicionadas por dicho contexto. Este trabajo analiza la actividad investigadora de las universidades públicas presenciales españolas en relación con el PIB per cápita de su territorio, para datos de la primera década del siglo XXI obtenidos del Observatorio IUNE. Se analiza la relación entre PIB y las diferentes dimensiones de la actividad investigadora: reconocimiento, actividad científica, innovación, competitividad, y capacidad formativa. El contexto económico no es neutro y presenta correlaciones significativas, así como relaciones lineales entre el PIB pc y diversas dimensiones. Especialmente, la significación se constata para las dimensiones relativizadas por el número de profesores. En particular para la competitividad, capacidad formativa o actividad científica. En suma, hay diferencias estadísticamente significativas entre las universidades localizadas en los territorios más ricos frente a las de territorios menos ricos.

Palabras clave: Indicadores de actividad investigadora; investigación y PIB; I+D+i de la universidad y PIB en España; actividad científica y PIB; competencia académica y PIB; capacidad formativa y PIB.

Research activity and economic context: the case of Spanish public universities

Abstract: Universities' R&D and innovation activity takes place within the economic and social context of a specific territory. This activity is multidimensional and its different dimensions may be unduly influenced by the economic context in which it is carried out. The present work analyses the research activity of Spanish public universities in the context of per capita GDP of their territories. The work examines data from 2002–2010 obtained from the IUNE observatory. The relationship between GDP and the different dimensions of research activity are analyzed: recognition, scientific activity, innovation, competitiveness and research training capacity. The results show that the economic context in which the activity takes place is not neutral and that there are significant correlations and linear relationships between per capita GDP and various dimensions of research activity. The significance is particularly notable once the dimensions are relativized according to the number of inhabitants. Statistically significant differences have also been found for different dimensions of research activity between universities located in territories with higher, or lower, per capita GDP.

Keywords: Dimensions of research activity; research and GDP; R&D and GDP in Spain; scientific activity and GDP; competitiveness and GDP; research training capacity and GDP.

Copyright: © 2014 CSIC. Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la licencia Creative Commons Attribution-Non Commercial (by-nc) Spain 3.0.

1. INTRODUCCION

La actividad investigadora es una de las funciones clave de las universidades, medir su desarrollo y desempeño es trascendental para la gestión de las universidades, tanto en el ámbito interno para orientar su política científica, como en el ámbito externo para orientar las decisiones relativas a I+D+i de los territorios (Li y otros, 2012; Sun y Liu, 2012; Lin y Roberts, 2012).

Toda investigación se realiza en un contexto determinado. La actividad investigadora de una universidad está condicionada y al mismo tiempo influye en su entorno (Jaffe, 1989; Acs y otros, 2002; OCDE, 2011, Luque-Martínez, y otros 2009). El modelo de la triple hélice que propone la colaboración entre universidad, industria y gobierno (Etzkowitz y Leydesdorff, 1998; Kim y otros, 2012) es un ejemplo de esta interacción. Por un lado, las universidades son un motor de la denominada nueva economía que exige cada vez mayor relación entre las instituciones de educación superior con la industria y las empresas (Olsen y Peters, 2005; Vincett, 2010). El conocimiento y el desarrollo de capital humano constituyen factores de atracción para el sector privado y para los sectores de producción de servicios especializados, en particular. Sin embargo, el papel de las universidades como motores de conocimiento y de desarrollo regional no está confirmado de manera uniforme en los estudios empíricos (Acs y otros, 1997), por tanto, siendo importante como motor, no en todos los casos se ha constatado ese papel de la universidad.

Los estados y los territorios toman conciencia de la importancia estratégica de la actividad investigadora en el desarrollo (King, 2004) e impulsan programas para que ello se traduzca en innovación y desarrollo, en definitiva, en generación de riqueza. Así, la Estrategia Europa 2020 pone un énfasis especial en el apoyo a la I+D+i y al estímulo del crecimiento y promueve estrategias de especialización inteligente en los territorios (RIS-3, 2013), con las universidades como un agente especial.

Por otro lado, el contexto en el que se realiza la actividad investigadora condiciona sus posibilidades. Así, un territorio más dinámico económicamente o con un sistema de I+D+i más desarrollado puede aportar más recursos, plantear retos e iniciativas que contribuyan a generar contratos con los grupos de investigación de las universidades, o a generar patentes o bien proyectos de investigación que concurren a convocatorias nacionales o internacionales con más garantías de éxito, incluso esa conexión con el entorno puede favorecer la elaboración de tesis doctorales. Y no solamente habría que tener en cuenta aspectos económicos sino de funcionamiento, el grado de control político por parte de la administración pública y la elección de los gestores en un territorio determinado tiene influencia sobre las tasas, los precios públicos y los recursos de las universidades (Lowry, (2001).

En los rankings internacionales de universidades más notorios y aceptados (Academic Ranking of World Universities de Shanghai, ARWU (2013), Times Higher Education. THE (2013), National Taiwan University Ranking o Ranking NTU (2013), entre otros), que tienen especialmente en cuenta la actividad investigadora, se comprueba que las universidades que ocupan las primeras posiciones están en territorios de elevado desarrollo económico, son los más ricos y los que tienen mejores sistemas de I+D+i.

Precisamente, el objetivo de este trabajo es analizar la relación entre los resultados de la actividad investigadora de las universidades y el contexto económico, en el que se realiza dicha actividad. Este análisis se circunscribe a las universidades públicas presenciales españolas durante la primera década del siglo XXI. Para analizar esta relación se recurre a los indicadores del Observatorio IUNE (Sanz-Casado, 2012; Sanz-Casado y otros, 2013) diferenciando por sub-dimensiones de la actividad investigadora (reconocimiento, producción, innovación, competitividad o capacidad formativa) y como indicador del contexto económico se recurre al producto interior bruto per cápita del territorio (PIB pc).

2. MEDIDA DE LA ACTIVIDAD INVESTIGADORA Y DEL CONTEXTO ECONÓMICO

En España una de las medidas más completas de la actividad investigadora de las universidades es la recogida, desde su aparición en 2012, por el Observatorio IUNE coordinado por el Laboratorio de Estudios Métricos de la Información (LEMI) (Sanz-Casado, 2012; Sanz-Casado y otros, 2013). Se trata de una herramienta de gran valor para nuestros objetivos y que contiene los datos desde el año 2002 agrupados en las dimensiones de la tabla I, y procedente de fuentes oficiales, por lo que son los de más fiabilidad y homogéneos entre los disponibles (Luque-Martínez, 2013). Estas dimensiones comprenden unos cuarenta indicadores de valores absolutos y relativos o referidos al número de profesores, como se describe en la tabla II y referidos a valores totales (suma del periodo) o promedios, señalados por Tot o Prom, o al número de profesores (se indican por 100P).

Como indicador del contexto económico se recurre al producto interior bruto per cápita (PIB pc) del territorio de influencia de la universidad. El PIB es la expresión monetaria de la producción de bienes y servicios de demanda final en un territorio. Ha sido muy utilizado en la contabilidad nacional de todos los países, desde que se impulsó su utilización por el premio Nobel de Economía Kuznets, considerado su inventor, entre otros economistas. Es una medida macroeconómica de la producción material en un espacio y tiempo determinado, es una medida recogida en la Contabilidad Regional de España elaborada por el Instituto Nacional de Estadística (INE, 2012). Si el PIB de un territorio se divide por el número de habitantes de dicho espacio se obtiene el PIB per cápita (PIB pc).

Tabla I. Dimensiones de la actividad investigadora y fuentes de información. Fuente: <http://www.iune.es/>

Dimensiones de la Actividad Investigadora	Fuente de información
Reconocimiento	CNEAI (Comisión Nacional de Evaluación de la Actividad Investigadora) / Ministerio de Ciencia e Innovación*.
Actividad científica	Plataforma Web of Science (Science Citation Index, Social Science Citation Index, y Arts & Humanities Citation Index).
Innovación	Red OTRI (Encuesta anual a las universidades) / INVENES (creada por la Oficina Española de Patentes y Marcas).
Competitividad	CDTI (Centro para el Desarrollo Técnico Industrial) / MICINN (Ministerio de Ciencia e Innovación*).
Capacidad formativa	Ministerio de Educación / INE (Instituto Nacional de Estadística).

* Actualmente el Ministerio de Educación se denomina Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, mientras que el Ministerio de Ciencia e Innovación ha desaparecido y sus funciones las asume el Ministerio de Economía y Competitividad.

Tabla II. Descripción de los indicadores de la actividad investigadora. Fuente: Observatorio IUNE

Etiquetas	Descripción
Reconocimiento	
Sex_100Prof	Número de sexenios obtenidos por universidad por cada 100 profesores
Actividad científica	
Publ_Prom	Publicaciones por universidad y año
PubxProf_Prom	Publicaciones por profesor, universidad y año
Coauto_Prom	Autores por documento de la producción científica de cada universidad cada año
Colabinter_Prom	Porcentaje de documentos firmados por cada universidad con, al menos, una institución extranjera, respecto al total de documentos firmados por cada universidad cada año
Citas_Tot	Número de citas recibidas por la producción científica anual de cada universidad
CitasProf_Prom	Ídem por profesores
Docno_Prom	Porcentaje de documentos por universidad y año, que desde su publicación hasta el momento de actualización de los datos, no han recibido ninguna cita
1C_S_Tot	Publicaciones en revistas del 1er cuartil (total)
1C_Prom	Publicaciones en revistas del 1er cuartil (promedio)
Top3_Tot	Publicaciones en las 3 primeras revistas de cada una de las áreas científicas (total)
Top3_%Tot	Porcentaje de publicaciones en las 3 primeras revistas de cada una de las áreas científicas
Innovación	
PatNac_Tot	Número de patentes nacionales (total)
PatNac_100P_Tot	Número de patentes nacionales por cada 100 profesores
Con_I+D+cons_Tot	Importe de los contratos de I+D y consultorías (total miles euros)
Con_I+D+cons_100P_miles_euros_Prom	Ídem por cada 100 profesores
Pservic_miles_euros	Importe facturado por prestación de servicios (total miles de euros)
Pservic_100P_miles_euros_Prom	Ídem por cada 100 profesores
IngLic_miles_euros_Prom	Importe generado por las actividades de uso, explotación, modificación, etc., (bajo unas determinadas condiciones, según se acuerde en el contrato de licencia), de una determinada tecnología o conocimiento de la universidad (total miles euros)
IngLic_100P_miles_euros_Prom	Ídem por cada 100 profesores
PCT_Prom	Número de protecciones de invenciones de forma simultánea en distintos países, a través de la presentación de una solicitud internacional de patentes

Etiquetas	Descripción
PCT_100P_Prom	Ídem por cada 100 profesores
Spinoff_Tot	Número de spin-off creadas (total)
Spinoff_100P_Prom	Ídem por cada 100 profesores
Competitividad	
Plann_Tot	Número de proyectos obtenidos en convocatorias del Plan Nacional (total)
Plann_Prom	Número de proyectos obtenidos en convocatorias del Plan Nacional (promedio)
Plann_100P_Tot	Número de proyectos obtenidos en convocatorias del Plan Nacional por cada 100 profesores
PMarco_Tot	Número de proyectos obtenidos en convocatorias del Programas Marco (total)
PMarco_Prom	Número de proyectos obtenidos en convocatorias del Programas Marco (promedio)
PMarco_100P_Prom	Número de proyectos obtenidos en convocatorias del Programas Marco por cada 100 profesores (promedio)
Capacidad formativa	
FPI_Prom	Número de becas FPI (promedio)
FPI_100P_Prom	Número de becas FPI por cada 100 profesores (promedio)
FPU_Prom	Número de becas FPU (promedio)
FPU_100P_Prom	Número de becas FPU por cada 100 profesores (promedio)
JCierva_Prom	Número de contratos del Programa Juan de la Cierva (contratos de doctores -3 años- para incorporación a equipos de investigación) por universidad (promedio)
JCierva_100P_Prom	Ídem por cada 100 profesores y universidad (promedio)
RyCajal_Prom	Número de contratos del Programa Ramón y Cajal (contrato laboral doctores -5 años- para incorporación a equipos de investigación) por universidad (promedio)
RyCajal_100P_Prom	Ídem por cada 100 profesores y universidad (promedio)
Tesis_Prom	Tesis doctorales defendidas por universidad (promedio)
Tesis_100P_Prom	Tesis doctorales defendidas por cada 100 profesores y universidad (promedio)

El PIB no está exento de críticas, desde luego no es apropiado interpretarlo como medida de bienestar general, porque se trata de una medida de la producción de bienes y servicios. Esto ya lo puso de relieve Kuznets y también Stiglitz y otros (2013). Por otro lado, el PIB per cápita no proporciona información sobre la desigualdad del reparto de la producción entre la población, que puede ser muy desigual o no. No obstante, es un indicador con gran aceptación y muy utilizado como referente del nivel económico de un país y el más asequible para determinados niveles territoriales. En suma, se puede considerar una aproximación aceptable del contexto económico de un territorio.

3. METODOLOGÍA

Como se indica en la web IUNE (<http://www.iune.es/>), este observatorio es una herramienta que permite conocer los resultados más significativos de la actividad científica de las universidades españolas públicas y privadas. En el presente estudio se considera el período 2002-2010 y todas las universidades públicas presenciales, que son 47. Se trabaja con valores medios de la actividad investigadora del período aunque en algunas ocasiones se utilizan valores totales. Para la dimen-

sión de "innovación" solamente se disponen de datos desde 2006 a 2010 (exceptuando los indicadores sobre patentes que están completos), por lo que la media del período se calcula con los cinco últimos años de la década. La consulta de los datos IUNE tuvo lugar en mayo 2012. En España, algunas de estas medidas se obtienen mediante la encuesta a la RED OTRI que deben proporcionar las universidades para hacerlas públicas, y esto no siempre ocurre.

Los datos relativos a innovación suelen plantear dificultades adicionales, su medida no está tan resuelta y se tiene menos tradición en la recogida. El caso es que para uno o más indicadores faltaban datos que afectaban a una quincena de universidades, de esta manera el análisis se reducía a un número de casos bastante inferior. Para tratar de solventar esta situación se ha procedido a estimar los valores mediante un procedimiento disponible en el programa LISREL, llamado imputación múltiple mediante el algoritmo EM (Jöreskog y Sörbom, 2006). Éste es un procedimiento robusto, mediante el cual se imputan los datos que faltan teniendo en cuenta el perfil de todos los datos disponibles de cada universidad. Parte del supuesto de que la probabilidad de que falte un dato es independiente de

los valores de la misma variable, pero está relacionada con los valores de las otras variables (Medina y Galván, 2007; Jöreskog y Sörbom, 2006).

Los indicadores de innovación cada vez se tienen más en cuenta, a la vista de la tendencia que pone el énfasis en la protección y apropiación de la producción científica más que en la producción y la difusión de la misma (Tijssen, 2004) por lo que es una dimensión al alza dentro de la actividad investigadora. Al aumentar el interés por la protección se mejora la recogida de indicadores.

Puesto que hay universidades con centros universitarios en una o en más provincias con diferentes niveles de PIB pc, es necesario decidir el PIB que se toma. Pues bien, cuando la universidad esté localizada en una provincia solamente, el PIB que se toma es el de dicha provincia. Si la universidad cuenta con centros en más de una provincia se toma el PIB de la provincia en donde radica la mayor parte de su actividad. Por último, si es una universidad cuya influencia se extiende por toda la Comunidad Autónoma se toma el PIB pc de dicha Comunidad Autónoma. Es el caso de la Universidad de Zaragoza en Aragón o de las universidades de Castilla-La Mancha, Extremadura o País Vasco. Obviamente, las universidades en Comunidades Autónomas uniprovinciales no presentan problema porque el PIB de la Comunidad y de la provincia es el mismo.

El PIB per cápita, ya sea el provincial o el autonómico, se obtiene del Instituto Nacional de Estadística y se refiere a euros de 2010.

Para tener en cuenta el contexto económico del entorno en el que la universidad lleva a cabo su actividad y su relación con la I+D+i, se puede proceder de varias formas. Una es hacer un análisis de la actividad investigadora recurriendo a un solo indicador, opción que de momento no se considera a la vista de la complejidad del concepto. Otra opción es desglosar la actividad investigadora en tantos indicadores como existan, lo que resulta poco operativo cuando se quiere ver la posición de cada universidad. Finalmente, se puede optar por una posición intermedia, que es la que ahora se aborda. Concretamente, lo que se persigue es ver la relación existente entre las principales sub-dimensiones que componen el concepto de actividad investigadora y el contexto económico en el que desarrollan su actividad.

La relación de las universidades analizadas, sus acrónimos, antigüedad, tamaño y los PIB pc de los territorios de la provincia o Comunidad Autónoma de referencia (media del período analizado) se presentan en la tabla del anexo 1.

Una vez obtenidos los datos de estas variables se procede de la siguiente manera, para cada dimensión de la actividad investigadora se realiza un análisis de componentes principales (Luque-Martínez, 2012) con el objeto de identificar las

componentes que concentran la mayor parte de la información de la dimensión correspondiente. Es decir, se obtienen sub-dimensiones o componentes principales para cada dimensión inicial, que sintetizan o resumen la casi totalidad de la información de partida, y sobre las que se realiza un análisis de regresión, considerando cada componente como la variable dependiente y como variable independiente el PIB per cápita.

Tras todo ello, se lleva a cabo un análisis de la varianza para comprobar la existencia o no de diferencias estadísticamente significativas entre las universidades en territorios con mayor PIB per cápita frente a las que están en los de menor PIB per cápita respecto de las diferentes sub-dimensiones identificadas de la actividad investigadora. Para todos estos análisis se ha utilizado los siguientes programas SPSS 20, STATISTICA 7 para los análisis, EXCEL para las representaciones gráficas y LISREL para la imputación de datos faltantes.

4. ANÁLISIS

Los análisis referidos se aplican para cada una de las diferentes dimensiones que se especifican en el Observatorio IUNE (Sanz-Casado, 2012; Sanz-Casado y otros, 2013), salvo en el caso de "reconocimiento" que no procede el análisis de componentes principales, análisis que se recogen en la tabla III y más adelante se comentan.

Reconocimiento

Esta dimensión se compone de dos indicadores uno es el número de sexenios por profesor y otro es el número de premios nacionales de investigación. Debido a que en este segundo caso hay frecuencias solamente para un número reducido de universidades, no resulta pertinente la inclusión en el análisis, y solamente se toma en consideración el primer indicador. El número de sexenios de investigación por profesor no está correlacionado con el PIB per cápita territorial a la vista de su bajo y no significativo índice de correlación, cuyo valor es 0,01. El que la universidad desarrolle su actividad en un territorio con más o menos riqueza económica no tiene relación con el número de sexenios de sus profesores. Tampoco resulta significativa la relación lineal entre el número de sexenios y el PIB pc, ni hay diferencias significativas entre las universidades situadas en territorios con mayor frente a las de menor PIB pc respecto al número de sexenios.

Actividad científica

La dimensión "actividad científica" comprende todos los indicadores relativos a producción científica, colaboración con otros autores, impacto y visibilidad de la producción científica, en total una docena de indicadores.

Al aplicar análisis de componentes principales, se comprueba que tres de esas variables no están bien representadas en la estructura de correlación de esta dimensión por lo que deben ser excluidas del análisis. Efectivamente, tales variables tienen características diferentes al resto, no tienen relación con el resto. Esto lo deja muy claro el valor de la comunalidad de cada una de ellas, esto aconseja no contemplarlas en el análisis. De alguna manera sus nombres ya ayudan a comprender su escasa relación con las otras variables de esta dimensión. Son las

siguientes: número de autores por documento de la producción científica de cada universidad cada año (promedio), documentos en colaboración nacional y porcentaje de documentos por universidad y año que no han recibido ninguna cita (promedio). El análisis, con un índice KMO de 0,68 y siendo significativo el test de esfericidad de Bartlett, presenta buenos indicadores para realizar el análisis de componentes principales. Todas las variables observadas tienen una comunalidad elevada, superan el 80%, salvo una que tiene un 74% (tabla III).

Tabla III. Resumen de los análisis de componentes principales de la actividad investigadora

Dimensión	Nº variables	% varianza explicada	Nº componentes	Índice KMO	Prueba de Bartlett
Actividad científica	9	84,79	2	0,68	0,00
Innovación	12	75,4	3	0,69	0,00
Competitividad	4	86,18	2	0,36	0,00
Capacidad formativa	10	88,12	2	0,63	0,00

Se han obtenido dos componentes que resumen el 84,8% de la información. La primera se refiere a magnitudes absolutas de publicaciones, citas o artículos en revistas que ocupan las primeras posiciones (tabla IV), mientras que la segunda componente sintetiza esas variables pero relativizadas por el número de profesores más, y esto es lo llamativo, la variable que registra la colaboración internacional. La colaboración internacional se encuentra asociada a la actividad científica por profesor. Mientras que el número de autores estaba mal representada en este análisis y tenía una baja comunalidad, la colaboración internacional (promedio) si tiene más relación con el número de publicaciones y la calidad de las mismas relativizadas por el número de profesores (medida por número de citas o artículos en el top3 o del primer cuartil).

Es lógico que colaboración internacional, productividad y calidad estén correlacionadas.

La componente primera, que por los indicadores que resumen puede denominarse "actividad científica general", no tiene relación significativa con el PIB pc territorial.

Por otro lado, la segunda componente, que podemos denominar "actividad científica relativa o por profesor", está correlacionada positiva y significativamente con el PIB pc, por lo que a mayor PIB del territorio donde se inserta la actividad de la universidad mayor actividad científica por profesor. En este caso, en el análisis de regresión lineal resulta cuasi-significativa la influencia del PIB pc sobre la actividad científica por profesor, a un nivel del 0,07, con un $R^2=0,07$ y un coeficiente estandarizado $\beta=0,27$.

Tabla IV. Matriz de componentes rotados dimensión "actividad científica"

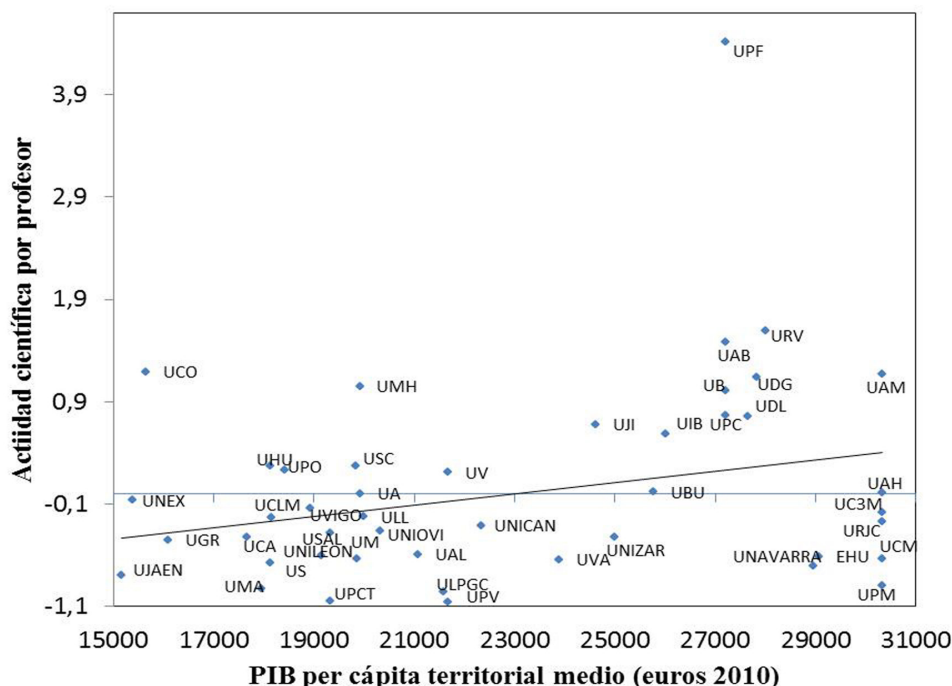
	Componente 1	Componente 2
Publ_Prom	0,985	0,133
PubxProf_Prom	0,147	0,857
Colabinter_Prom	0,377	0,739
Citas_Tot	0,964	0,246
CitasProf_Prom	0,213	0,919
1C_S_Tot	0,976	0,21
1C_Prom	0,243	0,763
Top3_Tot	0,955	0,272
Top3_%Tot	0,051	0,833

Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser.

Como muestra la figura 1, entre los territorios con más PIB pc destacan por actividad científica por profesor, las universidades catalanas, muy especialmente la UPF, la Autónoma de Madrid y la Jaume I. Mientras que en los territorios con menor PIB pc lo hacen las universidades

de Córdoba, Pablo de Olavide, Huelva, Miguel Hernández o Santiago de Compostela. Lógicamente, todas estas universidades mencionadas están muy por encima de la recta de regresión que marca la tendencia media.

Figura 1. Representación de las universidades públicas españolas según el PIB per cápita territorial y la dimensión "actividad científica por profesor" (los ejes de la figura se han escalado con el fin de ganar en la visibilidad de los puntos)



Innovación

Esta dimensión comprende doce indicadores de la tabla II, relativos a ingresos por contratos de I+D y consultorías y por licencias, al número de patentes y de spin-off. Con la dimensión innovación se procede de igual forma pero es necesario hacer una advertencia: faltan indicadores de esta dimensión en diferentes universidades para diversos años. Por tanto, no es posible tener las medias para la década analizada de diversas universidades. No obstante como ya ha sido comentado, se ha procedido a imputar los valores mediante un procedimiento disponible en el programa LISREL.

El análisis de componentes principales presenta buenos indicadores, con un índice KMO de 0,69 y siendo significativo el test de esfericidad de Bartlett. Todas las variables observadas tienen una comunalidad elevada, superan el 50% y la mayoría supera el 70% (tabla III).

Se obtienen tres componentes que concentran más del 75% de la información de todos los indicadores iniciales. Según la tabla V, la primera componente concentra la información de las variables siguientes: número de patentes, importe de

los contratos de I+D y consultorías, importe de lo facturado por prestación de servicios (en valores absolutos y por profesor), número de protecciones de invención de forma simultánea en distintos países. Se puede denominar "patentes e ingresos por contratos de I+D, servicios y patentes".

Esta componente se correlaciona de forma positiva con el PIB pc territorial. Efectivamente, en el análisis de regresión muestra que hay una relación significativa (0,04), para un $R^2=0,09$ y un coeficiente estandarizado $\beta=0,3$.

La segunda componente claramente reúne la información sobre los ingresos por licencias de uso, explotación, modificación, etc. de determinadas tecnologías o conocimiento, tanto en valores absolutos como por profesores, además del número de protecciones de invención de forma simultánea en distintos países. Esta componente no se correlaciona ni es significativa su relación con el PIB pc.

La tercera componente se identifica con las "spin-off" creadas, tanto en valores totales como relativos por profesor, los ingresos por contratos de I+D y consultoría por profesor y el número de patentes por profesor. Es una componente que tiene

que ver con el emprendimiento. Esta componente no se correlaciona con el PIB y la regresión lineal tampoco resulta significativa.

Con las reservas relativas a esta dimensión, ya mencionadas, y como se representa en la figura 2, las universidades de territorios con más PIB pc logran más patentes e ingresos por contratos de I+D-consultorías, servicios y los derivados de la protección. En concreto entre las de mayor PIB pc

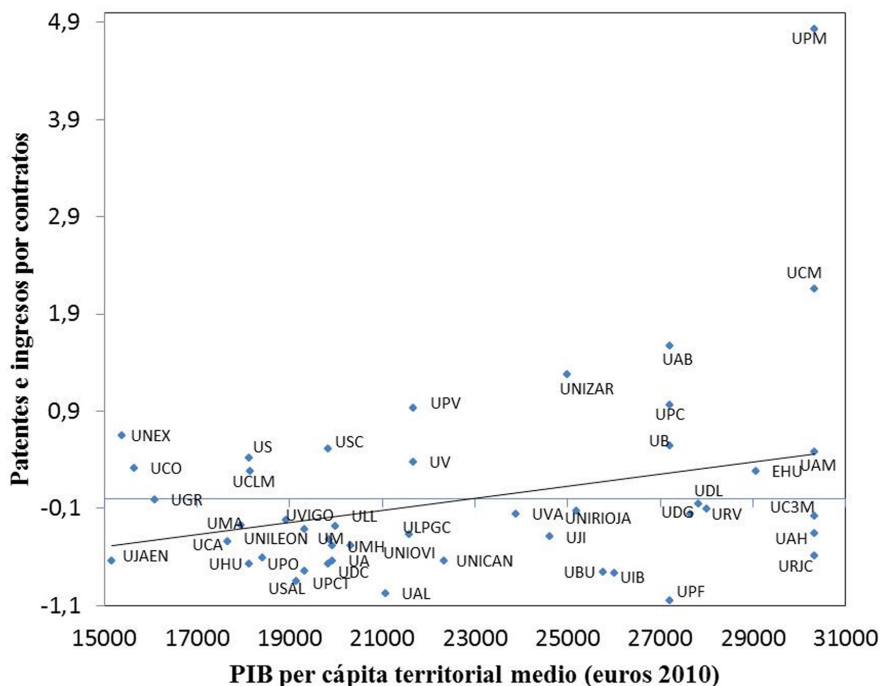
sobresalen las universidades Politécnica de Madrid, de forma destacada, y Complutense de Madrid, Autónoma de Barcelona, Zaragoza y Politécnica de Cataluña y Barcelona; siguen las universidades de la ciudad de Valencia (UPV y UV) y Santiago. En la parte baja del PIB pc sobresalen en esta dimensión las universidades de Extremadura, Sevilla, Córdoba, Castilla-La Mancha y Granada. Todas ellas claramente por encima de la recta de regresión.

Tabla V. Matriz de componentes rotados dimensión "innovación"

	Componente 1	Componente 2	Componente 3
PatNac_Tot	0,593	0,445	0,369
PatNac_100P_Tot	0,085	0,491	0,541
Con_I+D+cons_Tot	0,897	0,147	0,266
Con_I+D+cons_100P_miles euros_Prom	0,483	0,221	0,523
Pservic_miles_euros	0,932	0,16	0,091
Pservic_100P_miles_euros_Prom	0,933	-0,008	0,13
IngLic_miles_euros_Prom	0,393	0,871	-0,011
IngLic_100P_miles_euros_Prom	-0,037	0,872	0,027
PCT_Prom	0,671	0,478	0,118
PCT_100P_Prom	0,247	0,505	0,463
Spinoff_Tot	0,504	0,038	0,734
Spinoff_100P_Prom	0,014	-0,061	0,937

Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser.

Figura 2. Representación de las universidades públicas españolas según el PIB per cápita territorial y la dimensión "patentes e ingresos por contratos de I+D, servicios y patentes" (los ejes de la figura se han escalado con el fin de ganar en la visibilidad de los puntos)



Competitividad

La dimensión competitividad abarca variables relativas al número de proyectos conseguidos en convocatorias del Plan Nacional y del Programa Marco, tanto en valores totales como promedios o por cada cien profesores, en total cuatro variables. No obstante, se excluye el número promedio de proyectos, tanto del Plan Nacional como del Programa Marco, por ser redundantes con el número de proyectos totales en los respectivos casos (Plan Nacional y Programa Marco), por tanto, el análisis queda con cuatro variables.

El análisis de componentes principales presenta un KMO bajo; pero la prueba de esfericidad es significativa y todas las variables consideradas tienen comunalidades muy elevadas, por encima del 83% (tabla III). Se han obtenido dos componentes que explican el 86,18% de la varianza, resultado obvio a la vista de las variables observadas. La primera componente hace referencia al número de proyectos totales conseguidos tanto en el Plan Nacional como en Programas Marco relativizado por número de pro-

fesores, mientras que la segunda hace referencia a lo mismo pero en valores absolutos (tabla VI).

La primera componente, que podemos denominar "competitividad relativa o por profesor", presenta correlación con el PIB pc, de manera que cuanto mayor es PIB pc del territorio de influencia de la universidad, mayor es la captación de proyectos del Plan Nacional y de los Programas Marco por número de profesores. La competitividad relativa es explicada de manera significativa (0,01) con un $R^2=0,13$ y un coeficiente estandarizado beta de 0,36 por el PIB pc del territorio de la universidad.

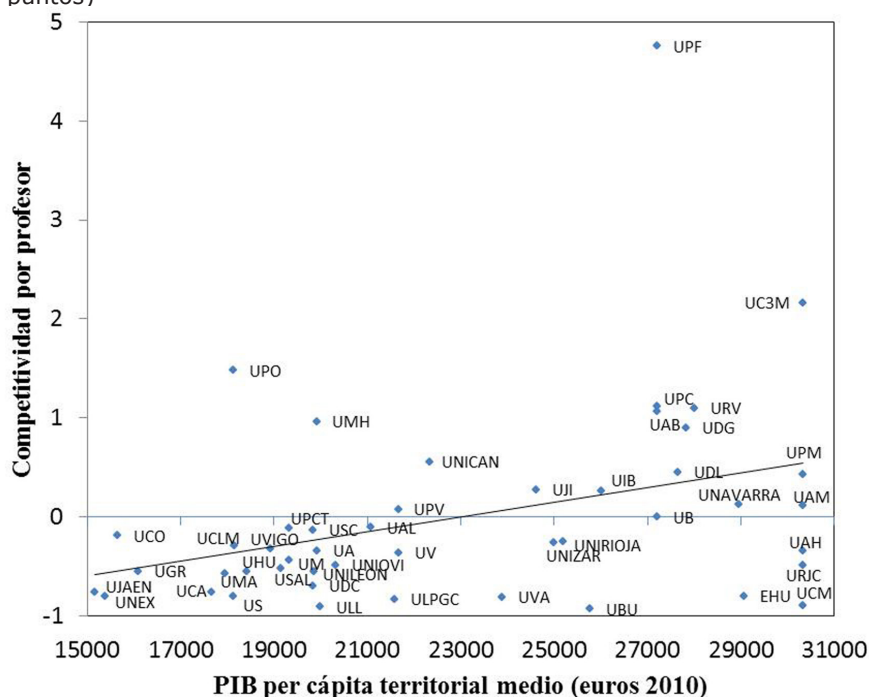
De acuerdo con la figura 3, en los territorios con más PIB pc hay que señalar con mucha diferencia a la universidad Pompeu Fabra seguida a distancia de la Carlos III, para continuar con la mayoría de las universidades catalanas (Politécnica de Cataluña, Rovira i Virgili, Autónoma de Barcelona) y también la de Cantabria. En zonas con menor PIB pc sobresalen las universidades Pablo de Olavide y Miguel Hernández, todas muy por encima de la recta de regresión.

Tabla VI. Matriz de componentes rotados dimensión "competitividad"

	Componente 1	Componente 2
Plann_Tot	-0,055	0,923
Plann_100P_Tot	0,912	0,004
PMarco_Tot	0,314	0,875
PMarco_100P_Prom	0,921	0,214

Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser.

Figura 3. Representación de las universidades públicas españolas según el PIB per cápita territorial y la dimensión "competitividad por profesor" (los ejes de la figura se han escalado con el fin de ganar en la visibilidad de los puntos)

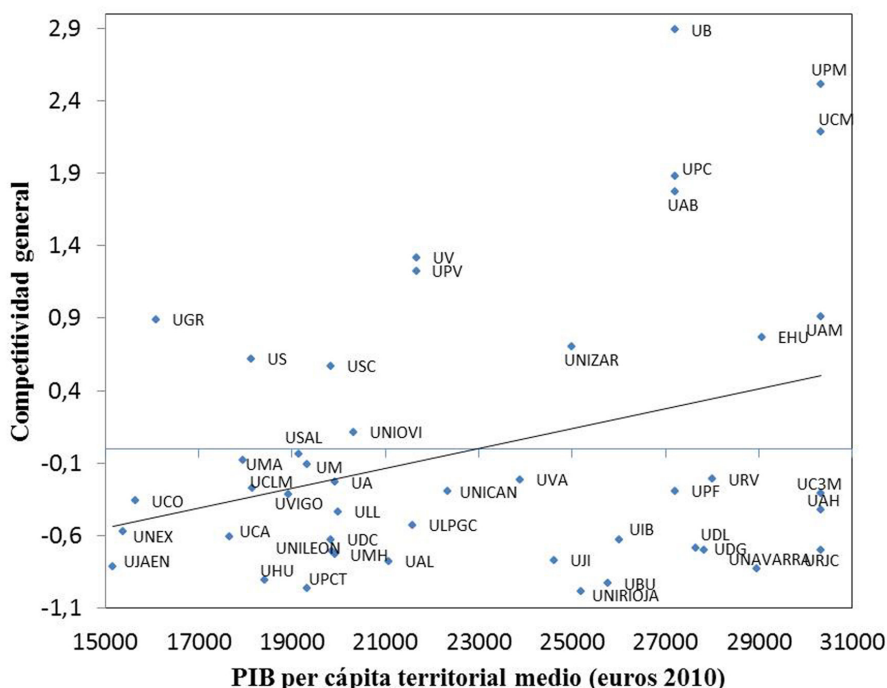


La "competitividad general", segunda componente, presenta correlación estadísticamente significativa con el PIB pc territorial. Esto es, a mayor PIB pc del territorio también es mayor el número de proyectos que se consiguen, ya sean nacionales o europeos. Esta relación es significativa (0,02), con un $R^2=0,11$ y un coeficiente estandarizado beta de 0,33.

En esta dimensión, y en términos generales, destacan las universidades grandes. Como se repre-

senta en la figura 4, en la parte alta del PIB pc están las universidades de Barcelona, Politécnica y Complutense de Madrid, Autónoma de Barcelona, Politécnica de Cataluña; en el siguiente tramo de PIB están las de Zaragoza, Valencia y Politécnica de Valencia; finalmente, en las zonas de menor PIB pc destacan las universidades de Granada, Sevilla, Santiago y Oviedo, todas superando con creces la recta de regresión.

Figura 4. Representación de las universidades públicas españolas según el PIB per cápita territorial y la dimensión "competitividad general" (los ejes de la figura se han escalado con el fin de ganar en la visibilidad de los puntos)



Capacidad formativa

La última dimensión es la capacidad formativa que comprende diez variables observadas y se refieren al número de becas FPI y FPU, número de contratos Juan de la Cierva y Ramón y Cajal y número de tesis doctorales, todas ellas tanto en valores absolutos como relativos por profesores. El análisis de componentes principales presenta buenos indicadores. El KMO es 0,63, la prueba de esfericidad es significativa y todas las variables consideradas tienen comunalidades muy elevadas (tabla III).

Se obtienen dos componentes que explican algo más del 88% de la varianza. Como en el caso anterior, se trata de una solución obvia puesto que la primera componente hace referencia a valores absolutos y la segunda a valores relativos por el número de profesores (tabla VII).

La primera componente, "capacidad formativa general", no presenta relación con el PIB pc.

La "capacidad formativa relativa o por profesor", o segunda componente, está correlacionada con el PIB territorial. Efectivamente, hay una relación significativa (0,03) con un $R^2=0,10$ y un coeficiente estandarizado beta de 0,32. A mayor PIB pc mayor número de becas (FPI, FPU), mayor número de contratos Ramón y Cajal y Juan de la Cierva y mayor número de tesis doctorales todo ellos relativizados por el número de profesores.

De nuevo el PIB pc marca diferencias. Las universidades en zonas de mayor PIB pc tienen un mayor número de becas, más contratos para personal especializado y mayor número de tesis, todo ello por profesor. En los territorios con mayor PIB pc, figura 5, destaca con mucha diferencia la universidad Pompeu Fabra y después las universidades de Car-

Tabla VII. Matriz de componentes rotados dimensión "capacidad formativa"

	Componente 1	Componente 2
FPI_Prom	0,936	0,163
FPI_100P_Prom	0,171	0,919
FPU_Prom	0,972	0,037
FPU_100P_Prom	0,609	0,63
JCierva_Prom	0,868	0,369
JCierva_100P_Prom	0,059	0,958
RyCajal_Prom	0,897	0,319
RyCajal_100P_Prom	0,105	0,959
Tesis_Prom	0,986	-0,007
Tesis_100P_Prom	0,588	0,599

Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser.

los III y las dos autónomas (Madrid y Barcelona), además de la de Cantabria. En el otro extremo del PIB las que destacan son las universidades Pablo de Olavide, Miguel Hernández, Córdoba y Granada.

Análisis de las diferencias entre universidades de territorios con mayor y menor PIB pc

Para todas las sub-dimensiones o componentes, se efectúa un análisis de la varianza para averiguar si hay o no diferencias estadísticamente significativas entre las universidades que están en zonas con mayor y menor PIB pc y las diferentes sub-dimensiones de la actividad investigadora. Para formar los grupos se utiliza la mediana del PIB pc, de manera que un grupo está formado por las 23 universidades en zonas que superan la mediana (21.675 euros de 2010) y otro por las 24 que están en zonas por debajo de esa mediana. El primer grupo tiene un PIB pc medio un 44,59% mayor que el segundo grupo.

Efectivamente, el análisis de la varianza confirma lo comentado para las diferentes dimensiones. Se constata que las universidades en territorios con mayor PIB per cápita tienen mayores niveles de actividad científica por profesor (con un nivel de significación de 0,05), de competitividad, tanto general como por profesor, (nivel de significación 0,01) y de capacidad formativa por profesor (nivel de significación 0,03).

Las diferencias más significativas se dan en la competitividad por profesor, aunque es casi igual que el valor de la capacidad formativa general, es decir, en la capacidad para captar proyectos tanto del Plan Nacional como del Programa Marco tanto por profesor como general. Esto es algo fundamental puesto que condiciona otros indicadores de la actividad investigadora. Al fin y al cabo, esto significa mayor captación de recursos directamente orientados a la producción científica, lo que redundará en número de publicaciones, colaboraciones, tesis doctorales o acciones de innovación al

mismo tiempo que condiciona la capacidad formativa, puesto que a los proyectos se asocian becas, contratos y tesis doctorales.

Sigue en importancia de significación la capacidad formativa por profesor, esto es el número de becas de FPI y FPU; el número de contratos Juan de la Cierva o Ramón y Cajal y el número de tesis por profesor. Efectivamente, este tipo de becas y contratos es un antecedente de producción científica y de innovación. Por las características y los objetivos que persiguen, una mayor disposición de estas becas y contratos implica mayor producción científica y esto se produce en mayor medida en las universidades de territorios con mayor PIB per cápita.

La actividad científica por profesor sigue en nivel de significación, lo que es razonable de acuerdo con el argumento expuesto.

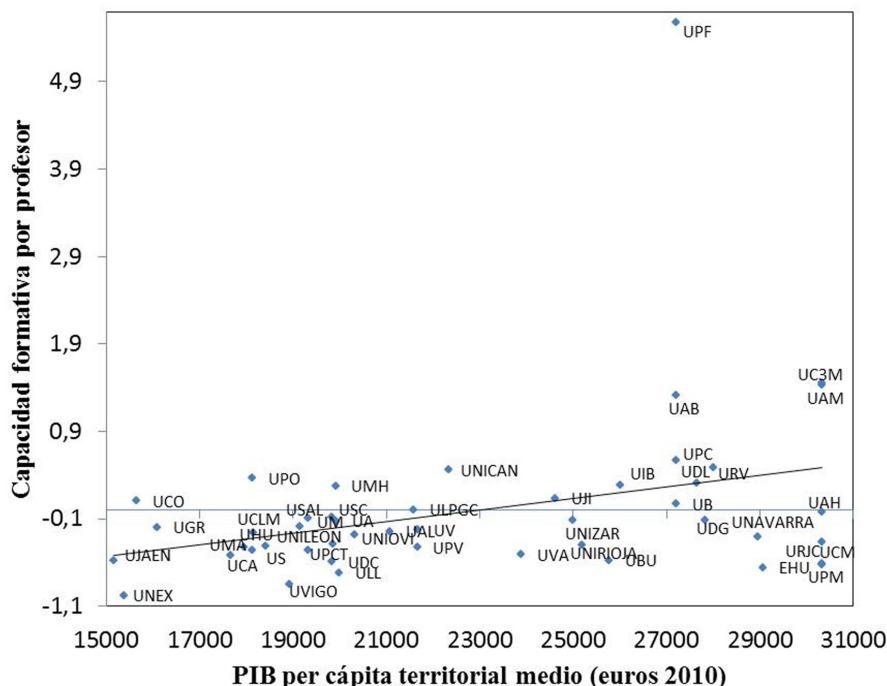
De nuevo hay que recordar la particularidad de la dimensión de innovación por no disponer de todos los datos. Sin embargo, con la estimación de los datos que faltan, las universidades en zonas de mayor PIB pc tienen más ingresos por contratos de I+D-consultorías y prestación de servicios que las que universidades en zonas de menor PIB, con un nivel de significación del 0,04.

5. CONCLUSIONES, IMPLICACIONES Y LIMITACIONES

La actividad investigadora de las universidades se realiza en un contexto económico determinado y dicho contexto no es neutro. Hay una estrecha relación entre la investigación y el entorno que se intenta promover desde instituciones públicas, un buen exponente de esto es la Estrategia Europa 2020 o las estrategias de especialización inteligente por territorios, conocidas como RIS 3.

El presente análisis de la actividad investigadora se realiza distinguiendo entre las diferentes dimen-

Figura 5. Representación de las universidades públicas españolas según el PIB pc territorial y la dimensión "capacidad formativa por profesor" (los ejes de la figura se han escalado con el fin de ganar en la visibilidad de los puntos)



siones de la misma y considerando el contexto económico, medido por el producto interior bruto per cápita del territorio analizado, a partir de lo cual se llega a las siguientes conclusiones.

Efectivamente, el PIB pc del territorio tiene que ver con diferencias en la actividad investigadora, puesto que está correlacionado positivamente con los indicadores de la actividad investigadora. En términos generales, a medida que aumenta el PIB pc del territorio donde están las universidades los indicadores de actividad investigadora son mayores.

Cuando los indicadores de la actividad científica están relativizados o referidos al número de profesores es cuando más fuerte se muestra esta relación, porque se produce en las tres dimensiones, es decir, en actividad científica, en competitividad y en capacidad formativa. Mientras que para los valores generales o en términos absolutos, el PIB pc solamente genera diferencias en competitividad general.

La mayor incidencia del PIB pc se da en la competitividad relativa. Las universidades en territorios con mayor producción económica consiguen mayor número de proyectos, tanto en el ámbito nacional como europeo.

En la dimensión de innovación, como era de esperar, las universidades en territorios con mayor PIB consiguen más ingresos por contratos de la investigación y desarrollo que realizan, las consultorías que efectúan o la prestación de servicios.

En general, las universidades de mayor tamaño no suelen estar en las primeras posiciones en las componentes relativas por número de profesores, independientemente de los niveles de PIB pc. Mantener mejores indicadores por profesor es más difícil con tamaños grandes o a medida que aumenta el tamaño, por tanto en las posibles comparaciones que se establezcan es recomendable tomar en consideración la diferencia por tamaño existente. Por otro lado, la estructura de titulaciones puede afectar, los datos analizados son previos a la implantación de los nuevos grados. Así, una universidad con más titulaciones de primer ciclo (escuelas técnicas o diplomaturas) cuenta con más profesores que no tienen tanta orientación a la investigación y resultaría con peores indicadores al relativizar por profesor. Otro tanto sucede con la composición de las titulaciones por áreas, unas áreas están más orientadas a las patentes o la generación de spin-off que otras, por lo que influirán en los indicadores de resultados.

Para un análisis más detallado considerando la heterogeneidad de las universidades sería interesante tener en cuenta conjuntamente características como tamaño, especialidad o número de estudiantes por profesor, pero no es viable. El número de subconjuntos o grupo resultantes es demasiado elevado para utilizar con el número de universidades disponibles. Aunque la consideración de especialidades ya se ha tenido en cuenta en el análisis de la actividad científica (Bordón y otros, 2010).

Queda patente que la consideración de sub-dimensiones enriquece y aporta matices interesantes al análisis de la actividad investigadora de las diferentes universidades.

Dentro de niveles de PIB pc es posible identificar universidades que presentan mejores resultados de actividad investigadora. En general, para un nivel de PIB pc alto destaca la Pompeu Fabra además de la universidad Carlos III, mientras que entre las de menor PIB pc destacan la universidad Miguel Hernández, Córdoba y Pablo de Olavide.

Por otro lado y asumiendo el importante papel de la universidad en el desarrollo de su entorno (Smilor y otros, 1993) y en la localización de centros de investigación (Siedschlag y otros, 2013), es preciso introducir la siguiente reflexión: si en todos los territorios se dedicase el mismo porcentaje del PIB a la actividad investigadora persistiría la existencia de desigualdades en la financiación de la misma. Los territorios con mayor PIB destinarían más recursos en términos absolutos que los de menos PIB y a igualdad, o más concretamente dependiendo, del número de estudiantes la financiación sería desigual, esto redundaría en un diferente efecto sobre su entorno y en una menor capacidad de atracción de nuevos centros de investigación. En definitiva, es necesario tomar en consideración los recursos con los que finalmente se cuenta. En consecuencia, una futura línea de investigación para completar este análisis es la toma en consideración de los recursos con los que cuenta cada universidad.

De todo lo anterior, se puede deducir que los territorios con un contexto económico más desfavorable están en desventaja respecto a la actividad investigadora universitaria que se realiza en ellos. Esto puede contribuir a un círculo negativo en el que a menor PIB menor investigación, lo que no favorece el crecimiento del PIB y, así, sucesivamente. La dotación de recursos es fundamental para romper esta espiral, pero no solamente alcanzando el porcentaje sobre el PIB medio (lo cual seguiría representando menos recursos para los territorios menos ricos, por comparación con los más ricos), sino que es necesario que ese porcentaje sea mayor. La formación de un sistema de I+D+i eficiente y de un capital humano preparado que sea capaz de atraer recursos, proyectos nacionales o internacionales, es otra actuación prioritaria para la mejora.

Finalmente, es necesario subrayar de nuevo que los datos referidos a los indicadores de innovación son incompletos y sobre esta parte de la actividad investigadora el análisis realizado no permite extraer conclusiones con las mismas garantías. La medida de este tipo de datos viene siendo algo difícil tanto en ámbito nacional como internacional, aunque se han realizado progresos en los últimos años. Seguramente en futuras ediciones se podrá disponer de estadísticas me-

jores y más completas. Por otra parte, hay que recordar que se trabaja con sub-dimensiones que sintetizan la mayor parte, que no el total, de la información de los indicadores.

6. BIBLIOGRAFÍA

- Acs, Z. J.; Anselin, L.; Varga, A. (1997). Local Geographic Spillovers between University Research and High Technology Innovations. *Journal of Urban Economics*, 42, 422-448. <http://dx.doi.org/10.1006/juec.1997.2032>
- Acs, Z. J.; Anselin, L.; Varga, A. (2002). Patents and innovation counts as measures of regional production of new knowledge. *Research Policy*, vol. 31, 1069-1085. [http://dx.doi.org/10.1016/S0048-7333\(01\)00184-6](http://dx.doi.org/10.1016/S0048-7333(01)00184-6)
- Bordons, M; Sancho, R.; Morillo, F.; Gómez, I. (2010) Perfil de la actividad científica de las universidades españolas en cuatro áreas temáticas: un enfoque multifactorial. *Revista Española de Documentación Científica*, 33 (1), 9-33. <http://dx.doi.org/10.3989/redc.2010.1.718>
- ARWU, Academic Ranking of World Universities (2013). <http://www.shanghairanking.com>
- Etzkowitz, H., & Leydesdorff, L. (1998). The endless transition: A "triple helix" of university-industry-government relations. *Minerva* vol.36, 203-208. <http://dx.doi.org/10.1023/A:1004348123030>
- Instituto Nacional de Estadística (2012). Contabilidad Regional de España. www.ine.es.
- Jaffe, A. B. (1989). Real effects of academic research. *American Economic Review*, 79 (5), 957-970.
- Jöreskog, K.G.; Sörbom, D. (2006). Interactiva LISREL. Online Help File for LISREL 8.8 for Windows. Scientific Software International Inc.
- Kim, Y.; Kim, W.; Yang, T. (2012). The effect of the triple helix system and habitat on regional entrepreneurship: Empirical evidence from the U.S.. *Research Policy* 41 (1) 154-166.
- King, D.A. (2004). The scientific impact of nations. *Nature*, vol. 430 (15), 311-316. <http://dx.doi.org/10.1038/430311a>
- Li, F.; Yi, Y.; Guo, X.; Qi, W. (2012): Performance evaluation of research universities in Mainland China, Hong Kong and Taiwan: based on a two-dimensional approach. *Scientometrics*, 90:531-542. <http://dx.doi.org/10.1007/s11192-011-0544-1>
- Lin, X.; Roberts, J. (2012): A stages approach to the internationalization of higher education? The entry of UK universities into China. *The Service Industries Journal*, vol. 32, (7), 1011-1038. <http://dx.doi.org/10.1080/02642069.2012.662495>
- Lowry, R.C. (2001). Governmental Structure, Trustee Selection, and Public University Prices and Spending: Multiple Means to Similar Ends. *American Journal of Political Science*, 45 (4), 845-864. <http://dx.doi.org/10.2307/2669328>

- Luque-Martínez, T. (2013). La actividad investigadora de la universidad española en la primera década del siglo XXI. *Revista Española de Documentación Científica*, 36 (4) octubre-diciembre. <http://dx.doi.org/10.3989/redc.2013.4.1046>
- Luque-Martínez, T. (2012). Técnicas de análisis de datos en investigación de mercados. Pirámide. Madrid.
- Luque-Martínez, T., Del Barrio-García, S., Aguayo Moral, J.M. (2009). *Estudio del impacto económico de la Universidad de Granada en su entorno*. Ed. Universidad de Granada. Granada (España).
- Medina, F.; Galván, M. (2007). Imputación de datos: teoría y práctica. *Estudios estadísticos y prospectiva*. CEPAL Santiago de Chile.
- NTU National Taiwan University Tanking (2013). <http://nturanking.lis.ntu.edu.tw>
- OECD (2011). OCDE Science, Technology and Industry Scoreboard 2011: Innovation and Growth in Knowledge Economies <http://www.oecd.org/innovation/innovationinsciencetechnologyandindustry/oecdsciencetechnologyandindustryscoreboard2011innovationandgrowthinknowledgeeconomies.htm>
- Olssen, M.; Peters, M. (2005): Neoliberalism, higher education and the knowledge economy: from the free market to knowledge capitalism. *Journal of Education Policy*, vol. 20, (3), 313-345. <http://dx.doi.org/10.1080/02680930500108718>
- RIS 3 (2013). Guide to Research and Innovation Strategies for Smart Specialisation (RIS 3) 2013. http://s3platform.jrc.ec.europa.eu/en/c/document_library/get_file?uuid=e50397e3-f2b1-4086-8608-7b86e69e8553
- Sanz-Casado, E. (2012). Lanzamiento del Observatorio IUNE, una herramienta para el seguimiento de la actividad científica de las universidades españolas. *Revista Española de Documentación Científica*, vol. 35 (3), 503-505, 2012. ISSN: 0210-0614.
- Sanz-Casado, E.; García-Zorita, C; Serrano-López, A.E.; Efraín-García, P.; De Filippo, D. (2013). Rankings nacionales elaborados a partir de múltiples indicadores frente a los de índices sintéticos. *Revista Española de Documentación Científica*, vol. 36 (3), 1-18.
- Siedschlag, I.; Smith, D.; Turcu, C.; Zhang, X. (2013). What determines the location choice of R&D activities by multinational firms? *Research Policy* 42 (8) 1420-1430. <http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2013.06.003>
- Smilor, R. W.; Dietrich, G. B.; Gibson, D. V. (1993). The entrepreneurial university-the role of higher-education in the United-States in technology commercialization and economic-development. *International Social Science Journal*, 45(1), 1-11.
- Stiglitz, J.E.; Sen, A.; Fitoussi, J.P. (2013). Medir nuestras vidas. Las limitaciones del PIB como indicador de progreso. Ed. RBC.
- Sun, Y.; Liu, F. (2012) Measuring international trade-related technology spillover: a composite approach of network analysis and information theory. *Scientometrics* <http://dx.doi.org/10.1007/s11192-012-0860-0>
- Tijssen, R.J.W. (2004). Is the commercialisation of scientific research affecting the production of public knowledge? Global trends in the output of corporate research articles. *Research Policy* 33, 709-733. <http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2003.11.002>
- THE, Times Higher Education (2013). <http://www.timeshighereducation.co.uk/world-university-rankings>
- Vincett, P.S. (2010) The economic impacts of academic spin-off companies, and their implications for public policy. *Research Policy* 39 (6) 737-747. <http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2010.02.001>

ANEXO 1. Relación de universidades públicas presenciales españolas con la provincia o Comunidad Autónoma de referencia para el PIB, antigüedad, tamaño y el PIB per cápita de su territorio

Universidad	Acrónimo	Provincia/Comunidad Autónoma de referencia para el PIB	Antigüedad (años)	Nº medio de profesores	PIB pc medio (euros 2010)
País Vasco	EHU	País Vasco	44	2.474	29.075
Alicante	UA	Alicante	33	990	19.916
Autónoma de Barcelona	UAB	Barcelona	44	1.446	27.219
Alcalá de Henares	UAH	Madrid	35	830	30.337
Almería	UAL	Almería	19	513	21.080
Autónoma de Madrid	UAM	Madrid	44	1.444	30.337
Barcelona	UB	Barcelona	582	2.687	27.219
Burgos	UBU	Burgos	18	376	25.764
Carlos III	UC3M	Madrid	23	473	30.337
Cádiz	UCA	Cádiz	33	884	17.660
Castilla-LaMancha	UCLM	Castilla-LaMancha	30	980	18.161
Complutense Madrid	UCM	Madrid	719	3.816	30.337
Córdoba	UCO	Córdoba	40	803	15.651
Coruña (La)	UDC	La Coruña	23	839	19.840
Gerona	UDG	Gerona	21	438	27.832
Lérida	UDL	Lérida	21	424	27.647
Granada	UGR	Granada	481	2.246	16.085
Huelva	UHU	Huelva	19	419	18.429
Islas Baleares	UIB	Islas Baleares	34	524	26.012
Jaén	UJAEN	Jaén	19	575	15.171
Jaume I	UJI	Castellón	21	456	24.620
La Laguna	ULL	Tenerife	220	1.311	19.992
Las Palmas de GC	ULPGC	Las Palmas	23	938	21.591
Murcia	UM	Murcia	97	1.235	19.335
Málaga	UMA	Málaga	40	1.352	17.958
Miguel Hernández	UMH	Alicante	16	349	30.337
Navarra	UNAVARRA	Navarra	25	384	28.959
Extremadura	UNEX	Extremadura	39	1.013	15.381
Cantabria	UNICAN	Cantabria	40	639	22.340
León	UNILEON	León	33	622	19.868
Oviedo	UNIOVI	Asturias	404	1.491	20.332
Rioja (La)	UNIRIOJA	Rioja (La)	20	263	25.200
Zaragoza	UNIZAR	Aragón	538	1.725	25.006
Politécnica de Cataluña	UPC	Barcelona	41	1.388	27.219
Politécnica de Cartagena	UPCT	Murcia	14	293	19.335
Pompeu Fabra	UPF	Barcelona	22	285	27.219
Politécnica de Madrid	UPM	Madrid	41	2.481	30.337
Pablo de Olavide	UPO	Sevilla	14	184	18.131
Politécnica de Valencia	UPV	Valencia	41	1.750	21.675
Rey Juan Carlos	URJC	Madrid	16	622	30.337
Rovira i Virgili	URV	Tarragona	21	509	28.012

Universidad	Acrónimo	Provincia/Comunidad Autónoma de referencia para el PIB	Antigüedad (años)	Nº medio de profesores	PIB pc medio (euros 2010)
Sevilla	US	Sevilla	507	2.398	18.131
Salamanca	USAL	Salamanca	794	1.366	19.157
Santiago de Compostela	USC	La Coruña	517	1.545	19.840
Valencia	UV	Valencia	512	2.248	21.675
Valladolid	UVA	Valladolid	717	1.443	23.891
Vigo	UVIGO	Pontevedra	23	952	18.930



ESTUDIOS / RESEARCH STUDIES

Herramientas de descubrimiento: ¿una ventanilla única?

Lorena Ávila-García*, Virginia Ortiz-Repiso**, David Rodríguez-Mateos***

* Biblioteca Universidad de Almería

** Universidad Carlos III de Madrid. Departamento de Biblioteconomía y Documentación

*** Universidad Carlos III de Madrid. Departamento de Periodismo y Comunicación Audiovisual
Correo-e: virginia@bib.uc3m.es

Recibido: 25-03-2014; 2ª versión: 05-05-2014; Aceptado: 10-05-2014.

Cómo citar este artículo/Citation: Ávila-García, L.; Ortiz-Repiso, V.; Rodríguez-Mateos, D. (2015). Herramientas de descubrimiento: ¿una ventanilla única? *Revista Española de Documentación Científica*, 38(1): e077. doi: <http://dx.doi.org/10.3989/redc.2015.1.1178>

Resumen: Las herramientas de descubrimiento (*Web scale discovery tools*) representan un nuevo sistema de recuperación de información que permite una búsqueda integrada en los diferentes recursos de una biblioteca. El presente trabajo estudia la naturaleza de estas herramientas, creadas para dar respuesta a la fragmentación de las interfaces de consulta. Se exponen las líneas de desarrollo y el mercado de esta nueva categoría de productos, y se propone una serie de criterios para la evaluación y selección de estas herramientas. Asimismo, se investiga su grado de implantación en las bibliotecas universitarias españolas.

Palabras clave: Herramientas de descubrimiento; interfaces de búsqueda; búsqueda integrada; metabúsqueda; recuperación de información; bibliotecas universitarias españolas; usuarios.

Discovery tools: one-stop shopping?

Abstract: Web scale discovery tools represent a new information retrieval system that allows for an integrated search through a library's different resources. This paper studies the nature of these tools, created to respond to the fragmentation of query interfaces. Different lines of development and markets for this new product are presented, and a set of criteria for evaluating and selecting these tools is proposed. The rate at which discovery tools are implemented in Spanish university libraries has been investigated as well.

Keywords: Web-scale discovery service; integrated search; metasearch; Spanish university libraries; users.

Copyright: © 2014 CSIC. Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la licencia Creative Commons Attribution-Non Commercial (by-nc) Spain 3.0.

1. INTRODUCCIÓN

El objeto de este trabajo es analizar los servicios de descubrimiento (*web-scale discovery tools*), una nueva generación de herramientas de recuperación de información que las bibliotecas están incorporando en un nuevo intento para conseguir incrementar el uso de los recursos de información que ofrecen.

La función de las bibliotecas universitarias como mediadoras entre la información y sus usuarios se ha visto debilitada por la predilección de fuentes de información ajenas a la biblioteca. El desarrollo de Internet y de sus sistemas de recuperación propios han puesto al alcance de los usuarios una extensa gama de opciones para encontrar información, y las que ofrecen las bibliotecas no parecen resultar las más atractivas. Según el informe de OCLC (2011), el 83% de los estudiantes universitarios norteamericanos empieza sus búsquedas de información en buscadores web, frente al 2% que comienza a partir de algún recurso de la biblioteca. Son numerosos los estudios que avalan la sustitución de la biblioteca, como fuente de información principal, por los contenidos accesibles en Internet a través de buscadores web. Muchos trabajos, entre ellos los de Law (2008), Schonfeld y Housewright (2010), Head y Heisenberg (2010) y, en el ámbito español, Comas y otros (2011) demuestran la pérdida de protagonismo de las bibliotecas universitarias en la búsqueda de información con fines académicos. No obstante, también ponen de manifiesto que los contenidos que ofrecen las bibliotecas universitarias son valorados de forma excelente por sus usuarios.

Por lo tanto, habría que buscar la causa del escaso uso de los recursos bibliotecarios en las experiencias de búsqueda. Burke (2010) sostiene que los estudiantes universitarios quieren utilizar la biblioteca pero buscan simplicidad. No es suficiente con proporcionarles recursos de información de calidad, sino que es necesario también ofrecerles los mecanismos e interfaces de búsqueda que desean. A la hora de evaluar un proceso de búsqueda de información, desde el punto de vista del usuario, la interacción es tan importante como los resultados obtenidos.

Las preferencias de los usuarios respecto a las interfaces de consulta han sido ampliamente estudiadas. Existen numerosos trabajos: unos son más generales en su análisis (Duran y otros, 2010), mientras que otros se centran en aspectos más específicos (Swanson y Green, 2011; Tam y otros, 2010). Pero todos ellos coinciden en señalar dos elementos clave en las preferencias de los usuarios. En primer lugar, contar con una única herramienta de búsqueda donde puedan realizar una consulta de forma simple y satisfactoria: lo que los usuarios quieren es introducir la consulta en una única caja de búsqueda y obtener resultados. Esto es lo que en el entorno anglosajón se denomina *one-stop-shopping* y que podíamos traducir

como "ventanilla única". En segundo lugar, que la recuperación y el acceso al documento coincidan en el tiempo. En este sentido, una de las cosas que más se valoran es el acceso inmediato, tendiendo a descartar aquellos resultados que no ofrecen el texto completo. Para la mayor parte de los usuarios, la calidad de los resultados importa menos que el proceso de búsqueda: lo que esperan es que sea rápido y fácil.

El impacto de las interfaces web ha transformado las expectativas que se esperan sobre el proceso de búsqueda, adaptándolas al paradigma de Google: debe ser sencillo y rápido, no exigir aprendizaje, realizarse en un único punto de búsqueda, en una interfaz de cuidada usabilidad, y debe terminar con el acceso inmediato a los documentos que el usuario decida. El usuario no quiere aprender a buscar en cada una de las interfaces de cada uno de los recursos que la biblioteca puede proporcionarle, sino que quiere encontrar, de forma sencilla, los documentos que solucionen su necesidad de información.

Existe un consenso generalizado sobre la necesidad de disponer de una herramienta de búsqueda única, que integre todos los recursos y permita recuperar información de toda la colección de la biblioteca desde una sola interfaz.

El mercado de las tecnologías para bibliotecas ha presentado hasta el momento dos soluciones al problema de la fragmentación de las interfaces de consulta: la metabúsqueda y las herramientas de descubrimiento. La metabúsqueda constituye el primer intento y ha sido una solución ampliamente implantada en bibliotecas universitarias de todo el mundo. En la actualidad, las herramientas de descubrimiento están irrumpiendo en las bibliotecas universitarias con la promesa de devolverles su protagonismo como mediadoras entre la información y los usuarios.

2. OBJETIVOS Y METODOLOGÍA

En este trabajo se analizan las herramientas de descubrimiento, su uso, sus características técnicas, el mercado de software, los criterios de evaluación y selección que han de tenerse en cuenta, su impacto, la situación en las bibliotecas universitarias españolas, así como los principales problemas y líneas de desarrollo. Aunque en el ámbito anglosajón los estudios sobre este tema son cada vez más abundantes, en el entorno español son escasos los trabajos relativos a estos sistemas. Pretendemos que este análisis sirva de ayuda a las bibliotecas que quieran implantar uno de ellos.

Este trabajo se ha basado en un estudio exhaustivo de las publicaciones profesionales y en el análisis de las implementaciones reales de estas herramientas. Para conocer la situación en las bibliotecas universitarias españolas (las que forman parte de REBIUN) se realizaron dos encuestas, una extensa en el mes de julio de 2013, con motivo de

un trabajo de fin de máster y otra, puntual, para conocer el crecimiento de las instalaciones, en marzo de 2014.

El objetivo era hacer una radiografía de la implantación de estos sistemas, identificando las bibliotecas que contaban o tenían en proyecto instalar uno de estos productos. Asimismo, se querían conocer los criterios de evaluación que las bibliotecas habían considerado más decisivos en el proceso de selección. A pesar de que son de reciente implementación, se quiso comprobar, también, si el uso de las colecciones se había incrementado. La revisión bibliográfica, así como las respuestas obtenidas en los cuestionarios, han permitido proponer los criterios de evaluación con mayor objetividad.

3. HERRAMIENTAS DE DESCUBRIMIENTO

La necesidad de una interfaz única de búsqueda no es, ni mucho menos, un descubrimiento reciente. Desde que en los años 90 se desarrollan los catálogos en línea, estos se presentan en los sitios web de las bibliotecas universitarias al lado de los accesos a las bases de datos suscritas. El acceso a estas bases de datos se dispone en listados A-Z o clasificaciones temáticas, pero en todo caso, siempre se presentan como lo que son: productos separados y diferentes entre sí y del catálogo de la biblioteca. Algunas bibliotecas han optado por catalogar las bases de datos como un documento más, pero esto obliga a los usuarios a pasar por el catálogo para acceder al resto de sistemas de información. Bases de datos individuales, plataformas de bases de datos, revistas electrónicas, catálogo y, ahora, el repositorio institucional, han coexistido como silos aislados, islas independientes a las que hay que acceder de manera individual para conseguir la información. Eso sí, desde un mismo portal web.

La coexistencia en las bibliotecas de estos recursos de información, cada uno con una interfaz, un software distinto y una forma diferente de acceder a los datos, conlleva grandes dificultades a los usuarios. Esta problemática es bien conocida en las bibliotecas universitarias y se han hecho esfuerzos para solucionarla. Por una parte, se ha potenciado la formación de usuarios, persiguiendo que adquirieran soltura en el manejo de cualquier interfaz de búsqueda: uno de los principios de la alfabetización informacional es que se ponga el acento en que los alumnos aprendan la mecánica de la recuperación de información, y no el funcionamiento de interfaces concretas. Por otra, las bibliotecas también han ensayado algunas soluciones técnicas al problema de la fragmentación: el protocolo Z39.50 o los servidores de enlaces son buena prueba de ello.

La necesidad de integración de los diferentes recursos lleva señalándose desde hace bastante tiempo. En 2002, por ejemplo, la ARL Scholars Portal Working Group publicó un informe en el que se

remarcaba la necesidad de una herramienta capaz de hacer visibles para el usuario la totalidad de los documentos de una colección bibliotecaria (ARL, 2002). Pero la integración de diferentes fuentes en una herramienta única de búsqueda ha planteado importantes dificultades.

3.1. Primer intento: la metabúsqueda

La metabúsqueda, búsqueda federada o búsqueda cruzada supuso el primer intento de integrar diferentes sistemas de información en el entorno bibliotecario. Los metabuscadores empiezan a aparecer en el mercado y en la literatura profesional a mediados de los 90, ante el éxito de Google y el desarrollo de metabuscadores propios de la web. Se presentaban como la solución para la integración de recursos de información. Y las bibliotecas de todo el mundo se lanzaron a implementarlos en los primeros años de la década del 2000.

Freund y otros (2012) analizaron la bibliografía sobre implementaciones reales de metabuscadores, destacando el amplio número de publicaciones sobre pruebas de usabilidad y reacciones de los usuarios ante estos sistemas. Para los usuarios, las ventajas de la metabúsqueda se basan en la simplicidad de la interfaz y la facilidad para navegar. Desde la perspectiva de las bibliotecas (y también para muchos usuarios), los problemas se derivan de la incompatibilidad de muchas bases de datos con los metabuscadores, las dificultades en la navegación, las opciones de búsqueda limitadas (en comparación con las bases de datos nativas), la lentitud en la respuesta y la forma de presentación de los resultados.

La posibilidad de buscar simultáneamente en muchas bases de datos desde una única interfaz es la principal aportación de los sistemas de metabúsqueda (utilizan, entre sus componentes, el Z39.50 y el OpenURL). Sin embargo, la mayoría de las implementaciones de metabuscadores no consiguen integrar completamente todos sus recursos, ni siquiera todos los considerados importantes. El caso del metabuscador de la Trobe University analizado por Warren (2007) es ilustrativo: integra el 62% de los recursos fundamentales de la biblioteca y se considera una cifra bastante notable, fruto de una implementación muy trabajada. El otro 38% de los recursos importantes no son metabuscables y quedan, por tanto, fuera del metabuscador. Como señalan Duran y otros (2010), las limitaciones que presenta la metabúsqueda se derivan de la heterogeneidad de los sistemas de información que tienen que integrar.

El otro punto débil de la metabúsqueda es la gestión de los resultados. El modelo de funcionamiento implica que los resultados vayan llegando desde las distintas fuentes por diferentes vías y en distintos tiempos. La recepción de los resultados en tandas sucesivas dificulta su gestión y contribuye a alargar el tiempo de espera para el usuario

final. La lentitud en la recuperación se señala, con frecuencia, como uno de los principales problemas de la metabúsqueda (Wisniewski, 2010).

Además, este sistema de recuperación es el origen de muchas de las limitaciones de este modelo. Nos referimos, por ejemplo, a los problemas para presentar los resultados de una búsqueda según un ranking de relevancia, opción con la que los usuarios se han familiarizado a través de Google. Aunque algunos metabuscadores pueden configurarse para presentar los resultados de esta forma, las dificultades son importantes. Puesto que los resultados van llegando secuencialmente, habría que esperar a que estén todos para poder ordenarlos en base a un criterio, y eso alargaría el tiempo del proceso. Otro problema para construir el ranking de relevancia, es que se dispone de una información muy limitada sobre los documentos. Estos problemas originan que la mayoría de los sistemas se configuren para que ordenen los resultados según van recuperándose, es decir, de cada uno de los recursos se ordenan los primeros resultados que llegan, no todos. De esta forma, se asegura que el usuario espere menos tiempo antes de obtener alguna respuesta. El inconveniente es que estos resultados no son necesariamente los más relevantes.

Por otra parte, en el modelo de la metabúsqueda, no existe una integración plena entre los resultados procedentes del catálogo (libros y revistas principalmente) y los procedentes de bases de datos y revistas (artículos). Los resultados se presentan divididos en función de su procedencia, algo que no es habitual en los buscadores de internet que los usuarios tienen como modelo mental. Otro problema añadido es que la naturaleza de la tecnología de la metabúsqueda la hace poco adaptable al entorno de dispositivos móviles (teléfonos, tabletas, etc.) tan relevante en estos momentos.

Los sistemas de búsqueda federada o metabúsqueda generaron unas expectativas que no se alcanzaron (Warren, 2007). Pero su gran acierto fue demostrar que un punto centralizado de búsqueda incrementa el uso de los recursos de las bibliotecas. Para Burke (2010), la búsqueda federada ha sido la pionera de los modelos tecnológicos que persiguen un acceso a la información fácil, sencillo y rápido.

Sin embargo, ya en 2005 Marshall Breeding admite que la búsqueda federada no puede competir con el recién lanzado entonces Google Scholar, y afirma que es necesario que se desarrolle un modelo de búsqueda centralizado. Este modelo debe basarse en recoger los recursos de información de un universo determinado, e indizarlos para que puedan proporcionar los resultados precisos a las consultas de los usuarios (Breeding, 2005). Es el modelo de la búsqueda integrada, que van a desarrollar las herramientas de descubrimiento que aparecen poco tiempo después en el mercado.

3.2. Orígenes

Alrededor de 2008, cuando las limitaciones de la metabúsqueda ya son evidentes, empiezan a aparecer las primeras herramientas de descubrimiento comerciales, que proponen un modelo de recuperación de la información radicalmente diferente.

La arquitectura de la búsqueda integrada difiere, significativamente, de la arquitectura de la metabúsqueda o búsqueda federada. Los metabuscadores buscan en las bases de datos en vivo, es decir lanzan las consultas a la base de datos en el momento en que el usuario las formula. Funcionan, en definitiva, como los metabuscadores en la Red. No crean su propia base de datos, sino que utilizan las bases de datos de otras fuentes. Esto conlleva problemas en cuanto a las capacidades de búsqueda, los tiempos de respuesta y la pertinencia de los documentos recuperados. Las herramientas de descubrimiento, por el contrario, crean su propio índice central con los metadatos y/o el texto completo de las diferentes bases de datos y otros sistemas de información de la biblioteca.

El modelo implica la existencia de un gran índice inverso en el que se recogen, mediante su recolección previa, los contenidos (unas veces el texto completo, otras solo los metadatos) de las distintas fuentes de información de la biblioteca, ya sean locales o remotas: catálogo, repositorio, bases de datos, paquetes de revistas electrónicas y colecciones digitales propias. El usuario accede a la herramienta de descubrimiento a través de una interfaz web que intenta replicar la simplicidad de Google, e introduce su consulta en una caja única de búsqueda. La consulta se lanza contra el gran índice central, y los resultados se presentan según un ranking de relevancia.

Este modelo ofrece importantes ventajas en cuanto a la velocidad de respuesta y las posibilidades de presentación de los resultados. Un índice único devuelve resultados mucho más rápidamente que una búsqueda federada, las herramientas de descubrimiento arrojan resultados con gran rapidez y el tiempo de espera del usuario es mínimo. Además, los resultados no llegan secuencialmente, sino simultáneamente, lo que hace posible su ordenación siguiendo un criterio de relevancia. Los resultados pueden ordenarse con mucha más precisión, sobre todo si el índice tiene acceso al texto completo de los documentos. También el clustering y la generación de facetas se benefician del modelo ya que toda la información necesaria para estas operaciones está normalizada e indizada apropiadamente en el índice central.

Un aspecto muy importante es que la búsqueda supone la integración real de los contenidos de la biblioteca: los resultados mezclan artículos de revista con monografías, ya sean impresos o electrónicos. En ese sentido, la búsqueda integrada es un dos por uno, como señala Wisniewski (2010). Su uso se ha extendido paulatinamente desplazando a la metabúsqueda en un claro ejemplo del comportamiento clásico de la evolución tecnológica.

3.3. Definición y cuestiones terminológicas

Podemos definir las *discovery tools* como una nueva generación de herramientas bibliotecarias de búsqueda integrada que recuperan resultados desde un índice único, en el que se han recolectado, de manera previa, los metadatos y/o los textos completos de una gama muy extensa de recursos de información que incluye las colecciones locales y remotas de una biblioteca. La interfaz de estas herramientas, como ya se ha señalado, cuenta con una caja única de búsqueda para lanzar las consultas, y los resultados se presentan mediante un ranking de relevancia.

Pese al interés creciente que generan, estas herramientas están rodeadas de cierta confusión. El poco tiempo que llevan en el mercado, y la novedad que suponen en su planteamiento, son algunos motivos que explican la falta de un conocimiento preciso sobre su funcionamiento. Incluso el propio concepto de herramienta de descubrimiento, *Web-scale discovery tool*, no está siempre claro para la comunidad bibliotecaria.

Vaughan (2011a) las define como aquellos servicios capaces de buscar información rápidamente en un extenso rango de contenidos locales y remotos que han sido prerrecolectados e indizados de manera previa, para presentar los resultados en orden de relevancia, con una interfaz intuitiva que responde a las expectativas de los usuarios actuales.

Para Hoepfner (2012), una herramienta de descubrimiento es el conjunto formado por el índice central con contenidos prerrecolectados y una interfaz rica en prestaciones, que trabaja sobre este índice y que permite recuperar información de la colección local de la biblioteca, de los contenidos suscritos por la misma y de fuentes Open Access.

La mayor parte de los autores se refiere a estos sistemas denominándolos indistintamente como herramientas (*discovery tools*) o como servicios de descubrimiento (*discovery services*). Esto se debe a que se venden en la forma *Software as a Service (SaaS)*. Las compañías que proveen los servicios de descubrimiento alojan y mantienen el índice central y la interfaz, y los usuarios acceden a la herramienta a través del navegador web.

Hay que tener en cuenta, por otra parte, que estas herramientas son bastante recientes y la terminología no está ni mucho menos consolidada. Hoepfner (2012), entre otros autores, espera que en un futuro se pueda contar con definiciones normalizadas por la NISO u organismos similares.

Los creadores de este tipo de software califican sus productos anteponiendo la expresión *Web-scale*, que podría traducirse como "a escala Web". Pero más que una arquitectura aplicada a productos específicos, *Web-scale* representa un nuevo paradigma de las tecnologías que están presentes ahora en las bibliotecas. Según Breeding (2012a),

se caracteriza por la combinación del uso de los servicios en la nube, la oferta del producto en la modalidad *Software as a service (SaaS)*, la concentración y gestión de grandes volúmenes de datos y un entorno de cooperación que hace posible la mejora continua del producto.

El otro término usado en la denominación de estas herramientas es descubrimiento, *discovery*. Alvite (2012) explica por qué: "se trata de ayudar al usuario a descubrir el contenido de la biblioteca en todos los formatos, independientemente de si residen dentro de la biblioteca física o entre sus colecciones digitales".

En realidad, la utilización del término *discovery* en el mercado de la automatización bibliotecaria no es exclusiva de estas herramientas, y es anterior a su nacimiento. Ya se hablaba de interfaces de descubrimiento (*discovery interfaces*), y/o capas de descubrimiento (*discovery layers*) para referirse a las interfaces mejoradas de los catálogos de nueva generación y, también, a aplicaciones específicas que ofrecían una nueva forma de visualización de resultados, como Aquabrowser. El objetivo del diseño de las nuevas interfaces era ayudar al usuario a descubrir la información, aunque en ese momento la información se limitaba a la del catálogo o las colecciones locales. Con el desarrollo de las herramientas de descubrimiento tal y como se han definido anteriormente, la interfaz es sólo uno de sus dos componentes; el otro es el índice de contenidos prerrecolectados, sin el que no podemos hablar de *Web-scale discovery tools*.

En el marco de este trabajo optamos por respetar las denominaciones más usadas en las publicaciones sobre el tema, *Web-scale discovery tools* o *Web-scale discovery services* y usar su traducción al español, evitando eso sí, la expresión calificativa *Web-scale*. Hablaremos, por consiguiente, de herramientas de descubrimiento y de servicios de descubrimiento como expresiones equivalentes.

3.4. Mercado de las herramientas de descubrimiento

Las herramientas de descubrimiento han irrumpido con fuerza en el mercado de tecnologías para bibliotecas que presenta, en la actualidad, un panorama muy interesante: están surgiendo sistemas totalmente nuevos al mismo tiempo que se incrementan los cambios tecnológicos en los ya existentes (Breeding, 2013). Los desarrollos vienen de la mano de las nuevas plataformas de servicios bibliotecarios que están reemplazando a los sistemas integrados de gestión bibliotecaria, como *Sierra* de Innovative Interfaces, *Alma* de Ex Libris o *Intota* de Serials Solution.

El primer servicio de descubrimiento aparece a finales de 2007 con la primera versión de WorldCat Local. Durante los tres años siguientes, co-

mienzan a aparecer los demás servicios. En estos momentos, compiten en el mercado español cinco productos: OCLC WorldCat Local, Serials Solutions Summon, Ebsco Discovery Services, Ex Libris Primo Central y Encore (Millenium Innovative) que ha hecho una alianza con EDS (Ebsco) para integrar los dos productos. En este trabajo solo se han tenido en cuenta las implementaciones de ENCORE +EDS ya que es esta combinación la que realmente puede considerarse como una herramienta de descubrimiento que integra todos los recursos de la biblioteca.

Pueden encontrarse descripciones detalladas que comparan estas herramientas (a partir de la información de los propios proveedores) en los trabajos de Stevenson y otros (2009), Vaughan (2011b, 2011c, 2011e, 2011f, 2011g) y Chand (2012). Pero hay que destacar, especialmente, el estudio pormenorizado que ha realizado Breeding (2014). Debe tenerse en cuenta que son extremadamente nuevas: sus cambios y evolución son continuos. Se trata de una tecnología emergente que necesita llegar a su madurez tecnológica.

El desarrollo de sistemas con carácter Open Source es complicado, debido a que la creación de los índices, que son la base del actual modelo de búsqueda integrada, implica una serie de acuerdos comerciales con los proveedores de contenido. Hay algunas herramientas Open Source funcionando en bibliotecas que se presentan a veces como herramientas de descubrimiento, pero que no se ajustan a su definición, como es el caso de Blacklight, Fac-Back-OPAC, Rapi, Scriblio, SOPAC y VUFind (Chand, 2012). Se trata de interfaces de recuperación con las características de los catálogos de nueva generación, pero que no permiten la recuperación integrada. En el mejor de los casos, estas herramientas alimentan un índice común con los recursos locales de varias bibliotecas, aportando cada una los registros de su catálogo y de su repositorio. Así funciona, por ejemplo, Blacklight, cuyos principales contribuidores son la Universidad de Virginia, la Universidad de Stanford y la Universidad Johns Hopkins.

El mercado está, por lo tanto, dominado por los productos comerciales, con cinco grandes compañías que compiten por conseguir la mayor cuota de mercado. Todas ellas presentan funcionalidades y prestaciones muy similares, e intentan distinguirse del resto destacando el volumen, la exhaustividad y la calidad de los contenidos incluidos en su índice.

4. PROPUESTA DE CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y LÍNEAS DE DESARROLLO

En este apartado vamos a presentar los criterios de evaluación que deben tenerse en cuenta para la selección de estas herramientas, así como la satisfacción de las bibliotecas, los principales problemas que existen para su implantación y las líneas de desarrollo futuras.

4.1. Criterios de evaluación

Pese a su corta vida, es posible distinguir, en base a su análisis directo y a la bibliografía que han generado –especialmente los trabajos de Hoeseth (2012), Vaughan (2011d; 2011g), Hoepfner (2012), Breeding (2012b; 2013; 2014) y Chand (2012)– una serie de criterios para su evaluación. Las bibliotecas que están en proceso de selección deben evaluar los productos teniendo en cuenta, fundamentalmente: el contenido y la cobertura, los metadatos empleados, el ranking de relevancia, la usabilidad de la interfaz, la integración con otros sistemas, así como el coste. A estos criterios se les pueden añadir otros, como el módulo de estadísticas, el soporte técnico, o la oferta de materiales de formación tanto para los bibliotecarios como para los usuarios.

A) Contenido y cobertura

El contenido es un factor crucial para su evaluación. Sin embargo, valorar este criterio no es nada sencillo. El contenido de los índices está en continuo cambio y todas las compañías afirman mantener el más exhaustivo del mercado. La falta de transparencia respecto a lo que contienen es uno de los problemas más analizados en la bibliografía.

Cada biblioteca que contrata un servicio de descubrimiento cuenta con un índice propio que incluye tanto el contenido del índice central de la herramienta, como los recursos locales de la biblioteca: catálogo, repositorio, colección digital propia, etc. Sin embargo, el acceso a esos contenidos está condicionado por dos factores. En primer lugar, por los acuerdos entre los servicios de descubrimiento y los proveedores de acceso a los contenidos finales. En segundo, por las suscripciones de la propia biblioteca. Los contenidos contratados por la biblioteca cuyos proveedores no tienen un acuerdo con la casa comercial quedan fuera del índice central de esta última.

La complejidad de implantar una herramienta de descubrimiento estriba, pues, en el entramado de acuerdos que debe existir. De una parte, los acuerdos entre los servicios de descubrimiento y los proveedores de contenido; de otra, las suscripciones de la propia biblioteca. La casuística es muy diversa y produce un escenario muy complejo. Los resultados de la búsqueda pueden incluir referencias para las que la biblioteca no tiene derechos de acceso, y, sin embargo, no mostrar documentos por los que la biblioteca paga suscripción. El contenido recuperable para el usuario no sólo depende del acuerdo entre su editor y/o proveedor y el servicio de descubrimiento, sino que también está determinado por las suscripciones de la biblioteca y por lo que ésta decida respecto a la exposición de resultados a los que no puede ofrecer acceso. Los acuerdos con los editores o proveedores de información pueden, a veces, permitir que la

herramienta de descubrimiento incluya en su índice y muestre en los resultados de una búsqueda contenidos que la biblioteca no tenga contratados. El usuario no podrá acceder al texto completo, pero podrá intentar conseguirlo por otra vía, por ejemplo el préstamo interbibliotecario. Se asume que sólo el hecho de conocer que existe un determinado documento es mejor que ignorar su existencia. Sin embargo, hay bibliotecas que prefieren que solo se muestren al usuario los contenidos que tienen suscritos, para no crear unas expectativas falsas, al menos de manera inmediata.

En definitiva, el factor que las bibliotecas deben considerar es cómo refleja el índice su colección, qué cobertura ofrece la herramienta de descubrimiento sobre la colección suscrita. Atendiendo al nivel en que se ofrece esa cobertura podemos distinguir entre textos completos o sólo citaciones, así como el tipo de metadatos incluidos en la citación. Para evaluar este criterio, las bibliotecas pueden solicitar a las compañías que lleven a cabo un análisis de solapamiento entre sus suscripciones y el contenido del índice central correspondiente. El análisis puede ser tan exhaustivo como las bibliotecas establezcan. Un análisis sencillo puede hacerse sobre 300 o 500 títulos de revistas suscritas que la biblioteca seleccione, en base a algún criterio o por azar. El análisis de solapamiento más exhaustivo entre la colección de una biblioteca y el índice de un servicio de descubrimiento solo puede desarrollarse en el marco de la implementación de una versión de prueba, algo a lo que los vendedores están cada vez más dispuestos.

B) Metadatos

Las herramientas de descubrimiento permiten una búsqueda integrada: buscan en un único índice central en el que se han pre-indizado los metadatos y/o el texto completo. Por tanto, de nada sirve que un índice incluya millones y millones de ítems si los metadatos que los describen y representan no los hacen fácilmente descubribles y recuperables. La cantidad y calidad de los metadatos que incluye un índice es tan fundamental en la evaluación como su cobertura.

Los proveedores proporcionan muy poca información sobre el tratamiento que dan a los metadatos. No se explicita usualmente con claridad si se trata de los de las bases de datos originales, o bien, si son creados por el propio sistema de descubrimiento ex novo. Para comprobar la asignación de metadatos que realizan, debe llevarse a cabo un análisis de los registros, obtenidos como resultado de una consulta en las interfaces de implementaciones reales de estos servicios. Pueden, además, compararse con los que proporciona para el mismo ítem su editor o una base de datos que lo incluya. El objetivo es averiguar si los metadatos asignados añaden calidad o profundidad a la descripción.

C) Ranking de relevancia y navegación por facetas

Aunque puedan ofrecerse otras formas de ordenación, el ranking de relevancia es una opción siempre presente en estas herramientas, constituyendo uno de sus elementos característicos. El ranking de relevancia es una prestación que los usuarios esperan y desean encontrar entre las opciones de ordenación, además de las clásicas por año de publicación o autor. El trabajo de Vaughan (2011h) y el estudio de usuarios de Dentinger y Keclik (2008) en la University of Wisconsin-Madison Libraries demostraron la importancia de esta funcionalidad.

El gran número de resultados que suele devolver una consulta hace imprescindible este orden de presentación. Cada herramienta ha desarrollado sus propios algoritmos de relevancia con el objetivo de presentar al usuario los mejores ítems de su índice central. Y cada algoritmo tiene en cuenta una serie de elementos, a los que se otorga diferente peso, para la construcción del ranking. Por ejemplo, la fecha del ítem pesa mucho en algunas, mientras que otras priorizan la disposición del texto completo o se centran en la coincidencia de los términos de la consulta con los encabezamientos de materia del documento. Algunos algoritmos aplican diferentes criterios según el formato de documento del que se trate.

En la evaluación del servicio, hay que analizar cómo trabaja el ranking de relevancia para saber si consigue sacar a la luz lo mejor de la colección de una biblioteca. Es importante saber, además, que posibilidades de parametrización contempla. Podemos aproximarnos a su funcionamiento mediante la consulta de una implementación real. Pero para evaluar este criterio, como los anteriores, la configuración de una versión de prueba de la herramienta permitirá un análisis más profundo.

Otro aspecto de gran importancia es que ofrezcan la navegación por facetas (también forma parte de la interfaz) que permita al usuario ir de lo más general a lo más específico. Estas facetas se crean a partir del conjunto de resultados y proporcionan al usuario la posibilidad de seleccionar los materiales de acuerdo a diferentes variables: autores, materias, tipo de materiales, fechas, idiomas, etc. Es un complemento fundamental al ranking ya que un usuario no experimentado tiende a realizar búsquedas muy genéricas. Y, por supuesto, está relacionado con la asignación de metadatos.

D) Usabilidad de la interfaz

Para conectar a los usuarios con la información, además de que el contenido esté disponible y de que la calidad de los metadatos y el ranking de relevancia hagan posible su descubrimiento, es fundamental el diseño de la interfaz. No se trata

sólo de proporcionar acceso a una extensa gama de recursos de información, sino que también es fundamental que los usuarios encuentren sencillo el uso de la herramienta, y la experiencia de búsqueda les resulte "agradable". Todos los servicios analizados afirman haber llevado a cabo estudios exhaustivos de usabilidad para diseñar la interfaz de sus herramientas y ofrecen, como mínimo, una plantilla básica sobre la que la biblioteca puede añadir o modificar elementos. La interfaz puede ser más o menos parametrizable dependiendo de la casa comercial. La plantilla es muy similar entre los productos disponibles, pero existen diferencias en torno a algunas funcionalidades que deben tenerse en cuenta en la evaluación. La autenticación de usuarios es una de estas cuestiones. Hay servicios que la exigen antes de lanzar la búsqueda, mientras que otros sólo la solicitan a la hora de acceder a los textos completos. Las opciones para crear cuentas de usuarios, y las prestaciones relacionadas con la web social y la integración con gestores de bibliografías personales son otros elementos importantes para analizar.

También es fundamental la evaluación de la interfaz en los dispositivos móviles. Como Breeding (2012c, 2012d, 2014) señala, las bibliotecas están abocadas a prestar sus servicios en ese nuevo entorno, y la herramienta de descubrimiento puede ser un primer paso en ese sentido para muchas bibliotecas.

Para evaluar la interfaz, se pueden analizar las implementaciones ya desarrolladas en otros centros. Los estudios que existen al respecto son, todavía, escasos. Pero debemos mencionar el trabajo de Majors (2012) que compara la experiencia de búsqueda que ofrecen Ebsco Discovery Services, Primo Central, Summon y WorldCat Local; así como el de Asher y otros (2013), que compara la eficacia de búsqueda de Ebsco Discovery Services y Summon con Google Scholar y los recursos tradicionales de la biblioteca.

E) Integración con otros sistemas previos

La biblioteca debe requerir al vendedor información detallada sobre la integración de la herramienta de descubrimiento con el resto de sistemas que operan en la biblioteca: el sistema integrado de gestión bibliotecaria (SIGB), el programa de gestión del repositorio, el sistema de gestión de recursos electrónicos y el servidor de enlaces, fundamentalmente. La integración entre el SIGB y la herramienta de descubrimiento es crucial para la primera implantación y para las sucesivas actualizaciones de los registros de la colección local de la biblioteca. También determina si la información sobre los fondos y el estado de un ítem se proporciona directamente en la interfaz de la herramienta de descubrimiento o se redirige al usuario al catálogo para su consulta.

Las principales herramientas de descubrimiento presentes en el mercado pueden integrarse, sin problemas, con los diferentes SIGB implementados en las bibliotecas. En ningún caso se exige que el sistema de automatización y el servicio de descubrimiento sean de la misma compañía, si bien es cierto que eso supone ciertas ventajas, como poder ofrecer una misma cuenta de usuario para ambos sistemas, el OPAC y la herramienta de descubrimiento. En el trabajo de Breeding (2014), se muestran los SIGB que soporta cada software.

F) Precio

Las herramientas de descubrimiento se venden en la forma *Software as a Service (SaaS)*. Las compañías albergan en sus servidores los índices centrales y la interfaz y se encargan del mantenimiento del sistema. Las bibliotecas y sus usuarios acceden a la herramienta a través del navegador web, que actúa como cliente. Cada compañía tiene su propio modelo de precios que puede basarse en el número de usuarios de la biblioteca, el tamaño de la institución o el número de registros locales que deben ser recolectados en el índice. Algunas ofrecen precios especiales para compras consorciadas o descuentos para las suscripciones por varios años.

Además de los criterios señalados, hay otros elementos adicionales que las bibliotecas pueden utilizar en la evaluación comparativa de estas herramientas. En primer lugar, el funcionamiento del módulo de estadísticas que incluyen estos servicios y cómo se integran con otras aplicaciones similares que use la biblioteca. En segundo, el servicio de soporte técnico que ofrecen debe ser de 24/7. En tercer lugar, las aplicaciones relacionadas con la presentación al usuario de la bibliografía recomendada por asignatura. Y, por último, la oferta de materiales didácticos sobre la herramienta, con vistas a su utilización para la formación interna del personal de la biblioteca y para las sesiones de formación para los usuarios.

4.2. Satisfacción de las bibliotecas

No existen demasiados análisis todavía del grado de satisfacción general de las bibliotecas en el uso de estas herramientas. Es lógico, ya que están todavía en pleno desarrollo y el número de centros que las implementan crece constantemente. Pero hay dos estudios recientes que pueden ayudarnos a hacernos una idea de la situación. El caso español se tratará en un epígrafe posterior.

Breeding (2014) analiza 396 opiniones. Aunque la mayoría proviene de bibliotecas universitarias, también hay una buena representación de bibliotecas públicas. El estudio se basa en una encuesta enviada tanto a las bibliotecas como a los proveedores. Las bibliotecas valoran entre 6 y 7 puntos (en una escala de 10) su satisfacción general con la herramienta así como con la interfaz de usuario,

la cobertura de sus colecciones y la ordenación por relevancia. Respecto a la satisfacción de los usuarios, las diferencias son notables y esperadas. Los usuarios que otorgan menor puntuación (alrededor de 5) se corresponden con los estudiantes de postgrado y profesores. Los alumnos de grado y "el público en general" puntúan entre 7 y 9, según el software de que se trate.

Spezi y otros (2013) llevaron a cabo un estudio sobre el impacto de esta tecnología sobre el uso de los recursos informativos de seis bibliotecas del Reino Unido. Analizaron el uso de las revistas electrónicas, bases de datos y libros electrónicos, apreciando que el incremento del uso se produce fundamentalmente en los e-books. También pusieron de manifiesto, la necesidad de contar con una ampliación de COUNTER para poder recoger datos que permitan una mejor evaluación.

4.3. Principales problemas

Quizás por ser productos de desarrollo reciente, y por venderse como respuesta y solución a los problemas de acceso a la información en el entorno bibliotecario, la mayor parte de la bibliografía que trata sobre las herramientas de descubrimiento es bastante entusiasta. Sin embargo, varios trabajos que recogen la opinión de bibliotecarios que están trabajando con estos sistemas, como los de Howard y Wiebrands (2011), Kelley (2012) y Christensen (2013), Ávila (2013), Spezi y otros (2013), o Breeding (2014), demuestran que es el trabajo diario con una herramienta lo que permite detectar sus fallos o inconvenientes.

Las quejas de los bibliotecarios coinciden con otras voces críticas como Breeding (2012b), Breitbart (2012) y Webster (2012), al señalar los puntos débiles de este nuevo modelo de recuperación. La exhaustividad y transparencia de la cobertura, la neutralidad y acierto de los rankings de relevancia, la calidad heterogénea de los metadatos, la falta de parámetros de búsqueda más avanzados y la creación de falsas expectativas en los usuarios son los problemas más destacados.

Las herramientas de descubrimiento amplían radicalmente el ámbito de búsqueda que puede ofrecer una biblioteca, pero su cobertura no alcanza la exhaustividad que promete su publicidad. En la actualidad, ningún servicio de descubrimiento tiene acuerdos con todos los proveedores y ninguno puede asegurar la cobertura completa de todos los contenidos contratados por una biblioteca, como señalan Breeding (2012b; 2012c) y Vaughan (2011d; 2011g). En todos existen ciertos vacíos en la cobertura. Cerrar estos huecos es una de las líneas de desarrollo más importante para estas herramientas. No es un problema técnico: es un asunto de estrategias y decisiones de negocio.

Todo el modelo se basa, como ya hemos señalado, en sus índices centrales. Cada uno de los servicios mantiene y alimenta su gran índice central,

negociando continuamente con los proveedores de contenidos para añadir más recursos y ampliar así el alcance de su herramienta. Por consiguiente, la construcción de estos índices depende de la cooperación entre los creadores de los servicios de descubrimiento con los proveedores de contenidos. Éstos últimos son los que proporcionan los metadatos y a veces el texto completo de los documentos que se integran en dichos índices.

Serials Solutions Summon, EBSCO Discovery Service, OCLC WorldCat Local y Ex Libris Primo Central han construido sus índices negociando con los proveedores para conseguir incluir en ellos todos los recursos posibles, con el objetivo de conseguir la cobertura más exhaustiva del contenido que las bibliotecas suscriben. Hay muchas modalidades en estos acuerdos, que suelen ser de carácter privado. Un acuerdo puede, por ejemplo, permitir incluir en el índice todo el contenido de una base de datos o sólo una parte. Una pregunta frecuente cuando se analiza el contenido es: "¿este índice incluye la base de datos X?" La respuesta puede ser un porcentaje. Y algunas bases de datos no están incluidas en ninguno de los servicios (por ejemplo, Scifinder Scholar). En muchos casos, una base de datos puede estar incluida en el índice central de un servicio de descubrimiento pero no en otro.

La cobertura real es la mayor preocupación para los bibliotecarios, y la mayor parte de sus críticas tienen que ver con la falta de transparencia. Las bibliotecas deben conocer exactamente como están representadas sus colecciones, qué contenidos están indizados y cuáles no, y en qué nivel: texto completo o citación y qué metadatos se manejan. Así se recoge en algunos estudios que recogen la opinión de los bibliotecarios a este respecto (Howard y Wiebrands, 2011; Kelley, 2012; Spezi y otros, 2013).

El hecho de que algunas de estas empresas (Summon/Proquest y Ebsco), además de ofrecer servicios de descubrimiento, sean importantes proveedoras de contenido para las bibliotecas, influye notablemente en el desarrollo del mercado. Cada compañía se esfuerza por tener el índice más exhaustivo y ofrecer además materiales únicos, a los que la competencia no pueda acceder. El doble juego de dos de los agentes principales del negocio acentúa la competencia, y hace posible acuerdos en los que las bibliotecas son las que pierden: el contenido de Ebsco no está en Summon, el contenido de Proquest no se incluye en EDS.

Identificar las mejores prácticas para conseguir una mayor transparencia en la cobertura es precisamente uno de los objetivos de la Open Discovery Initiative (ODI). Este grupo de trabajo de la National Information Standards Organization (NISO) se creó a finales de 2011, con el objetivo de regular las prácticas en torno a la creación de los superíndices que sustentan los servicios de descubrimiento. Persigue la definición de estándares y buenas prácticas para la representación del

contenido y, también, para las relaciones entre los creadores de estos servicios y los proveedores de contenidos.

Otro de los problemas más importantes se refiere a los metadatos empleados. Su calidad no sólo es crucial en el momento de la búsqueda inicial, para asegurar una recuperación de información pertinente y exhaustiva. Las facetas que se usan para limitar los resultados se generan a partir de los metadatos indizados. Si no se dispone de buenos metadatos las facetas reducen su eficacia, no cumplen su función de representación de categorías, y cuando limitemos una búsqueda usando alguna de ellas podemos estar excluyendo resultados pertinentes. Esto, en el caso de herramientas que devuelven miles de resultados, es un problema importante ya que gran parte del proceso de búsqueda se confía al uso de estas facetas.

Otras críticas se centran en las prestaciones de búsqueda de estos sistemas. La caja de búsqueda única y la aparente falta de capacidades para la búsqueda avanzada hacen que se considere a las herramientas de descubrimiento poco sofisticadas. Algunos autores comparan las prestaciones que ofrecen con las de las interfaces de las bases de datos nativas que tanto han mejorado en los últimos años. La simplificación que estas herramientas suponen es vista como una ventaja para la mayoría de usuarios, pero puede ser considerada un paso atrás por los bibliotecarios.

Por su propia naturaleza, estas herramientas están más dirigidas a solucionar las consultas de los usuarios inexpertos que a satisfacer las necesidades de usuarios más avanzados o profesionales. Esto no tiene por qué ser un problema, ya que las bibliotecas que ofrecen estas herramientas siguen ofertando, aunque sea en segundo plano, el acceso a las bases de datos nativas, al catálogo y al resto de sistemas de información que mantienen. Por lo tanto, las necesidades de los usuarios expertos no tienen que verse perjudicadas. Se trata de añadir una nueva herramienta de recuperación, no de eliminar vías de acceso a la colección. Pero sería conveniente que ofrecieran una búsqueda avanzada que paliara, en parte, esta problemática.

Los bibliotecarios muestran asimismo el temor de que estas herramientas creen expectativas erróneas en los usuarios; por ejemplo, que todos los documentos están disponibles electrónicamente. Pero hay que recordar que tales expectativas eran previas a estos sistemas y que son más bien producto de las experiencias de búsqueda en la web.

En cierta manera, las herramientas de descubrimiento enmascaran la complejidad del proceso de búsqueda de información. Es su función: proporcionar un entorno de búsqueda unificado y sencillo, en un solo paso. Pero preocupa que su uso haga que los estudiantes consideren la búsqueda de información como una práctica puramente instrumental en lugar de un proceso que implica reflexión

y cierto tiempo. Imitando el modelo de Google, las bibliotecas pueden provocar en sus usuarios la obtención de soluciones instantáneas y fáciles para problemas complejos. Christensen (2013) recoge esta misma crítica señalando: "They make users lazy and dumb".

Asimismo, estos servicios suscitan frecuentemente desconfianza en las organizaciones bibliotecarias que los implantan; quizás porque, como Christensen (2013) señala, es una tecnología que no ha nacido en las bibliotecas, ni ha sido creada por bibliotecarios. Los bibliotecarios conocen perfectamente sus catálogos y su funcionamiento, ya que están hechos por ellos mismos. Y no sucede lo mismo con las herramientas de descubrimiento. En palabras de Howard y Wiebrands (2011), "Librarians had been pushed significantly outside of their comfort zone with this product and this drove the desire to fully understand its nuances".

No obstante, en el estudio que estos mismos autores realizaron sobre la respuesta de los bibliotecarios a la implementación de una herramienta de descubrimiento, Summon, en la Edith Cowan University, y después de seis meses de uso, un 16% de los bibliotecarios valoraba como excelente su herramienta de descubrimiento. Otro 17% la consideraba muy buena, un 50% buena y un 17% la calificaba como pobre. Son resultados bastante positivos, si tenemos en cuenta todos los inconvenientes que los bibliotecarios señalan.

4.4. Líneas de desarrollo

Estas herramientas son bastante recientes y están en continua actualización, pero hay líneas de desarrollo que deben acometerse lo antes posible.

Por una parte, ha de tenerse en cuenta el grado de implicación de los proveedores de contenidos. Su preocupación principal es el impacto que estas herramientas puedan tener en los niveles de uso de sus recursos y, por consiguiente, en su evaluación de cara a las suscripciones. Breeding (2012b) sostiene que les interesa que los servicios de descubrimiento indiquen sus contenidos, ya que estas herramientas aportan visibilidad, lo que se reflejará de forma positiva en las estadísticas de uso. Pero hay editores y agregadores que prefieren que su contenido sea accesible sólo desde interfaces propias, y no a través de un intermediario, lo que supone una cierta pérdida de control sobre la forma en que los usuarios utilizan sus recursos debido al posicionamiento en el ranking de resultados. Además, el usuario podría pensar que está buscando íntegramente en las bases de datos, cuando posiblemente no es así y, como sostiene Kelley (2012), solo estarían arañando la superficie.

Las posibilidades de aplicación y las derivaciones que puedan surgir alrededor del modelo de búsqueda integrada para las bibliotecas constituyen otra línea de desarrollo con futuro. Pero, sin pretender llegar a ese entorno ideal, está claro que, hoy en

día, a las bibliotecas les interesa el nivel más alto de cooperación entre los editores y proveedores de contenidos (con los que mantienen suscripciones) y las compañías que ofrecen herramientas de descubrimiento. Breeding (2011) sugiere que una forma de trabajar para mejorar esa cooperación es que las bibliotecas tengan en cuenta, en la selección de recursos, si sus contenidos están incluidos en las herramientas de descubrimiento. A la hora de suscribir o comprar nuevos contenidos, las bibliotecas deben saber claramente su grado de disponibilidad.

También se debe prestar atención a la gestión de los metadatos que se integran en estos índices. El tratamiento que cada servicio de descubrimiento da a los metadatos es tan importante, en la evaluación, como el tamaño del índice y el tipo de contenidos que recoge. Las bibliotecas han dedicado muchos esfuerzos al tratamiento de los metadatos que describen sus colecciones, conscientes de los beneficios que aportan a la recuperación de información un entorno normalizado y el uso de vocabularios controlados. La práctica de la catalogación por parte de las bibliotecas durante años da cuenta de ese esfuerzo, así como las caras suscripciones a bases de datos en las que se valora, precisamente, el trabajo de descripción y representación de los documentos que los dispone para su recuperación adecuada. Todo ello, sin olvidar que los metadatos son fundamentales para la navegación por facetas.

En este sentido, Webster (2012) compara el mercado de los servicios de descubrimiento con el de los servidores de enlace (*link resolvers*), que considera como un modelo que habría que imitar por su nivel de centralización y cooperación en la gestión de los metadatos. Este autor apuesta por un tratamiento más centralizado y cooperativo para hacer las herramientas de descubrimiento más eficaces: serían los propios creadores o editores de contenidos los que suministrarían los metadatos para un gran índice central del que se alimentarían otros índices. La centralización permitiría trabajar en la uniformidad, calidad y estandarización de los metadatos. Este autor va más allá y plantea las posibilidades que el entorno de los servicios de descubrimiento presenta para el trabajo cooperativo de las bibliotecas, ya que el modelo de los índices centrales podría facilitar la creación de catálogos colectivos.

Otra línea de desarrollo de las herramientas de descubrimiento pasa por mejorar los rankings de relevancia que emplean. Como estas herramientas producen resultados muy numerosos, los métodos de ordenación son un factor muy importante en su efectividad. Los buscadores web calculan la relevancia en base al contenido completo de las páginas web que indizan y a los enlaces que éstas reciben y lanzan. Los índices de las herramientas de descubrimiento no siempre cuentan con los textos completos para utilizarlos en sus cálculos de relevancia: para muchos recursos sólo se indizan unos cuantos metadatos. Eso dificulta el cálculo adecuado de la relevancia de los resultados ante una búsqueda.

El tema de las expectativas de los usuarios está, como es lógico, en el eje de todos los debates bibliotecarios. Existe un gran consenso sobre cómo han cambiado y en qué grado están influenciadas por el uso masivo de las interfaces web. La respuesta a la situación que plantean dichas expectativas es la que genera opiniones encontradas: ¿deben las bibliotecas amoldarse, y replicar el modelo de búsqueda de información propio de la Web? ¿O deben centrarse en mejorar y dar valor a sus propios sistemas y esforzarse en la alfabetización informacional de los usuarios? La literatura profesional cuenta con argumentos fuertes y convincentes para defender ambas posturas, así como un sinfín de posiciones intermedias. En el fondo de algunas críticas, también encontramos el cuestionamiento de la noción sobre si las bibliotecas deben competir con Google.

En este sentido, Breitbach (2012) alerta de que Google es una compañía cuyo objetivo es vender productos y servicios, mientras que las bibliotecas tienen fines diferentes. Aunque pueda decirse que competimos con el buscador por la atención de nuestros usuarios, las bibliotecas deben resaltar y explotar sus propias características que las distinguen de otros servicios de información. La biblioteca tiene una responsabilidad en la formación de sus usuarios y debe hacerles entender la diferencia entre la búsqueda de información "corriente" en un buscador y la búsqueda de información académica, que no suele resolverse con un dato, sino que requiere que consideremos diferentes fuentes, el contexto, las conexiones, etc. Encontrar la información necesaria para analizar problemas complejos exige cierto tiempo y esfuerzo, y los usuarios deben ser conscientes de ello.

Por último, un mayor conocimiento sobre cómo trabajan estas herramientas puede aumentar la confianza de los bibliotecarios. Es esencial conseguir esta confianza y generar impresiones positivas de la herramienta en la biblioteca antes de lanzarla a los usuarios.

5. IMPLANTACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS DE DESCUBRIMIENTO EN BIBLIOTECAS UNIVERSITARIAS: EL CASO ESPAÑOL

Aunque las primeras implementaciones en bibliotecas comenzaron a realizarse entre 2007 y 2008, no es hasta los años 2012 y 2013 cuando comienza su verdadero crecimiento. No obstante, es difícil conseguir datos globales y fiables sobre la implantación de estas herramientas a nivel internacional. El informe de ODI (2013) proporciona datos aproximados y cifra en más de 4100 las implementaciones a nivel internacional en el año 2011. Por otra parte, Hofmann y Yang (2012) analizaron una muestra de 260 bibliotecas académicas de Estados Unidos y Canadá en 2011, y un 18% disponía ya de un servicio de descubrimiento.

Respecto a España, en el año 2012, solo 11 de las 71 bibliotecas REBIUN contaban con una herramienta de descubrimiento (Alvite, 2012). En el año 2013, en la primera encuesta realizada por los autores de este trabajo, ya las habían implantado 30 de las 71 (Ávila, 2013). En marzo de 2014, se llevó a cabo una actualización de la encuesta anterior sobre las 74 bibliotecas de REBIUN existentes en ese momento. En esa fecha, 46 bibliotecas (el 62,1%) habían implementado o estaban en fase de implantación del servicio; un 17,6% (13 bibliotecas) estaban ultimando el proceso de selección, y 10 (13,5%) no contaban con un sistema de descubrimiento. Estos datos ponen de manifiesto su rápido crecimiento en nuestro país (véase figura 1).

En cuanto al software, Summon es la aplicación predominante (28,4% de las instalaciones), seguido de Ebsco Discovery Service y Primo, como puede observarse en la figura 1. Los tres productos copan la mitad de las instalaciones realizadas en España.

Estos datos pueden compararse con los del estudio antes mencionado de Breeding (2014), en el que analiza 396 bibliotecas que cuentan con una herramienta de este tipo. Estos centros pertenecen al Reino Unido (27), Estados Unidos (252), Australia (16) y Canadá (27). Este informe pone de manifiesto que los tres productos más utilizados en España son también los que predominan en el ámbito internacional, ya que se utilizan en el 60% de los casos, como puede apreciarse en la figura 2.

En las encuestas realizadas a las bibliotecas REBIUN, se quería conocer los criterios que valoraban para la selección del servicio. Como muestra la figura 3, de los 40 centros que han contestado a esta pregunta, un 92% le concede la máxima importancia al contenido y la cobertura. El segundo criterio más importante es el precio, muy relevante para el 84% de las bibliotecas. No son productos precisamente baratos y las bibliotecas necesitan ajustarse a unos presupuestos cada vez más escuetos, así que las diferencias de precio y las modalidades de adquisición son estudiadas con atención.

El 82% de las bibliotecas considera que la usabilidad de la interfaz de usuario, y la integración con otros sistemas como el SIGB o el servidor de enlaces, son criterios muy relevantes. La usabilidad es un tema que despierta gran interés en las bibliotecas, cada vez más conscientes de que la experiencia de búsqueda es tan importante para el usuario como los resultados que obtiene.

Menor importancia conceden las bibliotecas encuestadas a los criterios que tienen que ver con la calidad de los metadatos (aunque es muy relevante para el 78%), y el funcionamiento del ranking (muy relevante para el 68%). La importancia de ambas cuestiones probablemente salga a la luz con el uso diario y continuado de estas herramientas. Sería muy interesante comprobar la puntuación que las bibliotecas les otorgan cuando pasen unos años.

Figura 1. Sistemas de descubrimiento en bibliotecas REBIUN

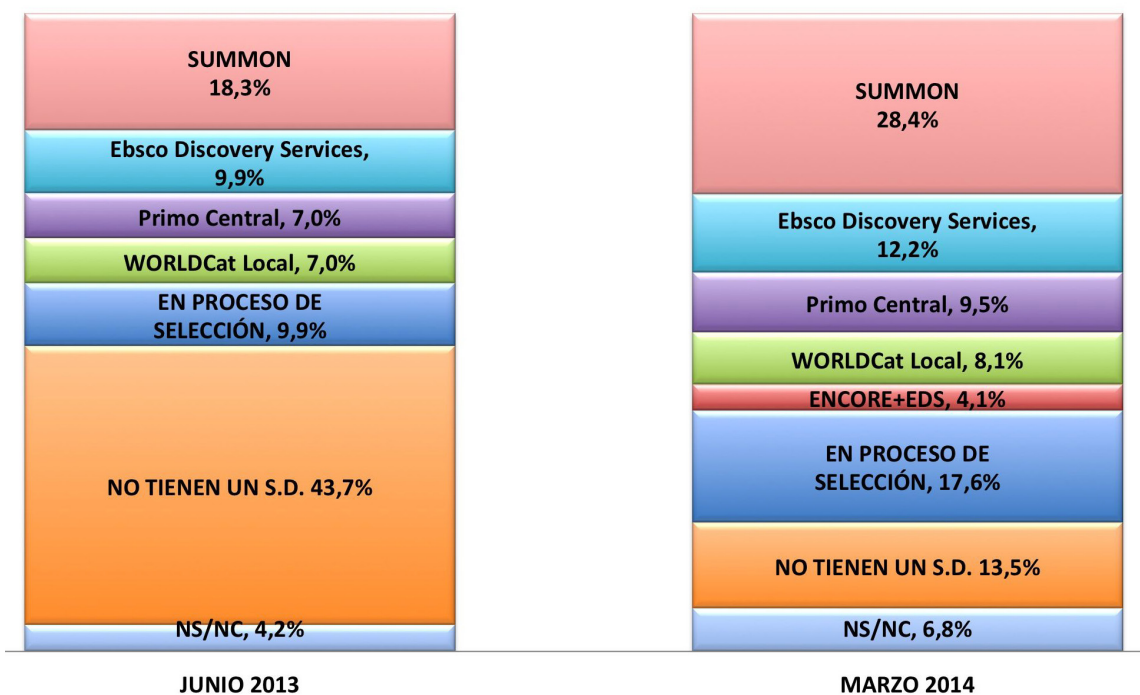


Figura 2. Sistemas de descubrimiento en UK, USA, Australia y Canadá. Fuente: Breeding (2014)

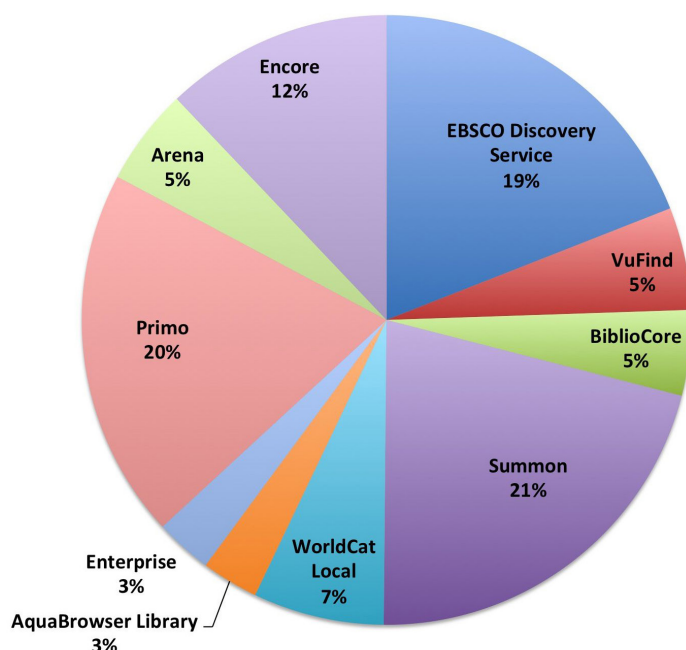
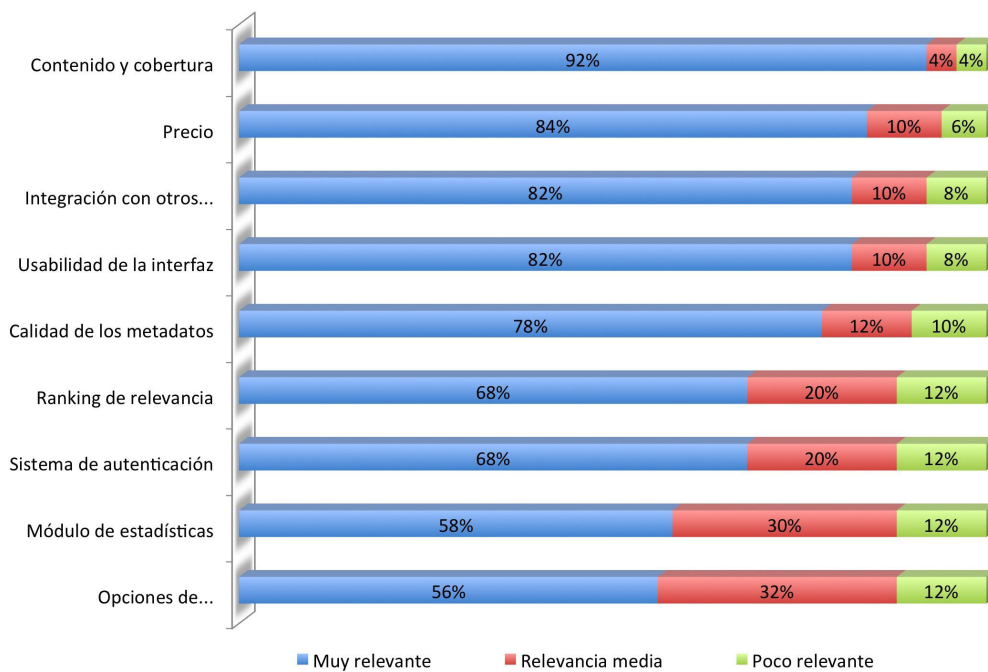


Figura 3. Relevancia atribuida a los criterios para seleccionar una herramienta de descubrimiento



En cuanto a los aspectos positivos mejor valorados son la facilidad de uso y la integración de recursos (53% y 48% respectivamente). Los bibliotecarios opinan que uno de los aspectos más prometedores de estos servicios es su potencial para hacer más visibles los recursos e incrementar su uso. Aunque el 66% de los centros han contestado que no tienen aún datos disponibles debido al poco tiempo transcurrido desde su implantación, un 30% afirma que el uso de la colección ha aumentado. Y solo 2 bibliotecas (4%) afirman que el uso de los recursos no se ha incrementado.

Es de esperar que, conforme pase el tiempo, se confirme la tendencia del incremento de la utilización de los recursos. Eso sería de gran importancia, ya que el aumento del uso de las colecciones de las bibliotecas es un indicador fundamental de la eficacia de los servicios de descubrimiento.

Varios trabajos publicados al respecto así lo sugieren. El primer estudio sobre el impacto de las herramientas de descubrimiento en el uso de los recursos de la biblioteca fue llevado a cabo por Way (2010). Este autor estudió el uso de la colección electrónica de la Grand Valley State University un semestre después de la implantación de Summon. En ese periodo, se había producido un descenso pronunciado en el uso de las bases de datos nativas, combinado con un importante incremento de las descargas de textos completos (un 34% de incremento medio respecto al semestre anterior) y del uso del servidor de enlaces (35% de incremento). El trabajo posterior de Kemp (2012), sobre la University of Texas, concluye que la introducción de la herramienta de descubrimiento ha supuesto un incremento de un 84% en el uso del servidor de enlaces y de un 23% en las descargas de textos completos. El estudio de Baldwin y otros (2012) confirma este aumento, en ocasiones espectacular, del uso de los recursos.

Los aspectos más problemáticos que señalan las bibliotecas son, fundamentalmente: la preocupación por la cobertura de estas herramientas respecto a sus colecciones (35% de los centros); el ruido que genera el altísimo número de resultados (16%); las dificultades presentadas en el proceso de implementación y los problemas de integración con el catálogo, especialmente en lo referente a la información sobre ejemplares y la visualización de los fondos (10%). Es previsible que las dos últimas cuestiones puedan solucionarse con el desarrollo futuro de las herramientas de descubrimiento. El ruido documental que se produce en los resultados es un problema más complejo y parece inherente a la naturaleza de estas herramientas. En este sentido, las bibliotecas universitarias deben centrar sus esfuerzos en la formación de usuarios, para que adquieran las competencias informacionales necesarias para buscar y evaluar los resultados eficazmente.

6. CONCLUSIONES

Para una amplia mayoría de los usuarios, las bibliotecas universitarias ya no son su primera opción a la hora de buscar información, ya que están siendo desplazadas por la extensa disponibilidad de contenidos en Internet, fácilmente recuperables mediante buscadores web. Las herramientas de descubrimiento pretenden responder a esta situación ofreciendo un proceso de búsqueda sencillo, rápido, intuitivo, localizado en una ventanilla única que termine con el acceso inmediato a los documentos.

La elección de uno de estos servicios debe realizarse conforme a una serie de parámetros básicos: el análisis del contenido y de la cobertura de estas herramientas en relación con la colección de la biblioteca; el tipo de metadatos empleados; la forma de ordenar los resultados obtenidos, principalmente, atendiendo a criterios de relevancia; la usabilidad de la interfaz; la integración con los otros sistemas de información previos en las bibliotecas; así como su precio.

Se debe ser consciente, también, de algunos problemas que no están, todavía, resueltos. Fundamentalmente, la falta de cobertura de muchos de los contenidos suscritos por la biblioteca. Ninguno de estos servicios da acceso a todos los proveedores y, lo que es más problemático, hay empresas que están implicadas en ambos sectores: proveedores de información y herramientas de descubrimiento.

Todo esto se traduce en una falta de transparencia de los mecanismos de obtención y descripción de la información mediante metadatos. Este hecho genera cierta desconfianza inicial sobre los servicios que realmente ofrecen y sobre su utilidad, desconfianza que afecta a los propios bibliotecarios, ya que incide directamente en la calidad de la información con la que trabajan. Y, también, a los usuarios, porque reduce la complejidad de la búsqueda en un punto considerado, en algunas ocasiones, excesivo.

Independientemente de todas estas valoraciones, el desarrollo de los servicios de descubrimiento tiene el mérito de que las bibliotecas sitúen a los usuarios como centro de sus políticas y actuaciones. Se asume con naturalidad que, si quieren tener usuarios, el diseño de sus organizaciones y de todos sus servicios tiene que priorizar sus necesidades, expectativas y deseos de búsqueda.

Las herramientas de descubrimiento tienen potencial para mejorar la recuperación de información en el entorno bibliotecario. Pero es necesario llevar a cabo una mayor normalización y realizar prácticas consensuadas que puedan permitir una explotación más adecuada y ofrecer mejores herramientas de recuperación.

Es imprescindible, por tanto, analizar las repercusiones que a todos los niveles pueden tener los servicios de descubrimiento. Una vez que una biblioteca ofrece a sus usuarios una de estas herramientas, la vuelta atrás puede suponer un fracaso.

Es un buen momento para sacar a la luz la situación de la recuperación de la información en las bibliotecas universitarias y plantear abiertamente las alternativas. ¿Queremos ser como Google? ¿O queremos buscar un camino propio? Quizás estas herramientas puedan servir de acicate para empezar un análisis más profundo sobre la función de las bibliotecas como mediadoras entre la información y los usuarios.

7. BIBLIOGRAFÍA

- Alvite Díez, M. L. (2012). Redefiniendo el catálogo: Expectativas de las interfaces de descubrimiento centradas en el usuario. *Investigación bibliotecológica*, vol. 26 (56), 181-204. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0187-358X2012000100009&script=sci_arttext [Consulta: 21/03/2014].
- ARL Scholars Portal Working Group. (2002). *ARL Scholars Portal Working Group Final Report*. Washington, DC: Association of Research Libraries. http://dx.doi.org/10.1300/J111v43n01_12 [Consulta: 21/03/2014].
- Asher, A. D.; Duke, L. M.; Wilson, S. (2013). Paths of discovery: Comparing the search effectiveness of EBSCO Discovery Service, Summon, Google Scholar, and conventional library resources. *College & Research Libraries*, vol. 74 (5), 464-488. <http://crl.acrl.org/content/74/5/464.full.pdf> [Consulta: 21/03/2014]. <http://dx.doi.org/10.5860/crl-374>
- Ávila-García, L. (2013). *Herramientas de descubrimiento en bibliotecas universitarias*. Trabajo fin de Máster de la Universidad Carlos III de Madrid. <http://hdl.handle.net/10835/2569> [Consulta: 21/03/2014].
- Ávila-García, L.; Jiménez-Rodríguez, M. (2013). *Herramientas de descubrimiento: informe de evaluación*. Biblioteca de la Universidad de Almería. <http://hdl.handle.net/10835/2570> [Consulta: 21/03/2014].
- Baldwin, D.; Kucsak, M.; Eng, A. (2012). Don't touch that string ! There went the databases. *Information Outlook*, vol. 16 (5), 24-32. http://digitalcommons.unf.edu/library_facpub/7 [Consulta: 21/03/2014].
- Breeding, M. (2005). Plotting a new course for meta-search. *Computers in Libraries*, vol. 25 (2), 27-30. <http://www.librarytechnology.org/ltg-displaytext.pl?RC=11341> [Consulta: 21/03/2014]
- Breeding, M. (2011). Building comprehensive resource discovery platforms. *Smart Libraries Newsletter*, vol. 31 (3). <http://www.alatechsource.org/blog/2011/03/building-comprehensive-resource-discovery-platforms.html> [Consulta: 21/03/2014].
- Breeding, M. (2012a). Library web-scale. *Computers in Libraries*, vol. 32 (1), 19-22. <http://www.librarytechnology.org/ltg-displaytext.pl?RC=16577> [Consulta: 21/03/2014].
- Breeding, M. (2012b). Looking forward to the next generation of discovery services. *Computers in Libraries*, vol. 32 (2), 28-31. <http://www.librarytechnology.org/ltg-displaytext.pl?RC=16731> [Consulta: 21/03/2014].
- Breeding, M. (2012c). Tech review and forecast for 2013. *Computers in Libraries*, vol. 32 (10), 19-22. <http://www.librarytechnology.org/ltg-displaytext.pl?RC=17758> [Consulta: 21/03/2014].
- Breeding, M. (2012d). Tendencias actuales y futuras en tecnologías de la información para unidades de información. *El Profesional de la Información*, vol. 21 (9), 9-15. <http://www.elprofesionaldeinformacion.com/breeding-espanol.pdf> [Consulta: 21/03/2014]. <http://dx.doi.org/10.3145/epi.2012.ene.02>
- Breeding, M. (2013). Technical infrastructure in libraries: To tweak or transform? *Computers in Libraries*, vol. 33 (01), 21-24. <http://www.librarytechnology.org/ltg-displaytext.pl?RC=17759> [Consulta: 21/03/2014].
- Breeding, M. (2014). Library resource discovery products: Context, library perspectives, and vendor positions. *Library Technology Reports*, vol. 50 (1), 5-58.
- Breitbach, W. (2012). Web-scale discovery: A library of Babel? En: Popp, M. P.; Dallis, D. (editores) *Planning and Implementing Resource Discovery Tools in Academic Libraries*. IGI Global, Hershey, PA, EE.UU.
- Burke, J. (2010). Discovery versus disintermediation: the new reality driven by today's end-user. *VALA 2010: Connections, Content, Conversations, 15th biennial conference, Melbourne*, pp. 9-11. Melbourne: Victorian Applied Learning Association. http://www.vala.org.au/vala2010/papers2010/VALA2010_57_Burke_Final.pdf [Consulta: 21/03/2014]
- Chand, P. (2012). Web Scale Discovery Tools. *8th Convention Planner 2012, Sikkim University, Gangtok*. Gangtok, India. <http://ir.inflibnet.ac.in/handle/1944/1665> [Consulta: 21/03/2014]
- Christensen, A. (2013). Eight hypotheses why librarians don't like discovery. *Journal of the European Association for Health Information and Libraries*, vol. 9 (1), 28-30. http://www.eahil.eu/journal/journal_2013_vol9_n1.pdf [Consulta: 21/03/2014].
- Comas, R.; Sureda, J.; Pastor, M.; Morey, M. (2011). La búsqueda de información con fines académicos entre el alumnado universitario. *Revista Española de Documentación Científica*, 34(1), 44-64. <http://dx.doi.org/10.3989/redc.2011.1.769>
- Dentinger, S.; Keclik, K. (2008). *Resource discovery exploratory task force final report*. Madison, Wisconsin: University of Wisconsin Madison Libraries. <http://staff.library.wisc.edu/rdef/RDEF-final-report.pdf> [Consulta: 21/03/2014].
- Duran, X.; Leg, M.; Espadas-Castillo, A. (2010). La cerca única, o com fer fàcil el camí a l'usuari. *12 Jornades Catalanes d'Informació i Documentació*. Bar-

- celona, España. <http://hdl.handle.net/10609/1881> [Consulta: 21/03/2014].
- Freund, L.; Poehlmann, C.; Seale, C. (2012). From metasearching to discovery: The University of Florida experience. En: Popp, M. P.; Dallis, D. (editores) *Planning and Implementing Resource Discovery Tools in Academic Libraries*. IGI Global, Hershey, PA, EE.UU.
- Head, A. J.; Eisenberg, M. B. (2010). *How college students evaluate and use information in the digital age. Project Information Literacy, progress report: Truth be told*. Seattle, Washington: The Information School, University of Washington. http://projectinfolit.org/pdfs/PIL_Fall2010_Survey_FullReport1.pdf [Consulta: 21/03/2014].
- Hoepfner, A. (2012). The Ins and outs of evaluating web-scale discovery services. *Computers in Libraries*, vol. 32 (3), 6–10. <http://www.infotoday.com/cilmag/apr12/Hoepfner-Web-Scale-Discovery-Services.shtml> [Consulta: 21/03/2014].
- Hofmann, M. A.; Yang, S. Q. (2012). Discovering what's changed: A revisit of the OPACs of 260 academic libraries. *Library Hi Tech*, vol. 30 (2), 253–274. <http://dx.doi.org/10.1108/07378831211239942>
- Hoseth, A. (2012). Criteria to consider when evaluating web-based discovery tools. En: Popp, M. P.; Dallis, D. (editores) *Planning and Implementing Resource Discovery Tools in Academic Libraries*. IGI Global, Hershey, PA, EE.UU.
- Howard, D.; Wiebrands, C. (2011). Culture shock: Librarians' response to web scale search. En: *ALIA Information Online Conference*. Sidney: Australian Library and Information Association. <http://ro.ecu.edu.au/ecuworks/6206> [Consulta: 21/03/2014].
- Kelley, M. (2012). Coming into focus: Web-scale discovery services face growing need for best practices. *Library Journal*, vol. 137 (17), 34–40.
- Kemp, J. (2012). Does web-scale discovery make a difference? Changes in collections use after implementing Summon. En: Popp, M. P.; Dallis, D. (editores) *Planning and Implementing Resource Discovery Tools in Academic Libraries*. IGI Global, Hershey, PA, EE.UU.
- Law, J. (2008). Observing student researchers in their native habitat. En: *VALA 2008: Connections, Content, Conversations, 13th biennial conference, Melbourne*. Melbourne: Victorian Applied Learning Association. http://www.valaconf.org.au/vala2008/papers2008/45_Law_Final.pdf [Consulta: 21/03/2014].
- Majors, R. (2012). Comparative user experiences of next-generation catalogue interfaces. *Library Trends*, vol. 61 (1), 186–207. http://muse.jhu.edu/journals/library_trends/v061/61.1.majors.html [Consulta: 21/03/2014]. <http://dx.doi.org/10.1353/lib.2012.0029>
- OCLC. (2011). *OCLC, Perceptions of libraries, 2010: Context and community*. Gauder, B. (ed.) Dublin, Ohio: OCLC. http://www.oclc.org/content/dam/oclc/reports/2010perceptions/2010perceptions_all_singlepage.pdf [Consulta: 21/03/2014].
- Schonfeld, R. C.; Housewright, R. (2010). *Faculty survey 2009: Key strategic insights for libraries, publishers, and societies*. http://cyber.law.harvard.edu/communia2010/sites/communia2010/images/Faculty_Study_2009.pdf [Consulta: 21/03/2014].
- Spezi, V; Creaser, C. O'Brien, A; Conyers, A. (2013). *Impact of library discovery technologies: a report for UKSG*. Loughborough; Loughborough University. <http://www.uksg.org/researchstudy> [Consulta: 21/03/2014].
- Stevenson, K.; Elsegood, S.; Seaman, D. (2009). Next generation library catalogues: Reviews of Encore, Primo, Summon and Summa. *Serials: The Journal for the Serials Community*, vol. 22 (1), 68–82. <http://dx.doi.org/10.1629/2268>
- Swanson, T. A.; Green, J. (2011). Why we are not Google: Lessons from a library web site usability study. *The Journal of Academic Librarianship*, vol. 37 (3), 222–229. <http://dx.doi.org/10.1016/j.acalib.2011.02.014>
- Tam, W.; Cox, A.; Bussey, A. (2010). Les preferències dels usuaris estudiants per les prestacions dels OPACs de pròxima generació. *Traduccions del CBUC*, 45. <http://www.recercat.net/handle/2072/63160> [Consulta: 21/03/2014].
- Vaughan, J. (2011a). Dispatches from the field. Web-scale discovery: Rapidly evolving tools more important than ever. *American Libraries*, vol. 42 (1/2), 32.
- Vaughan, J. (2011b). Ebsco Discovery Service. *Library Technology Reports*, vol. 47 (1), 30–38.
- Vaughan, J. (2011c). Ex Libris Primo Central. *Library Technology Reports*, vol. 47 (1), 39–48.
- Vaughan, J. (2011d). Investigations into library web scale discovery services. *Information Technology and Libraries*, vol. 31 (1), 669–78. <http://dx.doi.org/10.6017/ital.v31i1.1916>
- Vaughan, J. (2011e). OCLC WorldCat Local. *Library Technology Reports*, vol. 47 (1), 12–22.
- Vaughan, J. (2011f). Serials Solutions Summon. *Library Technology Reports*, vol. 47 (1), 22–30.
- Vaughan, J. (2011g). Web scale discovery services. *Library Technology Reports*, vol. 47 (1). <http://dx.doi.org/10.5860/ltr.47n1>
- Vaughan, J. (2011h). Web scale discovery what and why? *Library Technology Reports*, vol. 47 (1), 5–11. <http://alatechsource.metapress.com/content/p2148444086n7r7t/fulltext.html> [Consulta: 21/03/2014].
- Warren, D. (2007). Lost in translation : The reality of federated searching. *Australian Academic & Research Libraries*, vol. 38 (4), 258–269. <http://arrow.latrobe.edu.au:8080/vital/access/services/>

- Download/latrobe:24341/SOURCE1?view=true [Consulta: 21/03/2014]. <http://dx.doi.org/10.1080/00048623.2007.10721308>
- Way, D. (2010). The impact of web-scale discovery on the use of a library collection. *Serials Review*, vol. 36 (4), 214–220. <http://dx.doi.org/10.1016/j.serrev.2010.07.002>
- Webster, P. (2012). The web-scale discovery environment and changing library services and processes. En: Popp, M. P.; Dallis, D. (editores) *Planning and Implementing Resource Discovery Tools in Academic Libraries*. IGI Global, Hershey, PA, EE.UU.
- Wisniewski, J. (2010). Web scale discovery: The future's so bright, I gotta wear shades. *Online*, vol. 34 (4), 55–58.



ESTUDIOS / RESEARCH STUDIES

Desarrollo e implementación de un modelo de características o indicadores de calidad para evaluar los blogs de bibliotecas escolares de centros de educación infantil y primaria

José Enrique García-Romero*, Cristina Faba-Pérez*

*Departamento de Información y Comunicación, Facultad de Ciencias de la Documentación y la Comunicación,
Universidad de Extremadura, Badajoz, España
Correo-e: josegarciaromero@hotmail.com, cfabper@unex.es

Recibido: 13-03-2014; 2ª versión: 09-05-2014; Aceptado: 14-05-2014.

Cómo citar este artículo/Citation: García-Romero, J. E.; Faba-Pérez, C. (2015). Desarrollo e implementación de un modelo de características o indicadores de calidad para evaluar los blogs de bibliotecas escolares de centros de educación infantil y primaria. *Revista Española de Documentación Científica*, 38(1): e078. doi: <http://dx.doi.org/10.3989/redc.2015.1.1169>

Resumen: El objetivo del presente trabajo es el desarrollo de un modelo ponderado de características o indicadores de calidad para la evaluación específica de los blogs de bibliotecas escolares para centros de educación infantil y primaria, así como su aplicación práctica en la población concreta de los centros públicos de la Comunidad de Extremadura en España, con el fin de obtener un ranking de los mismos basado en las características que incluyen. El desarrollo del modelo, que comienza con el diseño previo de una plantilla de 32 características, se centra en dos parámetros: el peso específico asignado a cada característica por dos grupos de expertos según su nivel de importancia para los blogs (elegido entre los valores 1, 2 y 3); y el grado de cumplimiento de cada una de ellas en cada blog analizado (valores 0, 0,5 o 1). Los resultados de la aplicación práctica del modelo demuestran que hay una elevada proporción de características (65,62%) que no son cumplidas en ninguna medida por más del 50% de los blogs y que el número de habitantes de la localidad extremeña a la que pertenecen los centros escolares cuyos blogs se analizan y, por consiguiente, los recursos humanos y tecnológicos disponibles para su desarrollo, no influyen directamente en la posición que éstos obtienen en un ranking de calidad basado en sus características.

Palabras clave: Modelo de indicadores de calidad; blog; biblioteca escolar; educación infantil y primaria; Comunidad de Extremadura (España).

Design and Implementation of a Features or Indicators Model for Evaluating School Library Blogs in Preschool and Primary Education Centers

Abstract: The purpose of the present work was to design a weighted features or indicators model for the specific evaluation of school library blogs for preschool and primary education, and to apply it to public education centers in Extremadura (Spain), resulting in a quality ranking of the blogs based on the features included. The design of the weighted features model started with the prior design of 32 indicators. The model is based on two parameters: the weight assigned to each feature by two expert groups according to its relevance for blogs (values of 1, 2 and 3), and the blogs' degree of compliance with that feature (values of 0, 0.5 or 1). The results of this practical application of the model show that a high proportion of features (65.62%) are not included by more than 50% of the blogs, and factors such as the number of inhabitants in a blog's geographical region do not directly influence its quality ranking.

Keywords: Quality Indicators Model; blog; school library; preschools and primary education; Region of Extremadura (Spain).

Copyright: © 2015 CSIC. Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la licencia Creative Commons Attribution-Non Commercial (by-nc) Spain 3.0.

1. INTRODUCCIÓN

Los cambios vertiginosos que se han producido en los últimos años en las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) y, en concreto en la Web, han llegado también a las bibliotecas escolares, puesto que la conexión de la escuela al Ciberespacio como método didáctico es fundamental para el aprendizaje colaborativo (Marzal y otros, 2011). De las actuales tecnologías en línea, el diseño y el uso de los blogs ha tenido gran implantación en este tipo de bibliotecas, ya que promueven espacios de diálogo, creación y aprendizaje (Moreno Mulas, 2006; Rodríguez-Palchevic, 2010), por lo que se han convertido en una herramienta fundamental para el desarrollo de las competencias informacionales básicas imprescindibles en la educación (Blasco Olivares y Durban Roca, 2012), siendo de una gran importancia para integrar las TIC en los aprendizajes elementales de los alumnos. La relación de las TIC y las bibliotecas escolares ha sido un aspecto ampliamente reiterado en normativas internacionales (Directrices de la IFLA/UNESCO para la Biblioteca Escolar, 2002; Manifiesto de la IFLA/UNESCO sobre internet, 2006), nacionales (Ley Orgánica de Educación LOE, 2006; Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa LOMCE, 2013) y regionales (Plan Marco de Apoyo y Fomento de las Bibliotecas Escolares de Extremadura¹, 2006; Orden de 25 de abril de 2007 por la que se promueve la Red de Bibliotecas Escolares de Extremadura, 2007; Orden de 5 de junio de 2012 por la que se modifica la Orden de 25 de abril de 2007, 2012; Ley de Educación de Extremadura, 2011).

Con respecto a los blogs, actualmente nos encontramos ante una realidad en la Web que tiene tres sinónimos: *weblog* (compuesta por los términos *web* y *log* -registro-) para los puristas apasionados de nuevos términos tecnológicos, *blog* para los que optan por la economía del lenguaje y por último, *bitácora* para los que se resisten a emplear extranjerismos teniendo la oportunidad de utilizar una palabra castellana. Aunque existe una revisión exhaustiva sobre definiciones de blogs realizada por Noguera Vivo (2008), en la 1ª edición del *Diccionario Panhispánico de Dudas* de la Real Academia Española (2005, <http://lema.rae.es/dpd/?key=weblog>) se recoge una acepción exacta de *blog* o *weblog*, remitiendo al español *bitácora* y que define concretamente como "sitio electrónico personal, actualizado con mucha frecuencia, donde alguien escribe a modo de diario o sobre temas que despiertan su interés, y donde quedan recopilados asimismo los comentarios que esos textos suscitan en sus lectores". La frescura del estilo de escritura (Orihuela, 2003), el trabajo colaborativo (Balslev y Winther, 2004) y su carácter como herramienta de diálogo y comunicación horizontal (Noguera Vivo, 2004) y como medio de auto-comunicación de masas que posibilita el poder seleccionar, modificar y combinar lo que se recibe y se envía (Castells, 2009) son algunas de las características más identificativas de los blogs.

La implementación de los blogs en las bibliotecas escolares ha sido rápida, principalmente debido a que es una herramienta económica y fácil de utilizar, al mismo tiempo que permite la interacción entre el creador y los usuarios. Margaix Arnal (2008) citando a Juárez Urquijo (2008) indica que "los blogs han supuesto en las bibliotecas un ejemplo de cómo la tecnología está al alcance de (casi) todas las bibliotecas y la innovación en la prestación de los servicios ya no va a estar en manos de aquellos que tienen grandes presupuestos, estará en manos de aquellos que tengan suficiente imaginación y pocas barreras para poner en marcha sus ideas". Algunas de las aplicaciones más frecuentes de los blogs en las bibliotecas escolares han sido recogidas por Farkas (2007): blogs de noticias, blogs de clubes y recomendación de lectura, blogs de marketing y blogs para construir comunidad. En general, los blogs de bibliotecas escolares son una mezcla de todos ellos y no tienen un solo perfil definido.

Siguiendo a Rodríguez-Palchevic (2010), consideramos que una biblioteca escolar puede desarrollar y mantener un blog competente para las necesidades de su comunidad educativa siempre que el centro escolar tenga acceso a internet de alta velocidad, hardware y software actualizado y profesionales de la información con vocación y formación en el uso de las nuevas tecnologías. En la actualidad, prácticamente todos los centros educativos de la Comunidad Autónoma de Extremadura disponen de un acceso a internet con la suficiente velocidad como para poder crear su propio blog educativo. Sin embargo, no existe ninguna investigación que permita conocer el estado de los blogs de las bibliotecas escolares en Extremadura, ni se han desarrollado prácticamente modelos detallados que permitan evaluar específicamente las características de este tipo de webs. Estas características forman parte de un conjunto de indicadores conocidos como indicadores webométricos de características, que se enmarcan en la disciplina denominada *Webometrics* que "consiste en un análisis cuantitativo de los fenómenos de la Web, incluyendo el análisis de enlaces y el análisis descriptivo o de características de la Web" (Al-Duwairi y otros, 2010). La evaluación mediante modelos de análisis de características se fundamenta en el hecho de que los sitios web por más disímiles que sean, tienen unas características comunes o indicadores de calidad que permiten su valoración y equiparación.

Por ello, el objetivo del presente trabajo es el diseño o desarrollo de un modelo ponderado de características o indicadores de calidad para la evaluación específica de los blogs de bibliotecas escolares para centros de educación infantil y primaria, así como su aplicación práctica en la población concreta de blogs de bibliotecas escolares de centros públicos de educación infantil y

primaria y colegios rurales agrupados de la Comunidad de Extremadura, con el fin de obtener un ranking de los mismos basado en las características que incluyen. Este trabajo parte de la hipótesis de que es posible diseñar un modelo de características ponderadas para este tipo de blogs contando con la cooperación de expertos para obtener unos resultados objetivos sobre la situación de los blogs analizados. Así mismo, se cuestiona si el número de habitantes de la localidad extremeña a la que pertenecen los centros escolares cuyos blogs se analizan y, por consiguiente, los recursos humanos y tecnológicos disponibles para su desarrollo, podría influir en la posición que éstos obtengan en la clasificación final atendiendo a sus características web.

2. MATERIAL Y METODOLOGÍA

2.1. Material

Los centros educativos de enseñanzas no universitarias que pueden tener blogs de bibliotecas escolares se pueden dividir en dos grandes grupos: centros de infantil y primaria (abarca los centros de educación infantil, primaria y colegios rurales agrupados) y centros de secundaria (agrupa los centros de secundaria, formación profesional y escuelas de idiomas). Las características de los centros y la formación técnica de los administradores de los blogs difieren mucho en ambos casos, por lo que comparar y analizar blogs de bibliotecas escolares de los dos grupos debe hacerse por separado.

La aplicación práctica del modelo ponderado de características diseñado en la presente investigación y detallado seguidamente en la Metodología se realiza con los blogs de bibliotecas escolares pertenecientes a los centros públicos de educación infantil y primaria porque reúnen las mismas particularidades de cara al análisis: en primer lugar, los alumnos tienen entre tres y doce años y poseen unas características propias que los diferencian claramente del alumnado de secundaria (no hacen uso de las TIC de forma similar a los de secundaria ya que, en general, su acceso a las redes sociales es muy limitado y tienen un amplio control familiar en sus accesos a la Web); en segundo lugar, el profesorado que compone estos centros está formado única y exclusivamente por maestros/as de las distintas especialidades cuya formación académica de acceso a la docencia es similar en todos los casos.

En secundaria, sin embargo, la plantilla docente está formada por un amplio abanico de profesorado de múltiples disciplinas, entre los que se encuentran informáticos, que colaboran activamente en la creación, gestión y administración de los blogs de bibliotecas escolares de estos centros. El hecho de que el 90% de los centros concertados (54 de 60) y el 100% de

los centros exclusivamente privados (6 de 6) de educación infantil y primaria de la Comunidad de Extremadura sean también centros de secundaria y, por consiguiente, tengan sus mismas características hace que se descarten para el presente estudio. Con respecto al 10% de los centros concertados que imparten únicamente educación infantil y primaria no disponen de blog de su biblioteca escolar.

Para recopilar la población objeto de estudio, en primer lugar, se consulta el censo oficial de los centros de educación infantil y primaria (CEIP), así como centros rurales agrupados (CRA) del curso 2012-2013 de la Comunidad de Extremadura publicado por la Consejería de Educación y Cultura (<http://v2.educarex.es/web/guest/listado-centros>) que asciende a 414 centros distribuidos de la siguiente forma: 374 CEIP (228 en Badajoz -60,96%- y 146 en Cáceres -39,04%) y 40 CRA (14 en Badajoz -35%- y 26 en Cáceres -65%).

En segundo lugar, se comprueba si cada uno de los 414 centros hace referencia a la web de su biblioteca escolar y, si ésta dispone o no de blog. Por último, se obtiene la población final de estudio formada por un conjunto de 75 blogs de bibliotecas escolares de centros públicos de la Comunidad de Extremadura (18,11% del total) con la siguiente distribución: 67 blogs de CEIP (39 en Badajoz -58,2%- y 28 en Cáceres -41,8%) y 8 blogs de CRA (1 en Badajoz -12,5%- y 7 en Cáceres -87,5%).

2.2. Metodología

Para diseñar el modelo ponderado de características o indicadores de calidad que permita la evaluación concreta de los blogs de bibliotecas escolares, previamente se ha ideado una plantilla específica de características. Para ello, en primer lugar, se consultan modelos propuestos por distintos autores relacionados, tanto con el análisis de características para sitios web en general (García de León y Garrido Díaz, 2002; Ayuso García y Martínez Navarro, 2006a; Calderón Rehecho, 2006), como para webs de unidades informativas (Ayuso García y Martínez Navarro, 2006b; Robert Barrera y otros, 2006; Consejo de Cooperación Bibliotecaria, 2007; Faba-Pérez y Sanz-Caballero, 2014) y de bibliotecas escolares en particular (Clyde, 2004; Luque Jaime, 2007; González-Mateos y Faba-Pérez, 2014) y, en concreto, para blogs de bibliotecas escolares (Luque Jaime, 2011). Estos últimos prácticamente inexistentes. En segundo lugar, para proceder a una selección de criterios ajustada a la población de estudio, se realiza la observación directa de los 7 blogs ganadores y 15 finalistas de los VI (2012) y VII (2013) Premios Espiral de Edublogs (<http://espiraledublogs.org>) en la categoría de Bibliotecas Escolares.

Aunando ambos métodos se genera una primera plantilla formada por 50 características clasificadas en siete apartados (Información General, Contenidos, Enlaces, Servicios, Programas y actividades, Publicaciones, Herramientas sociales y de participación en línea) que se contrastan con un conjunto de expertos (informáticos y maestros/as) con el fin de depurarla y seleccionar solo las más pertinentes para este trabajo en cuestión enfocado a blogs de bibliotecas escolares. Dicho conjunto de expertos también es requerido en la siguiente fase del modelo, donde se especifica con más detalle.

Tras el estudio de los trabajos empíricos mencionados, la observación directa de blogs por parte de los analistas y la consulta a expertos, se genera una plantilla definitiva formada por 32 características clasificadas en cuatro apartados (Información General, Contenidos, Enlaces y Servicios).

Una vez ideada la plantilla, se diseña un modelo ponderado de características o indicadores teniendo en cuenta dos parámetros: el peso específico asignado a cada característica según su nivel de importancia para los blogs de bibliotecas escolares, y el grado de cumplimiento de cada una de ellas en cada blog analizado.

Con respecto al primer parámetro del modelo, se cuenta con la colaboración de un grupo de 22 expertos: 12 informáticos que trabajan en centros públicos de educación secundaria o en la administración educativa en temas relacionados con las bibliotecas escolares y/o el diseño web y 10 maestros/as que pertenecen a los equipos de bibliotecas de sus centros. Dichos expertos proponen un peso para cada característica eligiendo entre los valores 1, 2 y 3. El peso final para cada característica se obtiene con la media aritmética de sus valoraciones. Del análisis de las medias de las valoraciones asignadas por el grupo de informáticos y de maestros/as, se obtiene una correlación positiva sustancial de $r = 0,6$ lo que significa que las ponderaciones asignadas por ambos colectivos, en general, van acompañadas.

Para el segundo parámetro del modelo se proponen los valores 0, 0,5 y 1 para determinar el grado de cumplimiento de cada característica en cada blog. En general, se califica con un 0 cuando el grado de cumplimiento de la característica en el blog es deficiente, con 0,5 cuando es suficiente y con 1 cuando destaca notablemente.

La recopilación de los datos para el análisis de los blogs se realiza en el menor tiempo posible y durante el periodo estival (del 20 de julio al 10 de septiembre de 2013) con la finalidad de ser lo más objetivo y equitativo posible en la recogida de datos, ya que durante dicho periodo los centros educativos permanece cerrados y, por consiguiente, los blogs de sus bibliotecas escolares se mantienen más estáticos.

El Anexo I muestra detalladamente el modelo ponderado de características o indicadores diseñado en esta investigación para la evaluación de blogs de bibliotecas escolares. En él aparece el código de cada característica, su nombre y descripción, el primer parámetro del modelo (peso asignado a cada característica según la media de los expertos entre 1 y 3) y el segundo parámetro del modelo (grado exacto de cumplimiento de cada característica en cada blog 0, 0,5 o 1).

3. RESULTADOS

3.1. Evaluación de las características en los blogs analizados

El análisis individualizado de los resultados de cada una de las 32 características o indicadores que forman parte del modelo teniendo en cuenta en qué grado se cumple cada una de ellas (0, 0,5, 1) en los 75 blogs de bibliotecas escolares estudiados, se muestra en la Tabla I. Si se analizan las características asociadas a más del 50% de los blogs, se observa que 21 de ellas (65,62%) tienen un grado de cumplimiento G.C. 0, solo 2 características tienen un G.C. 0,5 (6,25%) y 6 de ellas son cumplidas en su máximo grado G.C. 1 por más del 50% de los blogs, lo que supone un escaso 18,75%.

Si se analizan con detalle los valores extremos de las características asociadas a más del 80% de los blogs, se observa que C10, C16, C25, C27, C28 y C32 son las menos favorecidas, mientras que C8, C12 y C26 se sitúan a la cabeza como las características mejor cumplidas por más del 80% de los blogs analizados. La explicación de tales resultados va asociada a la idiosincrasia particular de cada característica y a la población objeto de estudio:

- C10. La edad de los alumnos (tres-doce años) es fundamental a la hora de decidir la implementación de las herramientas sociales en los blogs. Teniendo en cuenta, por un lado, que los alumnos de infantil y primaria no suelen hacer un uso importante de estas herramientas sociales (más enfocadas a los padres y al profesorado) y, por otro, los problemas que existen en la gestión y administración del blog, parece lógico que la incorporación de herramientas sociales en los blogs no se estime rentable, dado el esfuerzo añadido que supone su gestión y el poco uso de las mismas por parte del principal público al que va dirigido el blog: el alumnado.
- C16. La traducción del blog a otros idiomas está muy poco implementada. Sin embargo, sería muy interesante para unos centros educativos que, en muchos casos, son fronterizos con Portugal, país con el que se mantienen numerosos contactos e intercambios. Además, muchos centros están inmersos en las políticas de implantación del bilingüismo y del tercer idioma.

— C25. Para realizar y gestionar recomendaciones de lectura efectuadas por alumnos se requieren unos conocimientos básicos y un tiempo del que normalmente no se dispone en los centros de educación infantil y primaria, ya que la administración y gestión del blog suele estar en manos de una sola persona, lo cual dificulta este tipo de tareas que son laboriosas y requieren trabajos adicionales como escanear, conversión de archivos, editar videos, etc.

— C27 y C28. El análisis de estas dos características se realiza de manera conjunta debido a su íntima relación. No hay ningún blog que tenga recogida la posibilidad de efectuar préstamos y solo uno facilita el acceso a su catálogo de manera on-line. La primera versión operativa del programa AbiesWeb, desarrollado por el Ministerio de Educación y que se está distribuyendo a las Comunidades participantes en el proyecto ofrece la posibilidad de acceso al catálogo on-line pero no posibilita el préstamo on-line, por lo que podrá favorecer la incorporación del catálogo en los blogs de las bibliotecas escolares, pero no del préstamo.

— C32. En este nivel educativo muy pocos centros disponen de clubes de lectura. Este puede ser el motivo de que muy pocos blogs informen de los clubes de lectura de sus centros escolares y, menos aún, de su programación y actividades.

Entre las características o indicadores que han obtenido mejor valoración se encuentran:

— C8. En la mayoría de los blogs los títulos de las entradas son significativos y describen adecuadamente el contenido de los mismos, cumpliendo con la función que tienen asignada.

— C12. En la mayoría de los blogs de bibliotecas escolares, los textos e imágenes que se utilizan son producciones propias, por lo que los derechos de autor le pertenecen a ellos. Por este motivo, cuando utilizan imágenes o textos se citan adecuadamente los autores y se indica la fuente de los mismos.

— C26. De los datos se desprende que en la mayoría de los blog analizados los enlaces que se encuentran en la página principal del blog son de fuentes fiables y relevantes.

3.2. Ranking de los blogs analizados

En este caso se aplica el modelo completo diseñado para obtener la clasificación de los blogs de las bibliotecas escolares de Extremadura, es decir, la plantilla de características o indicadores de calidad, el grado de cumplimiento y el peso de cada una de ellas según la valoración de los expertos. De este modo, obtenemos la puntuación final de cada blog que aparece en el Anexo II y responde a la fórmula siguiente que forma parte de un estudio anterior de Faba-Pérez y otros (2005):

$$S_p = \sum_{i=1}^n p_i x_i$$

donde:

S_p es la suma ponderada de las características de cada blog:

p_i es el peso asignado a cada característica i -ésima

x_i es el grado de cumplimiento de cada característica i -ésima en cada blog

n se corresponde con el número total de características analizadas en cada blog = 32.

La clasificación en función de la calificación global obtenida por cada uno de los blogs analizados se refleja en el Anexo II. La media de las puntuaciones globales obtenidas por los blogs de la Comunidad de Extremadura es de 31,19. El 43% de los blogs están por encima de la media, siendo el último valor que la supera 31,25 correspondiente al blog "Leo y te cuento" situado en la posición 32 de la clasificación.

Se ha estudiado detenidamente la posición de los blogs en el ranking obtenido, con el fin de identificar si el número de habitantes que tienen las localidades a las que pertenecen los centros de referencia de los blogs de bibliotecas escolares analizados influye en la posición alcanzada. Para este estudio, se han consultado los datos del Instituto Nacional de Estadística correspondientes al año 2012 y se han establecido dos grupos de localidades: >10.000 habitantes y <10.000. De los 75 blogs, 34 (45,33%) se encuentran en localidades de >10.000 habitantes y 41 (54,67%) en poblaciones <10.000 habitantes. Con respecto a su posición en el ranking, el 56% de los blogs que se hallan por encima de la media, es decir, que obtienen mejores resultados, se encuentran en localidades de >10.000 habitantes y el 63% de los blogs por debajo de la media pertenecen a localidades <10.000 habitantes (Tabla II). Sin embargo, es significativo que blogs de centros situados en localidades de <10.000 habitantes ocupen algunas primeras posiciones de la clasificación. Así, en la provincia de Cáceres el segundo mejor clasificado corresponde al blog "El bosque de los libros" del CRA "Traslasierra" de las localidades de Castañar de Ibor, Reboñar y Cabezabellosa, que no alcanzan entre las tres los 2.000 habitantes, y en la provincia de Badajoz el blog que ocupa la primera posición, "Bibliotecadonalvaro" corresponde a un centro situado en una localidad, Don Álvaro, de menos de 5.000 habitantes.

Tabla I. Grado de cumplimiento de cada característica o indicador de calidad

CARÁCTERÍSTICAS		G.C. 0	G.C. 0,5	G.C. 1
INFORMACIÓN GENERAL				
C1	URL del blog	0%	27%	73%
C2	Definición de los objetivos del blog	55%	12%	33%
C3	Identificación del organismo responsable del blog	24%	33%	43%
C4	Documentos organizativos de la biblioteca escolar. (Proyectos, memorias...)	66%	17%	17%
C5	Autoría. Personas encargadas de su mantenimiento. (Administradores)	59%	17%	24%
C6	Imágenes de la biblioteca escolar. Visita virtual	72%	16%	12%
C7	Identificación básica de las entradas	11%	66%	23%
C8	Títulos de las entradas	0%	12%	88%
C9	Contador de visitas	47%	1%	52%
C10	Herramientas sociales. <i>Pinterest, Facebook, Twitter, Youtube</i>	90%	7%	3%
C11	Suscripción por <i>email</i> y RSS	77%	16%	7%
CONTENIDOS				
C12	Derechos de autor	0%	5%	95%
C13	Navegabilidad	52%	11%	37%
C14	Herramienta de navegación interna	1%	72%	27%
C15	Nubes de Etiquetas, <i>Tag Cloud</i>	55%	1%	44%
C16	Traducción. Adaptación a la lengua del usuario	92%	0%	8%
C17	Actualización. Frecuencia de las entradas	59%	5%	36%
ENLACES				
C18	Enlaces con otras bibliotecas escolares	61%	20%	19%
C19	Enlaces a bibliotecas públicas	71%	10%	19%
C20	Enlaces a recursos educativos relacionados con el fomento de la lectura	43%	24%	33%
C21	Enlaces a sitios de interés: revistas de literatura infantil y juvenil, enciclopedias, etc.	62%	9%	29%
C22	Acceso a publicaciones de carácter informativo elaboradas por la biblioteca escolar	66%	11%	23%
C23	Acceso a la revista escolar del centro	76%	11%	13%
C24	Promoción de materiales elaborados por los alumnos (escritos, ilustraciones)	68%	9%	23%
C25	Recomendaciones de lecturas realizadas por alumnos	88%	6%	6%
C26	Fiabilidad de los enlaces	2%	15%	83%
SERVICIOS				
C27	Préstamo	100%	0%	0%
C28	Catálogo	99%	0%	1%
C29	Orientación, noticias, y novedades bibliográficas	55%	21%	24%
C30	Programas de fomento de la lectura	26%	25%	49%
C31	Actividades y actuaciones de la biblioteca escolar	9%	28%	63%
C32	Club de lectura	94%	3%	3%

Tabla II. Blogs en función de las poblaciones de su centro de referencia y de la media en puntuación total

EXTREMADURA Total blogs 75	>Media		<Media	
	32 blogs		43 blogs	
Tipos de localidad	>10.000 habs.	<10.000 habs.	>10.000 habs.	<10.000 habs.
Número de blogs	18 (56%)	14 (44%)	16 (37%)	27 (63%)

4. CONCLUSIONES

A continuación se exponen las conclusiones de la investigación y su relación con las hipótesis de partida:

Ante la falta de modelos concretos de características o indicadores de calidad para evaluar los blogs de bibliotecas escolares y, sin embargo, la importancia de los mismos reflejada en las numerosas Normativas sobre el uso de las TIC en la educación no universitaria, en esta investigación se ha diseñado un modelo centrado en una plantilla de 32 características específicas que se pueden considerar apropiadas porque se han obtenido mediante el estudio de trabajos empíricos, la observación de los analistas y la consulta a dos grupos de expertos muy relacionados con la materia (maestros/as e informáticos implicados en educación).

Se ha razonado detalladamente para cada una de las 32 características del modelo cómo se evalúa el grado de cumplimiento de cada una en los blogs analizados, explicando exhaustivamente la asignación de los pesos (0, 0,5 o 1).

Se ha ponderado cada característica o indicador del modelo atendiendo a la importancia de cada una de ellas para la evaluación de blogs de bibliotecas escolares. Para ello, se ha contado con la colaboración de dos grupos de expertos muy relacionados con la materia (maestros/as e informáticos implicados en educación) que han propuesto un peso para cada característica eligiendo entre los valores 1, 2 y 3. La íntima relación de los expertos con el tema tratado, así como la correlación sustancial ($r = 0,6$) hallada en las ponderaciones entre los dos grupos, apoya la elección del peso para cada característica y, por consiguiente, la objetividad de los resultados obtenidos en la evaluación de cada blog.

Para comprobar la validez del modelo se ha realizado el estudio y análisis de los blogs de bibliotecas escolares pertenecientes a centros educativos públicos (centros de educación infantil y primaria CEIP y centros rurales agrupados CRA) que imparten las enseñanzas de educación primaria de la Comunidad de Extremadura (un total de 75 blogs).

El análisis individualizado de los resultados de cada una de las 32 características que forman parte del modelo teniendo en cuenta en qué grado se cumple cada una de ellas en la población estudiada indica que, en general, hay una elevada proporción de características (el 65,62%) que no son

cumplidas en ninguna medida por más del 50% de los blogs analizados y, desafortunadamente, solo el 18,75% de las características son cumplidas en su máximo nivel por más del 50% de los blogs. Ello nos hace concluir que los blogs de las bibliotecas escolares de Extremadura tienen un largo camino por recorrer, por lo que trabajos de este tipo les servirán de referencia.

Con respecto a la clasificación de los blogs en la Comunidad de Extremadura según el modelo aplicado, es preciso matizar que el objetivo fundamental de este apartado es ayudar a los responsables del desarrollo de los blogs de las bibliotecas escolares en el conocimiento de la situación en la que se encuentra cada blog a tenor del modelo aplicado. Por ello, no es tan importante detallar los blogs que se hallan en las primeras o últimas posiciones de las distribuciones, sino ofrecer una visión de conjunto al respecto. No obstante, en la clasificación global de la Comunidad el blog denominado "Bibliotecadonalvaro" del CEIP Pío XII de la localidad de Don Álvaro (Badajoz) se sitúa a la cabeza de la clasificación, seguido de "El baúl de Lady Book" del CEIP Alba Plata de Cáceres capital.

Finalmente, de los 75 blogs de bibliotecas escolares analizados, el 45,33% del total pertenecen a centros situados en localidades >10.000 habitantes. Con respecto a su posición en el ranking, de los 32 blogs situados por encima de la media, el 56% se encuentran en localidades de >10.000 habitantes y el 44% pertenecen a localidades <10.000 habitantes. Por ello, resulta arriesgado concluir que el número de habitantes de la localidad extremeña donde se hallan los centros escolares cuyos blogs se analizan, influye directamente en su calidad, ya que solo algo más de la mitad de los blogs que superan la media se hallan en poblaciones de >10.000 habitantes y, además, blogs pertenecientes a centros de localidades muy pequeñas, que organizativamente son más complejos por la falta de personal y medios, han obtenido calificaciones muy altas, lo que supone un valor añadido para ellos.

5. AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido financiado por la Consejería de Educación y Cultura del Gobierno de Extremadura como parte de la licencia de estudio destinada a funcionarios de carrera de los cuerpos docentes y de los cuerpos de inspectores de educación e inspectores al servicio de la administración educativa, para el curso 2012/2013.

6. NOTAS

- (1) La Red de Bibliotecas Escolares de Extremadura (REBEX) ha incentivado notablemente el uso del blog en las bibliotecas escolares de Extremadura.

7. BIBLIOGRAFÍA

- Al-Duwairi, K.; Faba-Pérez, C.; Vargas-Quesada, B. (2010). Indicadores Webmétricos de carácter Formal para Evaluar el Posicionamiento de las Universidades: el caso de los Países Árabes. *Investigación Bibliotecológica: archivonomía, bibliotecología e información*, vol. 24 (52), 145-171.
- Ayuso García, M. D.; Martínez Navarro, V. (2006a). Evaluación de calidad de fuentes y recursos digitales: Guía de buenas prácticas. *Anales de Documentación*, vol. 9, 17-42.
- Ayuso García, M. D.; Martínez Navarro, V. (2006b). Metodología de evaluación de recursos en bibliotecas digitales. Parámetros e indicadores de calidad. *Ciencias de la Información*, vol. 37 (1), 25-44.
- Balslev, J.; Winther, J. (2004). *Weblogs*. Barcelona: Know Ware E.U.R.L.
- Blasco Olivares, A.; Durban Roca, G. (2012). La competencia informacional en la enseñanza obligatoria a partir de la articulación de un modelo específico. *Revista Española de Documentación Científica*, vol. 35, 100-135. <http://dx.doi.org/10.3989/redc.2012.mono.979>
- Calderón Rehecho, A. (2006). *La evaluación de páginas web*. Disponible en: <http://observatorio.cnice.mec.es/modules.php?op=modload&name=News&file=article&sid=334> [Consulta: 27/06/2013].
- Castells, M. (2009). *Comunicación y poder*. Madrid: Alianza.
- Clyde, L. A. (2004). School library Web sites: 1996-2002. *Electronic Library*, vol. 22 (2), 158-167. <http://dx.doi.org/10.1108/02640470410533425>
- Consejo de Cooperación Bibliotecaria. Grupo de Trabajo de Bases Tecnológicas para la Gestión y Cooperación Bibliotecaria (2007). *Recomendaciones sobre los servicios que las Bibliotecas Públicas pueden ofrecer a través de internet*. Disponible en: <http://travesia.mcu.es/portalnb/jspui/handle/10421/395> [Consulta: 12/07/2013].
- Directrices de la IFLA/UNESCO para la biblioteca escolar (2002). Disponible en: <http://www.ifla.org/files/assets/school-libraries-resource-centers/publications/school-library-guidelines/school-library-guidelines-es.pdf> [Consulta: 23/07/2013].
- Faba-Pérez, C.; Sanz-Caballero, I. (2014). Design and Implementation of a Weighted Features Model for the Evaluation of Archival Websites: the Case of Spain. *The Electronic Library*, vol. 32 (2). <http://dx.doi.org/10.1108/EL-07-2012-0094>
- Faba-Pérez, C.; Zapico-Alonso, F.; Guerrero-Bote, V.P.; Moya-Anegón, F. (2005). Comparative Analysis of Webometric Measurements in Thematic Environments. *Journal of the American Society for Information Science and Technology (JASIST)*, vol. 56 (8), 779-785. <http://dx.doi.org/10.1002/asi.20161>
- Farkas, M. G. (2007). *Social software in libraries: building collaboration, communication, and community online*. Medford, N.J.: Information Today.
- García de León, A.; Garrido Díaz, A. (2002). Los sitios web como estructuras de información: un primer abordaje en los criterios de calidad. *Biblios*, vol. 3 (12), 1-17. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=16112303> [Consulta: 16/09/2013].
- González-Mateos, I.; Faba-Pérez, C. (2014). Modelos para evaluar la situación de las bibliotecas escolares y la calidad de sus sitios web. *Investigación Bibliotecológica: archivonomía, bibliotecología e información*, (en prensa), vol. 63.
- Juárez Urquijo, F. (2008). Tecnología, innovación y web social: el valor de la dimensión en la biblioteca pública. El caso de la biblioteca de Muskiz. *El Profesional de la Información*. vol. 17 (2), 135-143. <http://dx.doi.org/10.3145/epi.2008.mar.02>
- Ley 4/2011, de 7 de marzo, de Educación de Extremadura. (DOE número 47 de 9 de marzo de 2011). Disponible en: <http://doe.juntaex.es/pdfs/doe/2011/470o/11010004.pdf> [Consulta: 10/07/2013].
- Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (BOE número 106 de 4 de mayo de 2006). Disponible en: <http://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2006-7899> [Consulta: 02/07/2013].
- Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa (BOE número 10 de diciembre de 2013). Disponible en: <http://www.boe.es/boe/dias/2013/12/10/pdfs/BOE-A-2013-12886.pdf> [Consulta: 02/07/2013].
- Luque Jaime, J.M. (2011). Aproximación al conocimiento de los blogs de bibliotecas escolares. *Libro Abierto*, Disponible en: <http://www.juntadeandalucia.es/educacion/webportal/web/portal-libro-abierto/detalle/-/contenidos/detalle/blogs-de-bibliotecas-escolares-de-malaga-y-provincia> [Consulta: 28/06/2013].

- Luque, J. M. (2007). Servicios y programas de la biblioteca escolar en las páginas web de los centros educativos. Selección de recursos digitales y virtuales de apoyo al currículo. En: J. García Guerrero (dir.). *La articulación de los recursos en el funcionamiento de la biblioteca escolar*. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia.
- Manifiesto de la IFLA/UNESCO sobre internet (2006). Disponible en: <http://archive.ifla.org/faife/policy/iflastat/Internet-ManifestoGuidelines-es.pdf> [Consulta: 18/07/2013].
- Margaix Arnal, D. (2008). *Informe APEI sobre la web social*. Disponible en: <http://eprints.rclis.org/12506/1/informeapeiwebsocial.pdf> [Consulta: 26/07/2013].
- Marzal, M. A.; Parra, P.; Colmenero, M. J. (2011). La medición de impacto y evaluación de programas de alfabetización en informatización para bibliotecas escolares. *Revista Española de Documentación Científica*, vol. 34 (2), 190-211. <http://dx.doi.org/10.3989/redc.2011.2.780>
- Moreno Mulas, M. A. (2006). Bibliotecas bloguearas: construyendo espacios de diálogo, creación y aprendizaje. *III Congreso Nacional de Bibliotecas Públicas*, p. 453-460. Madrid: Subdirección General de Información y Publicación.
- Noguera Vivo, J. M. (2004). Una mirada atrás: rasgos y reflexiones para decidir qué es un weblog. *II Congreso on-line del Observatorio para la Cibersociedad*. Disponible en: http://www.cibersociedad.net/congres2004/grups/fitxacom_publica2.php?idioma=es&id=344&grup=43 [Consulta: 29/07/2013].
- Noguera Vivo, J. M. (2008). *Blogs y medios: las claves de una relación de interés mutuo*. Disponible en: http://www.medellindigital.gov.co/Mediateca/repositorio%20de%20recursos/NogueraVivo_BlogsyMedios.pdf [Consulta: 29/09/2013].
- Orden de 25 de abril de 2007 por la que se promueve la "Red de Bibliotecas Escolares de Extremadura" y se regula la incorporación a la misma de los centros educativos públicos de enseñanza no universitaria de Extremadura. (DOE número 52 de 8 de mayo de 2007). Disponible en: <http://doe.juntaex.es/pdfs/doe/2007/520o/07050202.pdf> [Consulta: 10/07/2013].
- Orden de 5 de junio de 2012 por la que se modifica la Orden de 25 de abril de 2007, por la que se promueve la Red de Bibliotecas Escolares de Extremadura y se regula la incorporación a la misma de los centros educativos públicos de enseñanza no universitaria. (DOE número 115 de 15 de junio de 2012). Disponible en: <http://doe.juntaex.es/pdfs/doe/2012/1150o/12050121.pdf> [Consulta: 11/07/2013].
- Orihuela, J. L. (2003). Entrevista a José Luis Orihuela. Disponible en: <http://www.librodenotas.com/almacen/Archivos/003805.html> [Consulta: 23/07/2013].
- Plan Marco de Apoyo y Fomento de las Bibliotecas Escolares de Extremadura (2006). Mérida: Consejería de Educación.
- Real Academia Española. (2005). *Diccionario Panhispánico de Dudas* (1ª ed.). Madrid: Santillana.
- Robert Barrera, C.; Núñez Amaro, S.; Motola Pedroso, D. (2006). Evaluación de sitios web en internet: propuestas para la evaluación de sitios web de bibliotecas públicas y de salud. *Acimed*, 14(4). Disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol14_4_06/aci04406.htm [Consulta: 30/08/2013].
- Rodríguez Palchevich, D. R. (2010). *Blogs de bibliotecas escolares argentinas (un estudio exploratorio)*. (2010). Tesina de Licenciatura, Universidad Nacional de Mar del Plata. Argentina. Disponible en: <http://eprints.rclis.org/15135/> [Consulta: 03/07/2013].

ANEXO I

Modelo ponderado de características de blogs de bibliotecas escolares

Código	Característica	Peso	Grado de Cumplimiento		
			0	0,5	1
INFORMACIÓN GENERAL					
C1	URL del blog	2,5	No se reconoce que pertenece a la biblioteca escolar del centro.	La URL elegida no es clara y se presta a confusión.	Se reconoce con claridad que pertenece a la biblioteca escolar del centro y es fácil de recordar.
C2	Definición de los objetivos del blog	2,5	No aparece información sobre los objetivos del blog de la biblioteca escolar.	Aparece de forma somera alguna referencia a los objetivos del blog de la biblioteca escolar.	Están claramente definidos los objetivos del blog de la biblioteca escolar.
C3	Identificación del organismo responsable del blog	2,5	No aparece ninguna referencia sobre la responsabilidad intelectual del blog, ni del organismo responsable de su publicación, ni del centro al que está vinculado.	Aparece alguna referencia sobre la responsabilidad intelectual del blog, del organismo responsable de su publicación o del centro al que está vinculado.	Aparece definida la sede del centro responsable intelectual del blog.
C4	Documentos organizativos de la biblioteca escolar. (Proyectos, memorias...)	2,1	No se proporciona acceso a documentos organizativos, de gestión, proyectos, planes de actuación relativos a la biblioteca escolar.	Se proporciona un acceso limitado y no actualizado de documentos organizativos, de gestión, proyectos, planes de actuación relativos a la biblioteca escolar.	Se proporciona un acceso amplio y actualizado a documentos organizativos, de gestión, proyectos, planes de actuación relativos a la biblioteca escolar.
C5	Autoría. Personas encargadas de su mantenimiento. (Administradores)	2,6	No están identificados los administradores del blog. No existe un buzón de sugerencias o dirección de contacto.	Están identificados los administradores del blog, pero no existe un buzón de sugerencias o dirección de contacto. No están identificados los administradores del blog, pero existe buzón de sugerencias o dirección de contacto.	Están correctamente identificados los administradores del blog. Y existe un buzón de sugerencias o dirección de contacto.
C6	Imágenes de la biblioteca escolar. Visita virtual	2,3	No ofrece imágenes de la biblioteca escolar.	Ofrece imágenes de la biblioteca escolar. El acceso no es claro o las imágenes son antiguas, de baja calidad o no dan una buena imagen de la biblioteca.	Hay un acceso claro a las imágenes de la biblioteca escolar. Las imágenes están actualizadas, de alta calidad y ofrecen una buena imagen de la biblioteca.
C7	Identificación básica de las entradas	2,4	No aparece en las entradas publicadas ni el autor ni la fecha de creación.	Aparece en las entradas publicadas sólo el autor o la fecha de creación.	Aparece en las entradas publicadas el autor y la fecha de creación.
C8	Títulos de las entradas	2,8	No se utilizan títulos.	Se utilizan títulos pero son poco descriptivos.	Los títulos describen adecuadamente el contenido.

Código	Característica	Peso	Grado de Cumplimiento		
			0	0,5	1
C9	Contador de visitas	1,3	No dispone.	Dispone de contador pero no se actualiza de forma correcta.	Dispone de contador actualizado.
C10	Herramientas sociales. <i>Pinterest, Facebook, Twitter, Youtube</i>	1,5	No dispone de ninguna.	Dispone de, al menos, una de ellas.	Dispone de más de una de ellas.
C11	Suscripción por <i>email</i> y RSS	1,9	No permite la suscripción.	Permite la suscripción por, al menos, uno de los medios.	Permite la suscripción por ambos medios.
CONTENIDOS					
C12	Derechos de autor	2,7	No se incluyen las fuentes cuando se cita.	Se citan las fuentes pero se utilizan imágenes sin el debido permiso.	Todos los recursos utilizados están correctamente nombrados y se indica la fuente de los mismos.
C13	Navegabilidad	2,7	No existen diferentes secciones.	Se ve que existen varias secciones pero no se ofrecen enlaces directos a ellas.	Dispone de opciones de navegación claras (mapa web, barra de navegación, índices).
C14	Herramienta de navegación interna	2,2	No dispone de herramientas de búsqueda.	Dispone de acceso a la información mediante la búsqueda simple por palabras.	Dispone de herramientas de búsqueda. Permite el acceso a buscador interno o a búsqueda avanzada.
C15	Nubes de Etiquetas, <i>Tag Cloud</i>	1,9	No dispone el blog del servicio al usuario de nubes de etiquetas o <i>tag cloud</i> .	Dispone el blog del servicio al usuario de nubes de etiquetas o <i>tag cloud</i> , pero no se presenta de manera útil y funcional para el usuario.	Dispone el blog del servicio al usuario de nubes de etiquetas o <i>tag cloud</i> , y está claro y funcional para el usuario.
C16	Traducción. Adaptación a la lengua del usuario	1,7	No existe versión de la información en otro idioma.	Existe una versión de la información en otro idioma.	Permite acceder a una versión de la información en otros idiomas.
C17	Actualización. Frecuencia de las entradas	2,7	Sin entradas en algún mes del último trimestre escolar.	Al menos una entrada al mes en el último trimestre escolar.	Más de una entrada al mes en el último trimestre escolar.
ENLACES					
C18	Enlaces con otras bibliotecas escolares	2,2	No existen enlaces a otras bibliotecas escolares.	Existen enlaces a otras bibliotecas escolares, pero en número reducido (menos de 3).	Existen numerosos enlaces a otras bibliotecas escolares (más de 3).
C19	Enlaces a bibliotecas públicas	2	No se proporcionan enlaces.	Se proporciona enlace solo a una biblioteca pública (de la localidad o no).	Se proporcionan varios enlaces a bibliotecas públicas de la localidad u otras bibliotecas públicas.
C20	Enlaces a recursos educativos relacionados con el fomento de la lectura	2,6	El blog no proporciona enlaces a recursos educativos relacionados con el fomento de la lectura.	El blog proporciona muy pocos enlaces (menos de 3) a recursos educativos relacionados con el fomento de la lectura	El blog proporciona un amplio abanico de enlaces (más de 3) a recursos educativos relacionados con el fomento de la lectura

Código	Característica	Peso	Grado de Cumplimiento		
			0	0,5	1
C21	Enlaces a sitios de interés: revistas de literatura infantil y juvenil, enciclopedias, etc.	2,7	El blog proporciona pocos (menos de 3) enlaces a revistas y obras de referencia	El blog proporciona algunos (entre 3 y 10) enlaces a revistas y obras de referencia.	El blog proporciona bastantes (más de 10) enlaces a revistas y obras de referencia.
C22	Acceso a publicaciones de carácter informativo elaboradas por la biblioteca escolar	2,6	No se tiene acceso a publicaciones elaboradas por la biblioteca escolar	Se tiene acceso a alguna/s publicaciones elaboradas por la biblioteca escolar.	Se tiene acceso a todas las publicaciones elaboradas por la biblioteca escolar.
C23	Acceso a la revista escolar del centro	2,2	No dispone el sitio web de acceso a la revista escolar del centro.	Se puede acceder a la revista escolar del centro. Se tiene acceso a la de cursos anteriores, no a la actual.	Se tiene acceso a la revista escolar del centro y está actualizada la información.
C24	Promoción de materiales elaborados por los alumnos (escritos, ilustraciones)	2,8	No se promueven las producciones creativas de los alumnos y no se facilita su difusión desde el blog. No se publican los trabajos.	Se promueven las producciones creativas de los alumnos, facilitando su difusión pero hay pocos trabajos publicados y/o no están actualizados	Se promueven las producciones creativas de los alumnos, facilitando su difusión. Hay numerosos trabajos publicados y están actualizados.
C25	Recomendaciones de lecturas realizadas por alumnos	2,4	No existen recomendaciones de lectura realizadas por alumnos. No se promueve la realización de las mismas.	Se promueve la realización de recomendaciones de lectura realizadas por alumnos, pero o no hay publicadas, no están actualizadas o hay muy pocas (menos de 5).	Se promueven y existen numerosas recomendaciones de lectura realizadas por alumnos.
C26	Fiabilidad de los enlaces	2,7	Ningún enlace de la página principal pertenece a fuentes fiables.	Existe algún enlace de la página principal que no pertenece a fuentes fiables y relevantes.	Todos los enlaces que aparecen en la página principal son de fuentes confiables y relevantes.
SERVICIOS					
C27	Préstamo	1,7	No ofrece servicio de préstamo on-line.	Se puede realizar solo alguna gestión relacionada con el préstamo de ejemplares.	Permite el acceso completo al préstamo on-line.
C28	Catálogo	2,5	No se dispone de acceso on-line al catálogo de la biblioteca escolar.	Se puede acceder al catálogo on-line de la biblioteca escolar, pero no se puede realizar consultas sobre el mismo.	Se puede acceder al catálogo on-line de la biblioteca escolar y se pueden realizar consultas sobre el mismo.
C29	Orientación, noticias, y novedades bibliográficas	2,3	No se utiliza el blog para publicar orientaciones, noticias y novedades bibliográficas.	Se utiliza en pocas ocasiones (menos de 3 enlaces a editoriales, páginas de novedades,...) para publicar orientaciones, noticias y novedades bibliográficas.	Se utiliza con frecuencia (más de 3 enlaces a editoriales, páginas de novedades,...) para publicar orientaciones, noticias y novedades bibliográficas.

Código	Característica	Peso	Grado de Cumplimiento		
			0	0,5	1
C30	Programas de fomento de la lectura	2,7	No informa sobre los programas de fomento a la lectura que se llevan a cabo en el centro.	Informa sobre algunos de los programas de fomento a la lectura que se llevan a cabo en el centro, pero no está actualizada la información.	Informa sobre los programas de fomento a la lectura que se llevan a cabo en el centro y la información está actualizada.
C31	Actividades y actuaciones de la biblioteca escolar	2,8	No informa sobre la promoción de las actividades y actuaciones que se realizan en el centro.	Aparece información de promoción de las actividades y actuaciones que se realizan en el centro, pero la información no está actualizada.	Proporciona información de promoción sobre las actividades y actuaciones que se realizan en el centro y la información está actualizada.
C32	Club de lectura	2,4	No hay en el centro.	Hay, pero la información que se proporciona es muy escasa.	Se informa de sus actividades, programación. Si dispone de sitio web se proporciona enlace al mismo.

ANEXO II

Blogs de la Comunidad de Extremadura. Puntuación total

	Puntuación y Nombre del blog	URL del blog	Centro	Localidad y Provincia
1	61,70	Bibliotecadonalvaro	http://bibliotecadonalvaro.blogspot.com.es/	CEIP Pío XII Don Álvaro (BA)
2	59,60	El baúl de Lady Book	http://elbauldeladybook.blogspot.com.es/	CEIP Alba Plata Cáceres (CC)
3	56,15	El bosque de los libros	http://elbosquedeloslibros.blogspot.com.es/	CRA Traslasierra Castañar de Ibor, Rebo-llar, Cabezabellosa (CC)
4	55,70	Biblioteca Calatrava	http://bibliotecajmcalatrava.blogspot.com.es/	CEIP José María de Calatrava Mérida (BA)
5	54,75	Biblioteca del CEIP "Fco. Ortiz López"	http://olivenzabibliotecacolegiopublico.blogspot.com.es/	CEIP Francisco Ortiz López Olivenza (BA)
6	53,30	Escritos a Palíndromo	http://bibliotecaceipalfonsoviii.blogspot.com.es/	CEIP Alfonso VIII Plasencia (CC)
7	52,00	The BookWorm Library	http://thebookwormlibrary.blogspot.com.es/	CEIP Castra Caecelia Cáceres (CC)
8	51,15	Biblioteca CP Arias Montano	http://bibliotecaariasmontano.blogspot.com.es/	CEIP Arias Montano Badajoz (BA)
9	49,40	Biblioabrazo	http://biblioabrazo.wordpress.com/	CEIP Gabriel y Galán Cáceres (CC)
10	46,10	Bibliovaldés	http://bibliovaldes.blogspot.com.es/	CEIP Francisco Valdés Don Benito (BA)

Puntuación y Nombre del blog		URL del blog	Centro	Localidad y Provincia
11	44,05	Botijos de biblioteca	http://www.bibliocpsalvatierra.blogspot.com.es/	CEIP Stmo Cristo de las Misericordias Salvatierra de los Barros (BA)
12	43,60	Biblio@rgeme	http://biblioargeme.blogspot.com.es/	CEIP Virgen de Argeme Coria (CC)
13	43,35	El refugio del lector	http://ceipgabrielygalan.blogspot.com.es/	CEIP Gabriel y Galán Cáceres (CC)
14	43,30	Biblioteca CEIP Suárez Somontes	http://somonti.blogspot.com.es/	CEIP Suárez Somontes Mérida (BA)
15	43,15	Octaviolandia	http://octaviolandia.wordpress.com/	CEIP La Acequia Puebla de Argeme (CC)
16	41,30	Biblioteca Miralvalle	http://bibliotecamiralvalle.blogspot.com.es/	CEIP Miralvalle Plasencia (CC)
17	40,30	Una cesta llena de libros	http://belosarcos.blogspot.com.es/	CEIP Los Arcos Malpartida de Cáceres (CC)
18	39,55	El gusanillo de la lectura	http://bibliotecapluisdemorales.blogspot.com.es/	CEIP Luis de Morales Badajoz (BA)
19	39,55	Biblioteca escolar "San José"	http://www.bibliotecacolegiotalavera.es/	CEIP San José Talavera la Real (BA)
20	39,00	CEIP "Ntra Sra de la Caridad" Biblioteca	http://bibliocentro.wordpress.com/	CEIP La Caridad La Garrovilla (BA)
21	38,75	Biblioteca José Luis Díez Calurano	http://bibliotecajoseluisdiezcalurano.blogspot.com.es/	CEIP Santa Lucía Puebla de Sancho Pérez (BA)
22	38,70	Bibliocole - Almanzor	http://rojarojaamapola.blogspot.com.es/	CEIP Almanzor Navalmoral de la Mata (CC)
23	38,25	El Biblioabrazo	http://www.biblioabrazo.com/	CEIP Gabriel y Galán Cáceres (CC)
24	36,65	Biblioteca escolar CEIP Cruz del Río	http://cpcruzelrio.blogspot.com.es/	CEIP Cruz del Río Villanueva de la Serena (BA)
25	35,35	Nuestra Biblioteca	http://ceipntrasdelaluz.blogspot.com.es/	CEIP Ntra Sra de la Luz Arroyo de la Luz (CC)
26	34,90	bibliotecacepcervantes	http://cepcervantesbiblioteca.blogspot.com.es/	CEIP Cervantes Moraleja (CC)
27	34,90	CEIP Cruz Valero. La Pera Pirata.	http://ceipcruzvalero.blogspot.com.es/	CEIP Cruz Valero Fuente del Maestre (BA)
28	34,25	La biblioteca del cole	http://labibliotecadelcoleluisvives.blogspot.com.es/	CEIP Luis Vives Badajoz (BA)
29	34,00	Investigación en marcha ...	http://www.investigacionenmarcha.blogspot.com.es/	CEIP Juan XXIII Mérida (BA)
30	33,20	Biblioteca "Sotomayor y Terrazas"	http://bibliotecasotomayoryterrazas.blogspot.com.es/	CEIP Sotomayor y Terrazas Jerez de los Caballeros (BA)
31	32,50	El blog de la biblioteca	http://www.bibliotecamontellanin.blogspot.com.es/	CRA Montellano Berzocana, Conquista, Garciaz y Herguijuela. (CC)

Puntuación y Nombre del blog		URL del blog	Centro	Localidad y Provincia	
32	31,25	Leo y te cuento	http://leoytelocuento.blogspot.com.es/	CRA Esparragosa de la Serena	Esparragosa de la Serena y Puerto Hurraco (BA)
33	30,95	Biblioteca escolar "El Tuerín"	http://bibliotecaescolartuerin.blogspot.com.es/	CEIP Virgen de la Soledad	Torreorgaz (CC)
34	30,55	Bibliescuela De Gabriel	http://bibliotecadegabriel.blogspot.com.es/	CEIP De Gabriel	Gévora (BA)
35	29,95	Leo con Leo	http://bibliotecaescolareiglesias.blogspot.com.es/	CEIP Enrique Iglesias	Badajoz (BA)
36	29,95	Biblioteca del Colegio Manuel Pacheco	http://biblioescuelpacheco.blogspot.com.es/	CEIP Manuel Pacheco	Badajoz (BA)
37	29,00	Candela y sus bibliotecas	http://candelaysusbibliotecas.blogspot.com.es/	CRA Riscos de Villavieja	Casas del Castañar, Barrado, Cabrero y Valdeastillas (CC)
38	28,85	Biblioteca CEIP Santísima Trinidad	http://bibliotecasantisimatrinidad.blogspot.com.es/	CEIP Santísima Trinidad	Trujillanos (BA)
39	28,80	Biblioteca "Antonio García García"	http://bibliotecajosevirel.blogspot.com.es/	CEIP José Virel	La Albuera (BA)
40	28,20	El blog de Cumplasa	http://cumplasablog.blogspot.com.es/	CRA Maestro D, Victoriano Mateos	La Cumbre, Plasenzuela y Sta Marta de Magasca (CC)
41	28,05	Zampaletas	http://biblioteca-zampaletas.blogspot.com.es/	CEIP San Pedro	San Pedro de Mérida (BA)
42	27,25	Leer siempre es un viaje sorprendente	http://leeresviajar.blogspot.com.es/	CEIP Príncipe de Asturias	Montijo (BA)
43	26,50	La sala de la fantasía	http://www.salafantasia2.blogspot.com.es/	CEIP Ntra Sra Antigua	Mérida (BA)
44	26,45	Leo, leo, requeleleo	http://leoleopiornal.blogspot.com.es/	CEIP Máximo Cruz Rebossa	Piornal (CC)
45	26,40	El bosque de los sueños de Librín	http://bibliogregoriacollado.blogspot.com.es/	CEIP Gregoria Collado	Jaraíz de la Vera (CC)
46	26,35	Una lectura tuya	http://cralasvilluercas.wordpress.com/	CRA Las Villuercas	Navezuelas, Deleitosa, Robledollano y Roturas (CC)
47	26,15	Biblioteca Feli Ceballos	http://bibliotecadehernancortes.blogspot.com.es/	CEIP 12 de octubre	Hernán Cortés (BA)
48	26,05	Biblioteca CEIP San José	http://blogbibliotecacolecalamonte.blogspot.com.es/	CEIP San Jose	Calamonte (BA)
49	25,35	Biblioteca Santo Tomás	http://stomasbiblioteca.blogspot.com.es/	CEIP Santo Tomás de Aquino	Badajoz (BA)
50	24,95	Un bosque de libros	http://cpntrasradesopetran.blogspot.com.es/	CEIP Ntra Sra de Sopenrán	Almoharín (CC)
51	24,35	Lemuchito iiqué divertido es leer!!	http://germancid1.blogspot.com.es/	CEIP Germán Cid	Zafra (BA)
52	23,05	Bibliocervantes	http://bibliotecaescolarcervantes.blogspot.com.es/	CEIP Cervantes	Cáceres (CC)

Puntuación y Nombre del blog		URL del blog	Centro	Localidad y Provincia
53	23,00	Biblioblog educativo	http://biblioblogeducativo2012.blogspot.com.es/	CEIP Ntra Sra de Fuentesanta Zorita (CC)
54	22,75	Blogbibliomachado	http://blogbibliomachado.blogspot.com.es/	CEIP Antonio Machado Almendralejo (BA)
55	22,75	Bibliosanpedro	http://bibliosanpedro.blogspot.com.es/	CEIP San Pedro de Alcántara Badajoz (BA)
56	22,30	CEIP Fausto Maldonado	http://ceipfaustomaldonado.blogspot.com.es/	CEIP Fausto Maldonado Cañamero (CC)
57	21,10	Biblioteca CRA "Valle del Alagón"	http://biblioalagon.blogspot.com.es/	CRA Valle del Alagón Alagón del Río y Galisteo (CC)
58	21,10	Practiquiteka	http://practiquiteka.blogspot.com.es/	CEIP Prácticas Cáceres (CC)
59	20,85	Biblioteca Luisapina	http://bibliotecaluisapina.blogspot.com.es/	CEIP Francisco de Parada Medina de las Torres (BA)
60	19,80	Biblioteca CRA Orden de Santiago	http://craordendesantiago.blogspot.com.es/	CRA Orden de Santiago Albalá, Montánchez, Salvatierra de Santiago, Torre de Santa María y Zarza de Montánchez. (CC)
61	19,70	Biblioteca CEIP Antonio Chavero	http://bibliotecaescolarseipantoniochavero.blogspot.com.es/	CEIP Antonio Chavero Usagre (BA)
62	19,60	La ratita sesmera	http://bibliotecacptorresnaharro.blogspot.com.es/	CEIP Torres Naharro Torre de Miguel Sesmero (BA)
63	19,35	Biblioteca del CEIP Ntra Sra Bótoa	http://botoa.blogspot.com.es/	CEIP Ntra Sra de Bótoa Badajoz (BA)
64	18,65	Leo con Leonardo	http://leoconleo.blogspot.com.es/	CEIP Ntra Sra de la Asunción Valverde del Fresno (CC)
65	18,25	Biblioteca CEIP San Francisco	http://biblioteca-sanfrancisco.blogspot.com.es/	CEIP San Francisco Almendralejo (BA)
66	18,05	El guardián de las palabras	http://bibliotequeandoejido.blogspot.com.es/	CEIP Ejido Jaraíz de la Vera (CC)
67	17,05	El blog del Pastor Sito	http://elblogdelpastorsito.blogspot.com.es/	CEIP Pastor Sito Badajoz (BA)
68	16,50	Biblioteca Fonteña	http://bibliotecalasanzfue.blogspot.com.es/	CEIP San José de Calasanz Fuente del Maestre (BA)
69	16,20	Biblioteca Aladino	http://bibliotecaaladino.blogspot.com.es/	CEIP Tena Artigas Castuera (BA)
70	15,95	Biblioteca de Alía: El bosque de las letras	http://bibliotecaalia.blogspot.com.es/	CEIP Licinio de la Fuente Alía (CC)
71	14,25	Pulpilector	http://pulpilector.blogspot.com.es/	CEIP San José Obrero Rincón del Obispo (CC)
72	13,10	Biblioteca del CEIP Cerro de Reyes	http://cerrodereyes.blogspot.com.es/	CEIP Cerro de Reyes Badajoz (BA)
73	11,80	CEIP Moctezuma	http://ceipmoctezuma.blogspot.com.es/	CEIP Moctezuma Cáceres (CC)

Puntuación y Nombre del blog		URL del blog	Centro	Localidad y Provincia
74	11,80	Campamento de Lectura: Noche Mr. Scott http://ceiplogrosan.blogspot.com.es/	CEIP Ntra Sra del Consuelo	Logrosán (CC)
75	8,85	B.E. "El Pilar": Pilarteca http://pilarteca-bibliotecaescolar.blogspot.com.es/	CEIP El Pilar	Plasencia (CC)



NOTAS Y EXPERIENCIAS / NOTES AND EXPERIENCES

Accesibilidad web en el espacio universitario público argentino

María Inés Laitano*

* Laboratorio Paragraphe, Universidad París 8, Francia.
Correo-e: ines.laitano@gmail.com

Recibido: 16-12-2013; 2ª versión: 24-06-2014; Aceptado: 08-07-2014.

Cómo citar este artículo/Citation: Laitano, M. I. (2015). Accesibilidad web en el espacio universitario público argentino. *Revista Española de Documentación Científica*, 38(1): e079. doi: <http://dx.doi.org/10.3989/redc.2015.1.1136>

Resumen: El estudio presenta un primer diagnóstico de accesibilidad web realizado en 2012 sobre una muestra de páginas del espacio universitario público argentino. La evaluación comprueba el cumplimiento de las Pautas de Accesibilidad para el Contenido Web (WCAG) en su versión 2.0, contemplando las recomendaciones metodológicas del World Wide Web Consortium (W3C). Los resultados sugieren que las barreras de accesibilidad web encontradas son mayoritariamente graves (nivel A). Las más frecuentes están relacionadas con la sintaxis del lenguaje de marcado, con la presentación del contenido, con el contenido no textual y con la legibilidad visual del texto. De igual modo se muestra que ciertos grupos de personas podrían verse particularmente favorecidos por la solución de estas barreras.

Palabras clave: Argentina; universidad pública; WCAG 2.0; WAI; accesibilidad web; educación superior; usabilidad; diseño de interacción.

Web accessibility in the Argentine public university space

Abstract: The study presents a first web accessibility diagnosis carried out in 2012 on a sample of pages from the Argentine public university space. The evaluation establishes the compliance with Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0, taking into account the methodological recommendations from the World Wide Web Consortium (W3C). The results suggest that the web accessibility barriers encountered are serious for the most part (level A). The most frequent are related to markup language syntax, content presentation, non-text content and visual readability of text. Likewise it is shown that by addressing these barriers, certain groups of people could benefit specifically.

Keywords: Argentina; public university; WCAG 2.0; WAI; web accessibility; higher education; usability; interaction design.

Copyright: © 2015 CSIC. Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la licencia Creative Commons Attribution-Non Commercial (by-nc) Spain 3.0.

1. INTRODUCCIÓN

Aunque la definición clásica suele asociar la accesibilidad web exclusivamente a las personas con discapacidad, el presente artículo considera que una web accesible es la que permite la participación en igualdad de condiciones de todas las personas, más allá de sus singularidades físicas, psíquicas, culturales, geográficas o económicas. Así, la universidad pública cumple un rol fundamental en la promoción de la accesibilidad web, no sólo porque debe formar estudiantes conscientes de esta problemática sino también porque debe brindar ella misma recursos web que sean accesibles a toda la comunidad académica.

En Argentina, los avances en materia de reglamentación que garantice la accesibilidad web han sido importantes. En 2008 se promulgó la ley 26.378 que ratifica la "Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad" de Naciones Unidas y establece el acceso a la información y las comunicaciones como derecho humano básico. En 2010, se promulgó la ley 26.653 de "Accesibilidad de la Información en las Páginas Web" por la cual en un plazo de 24 meses los organismos públicos y las empresas que trabajan para el estado debían respetar los estándares establecidos por la Oficina Nacional de Tecnologías de la Información (ONTI). Las universidades públicas se ven alcanzadas por estas leyes y en particular por la ley de "Educación Superior" que garantiza "*la accesibilidad al medio físico, servicios de interpretación y los apoyos técnicos necesarios y suficientes, para las personas con discapacidad.*" (ley 25.573, art. 1).

La comunidad universitaria pública argentina demuestra preocupación por la accesibilidad web a través de diversas iniciativas llevadas a cabo en los últimos años. A nivel nacional, la Comisión Interuniversitaria Discapacidad y Derechos Humanos elaboró un Programa Integral de Accesibilidad (CIN, 2011) que propone entre otras acciones la de evaluar, corregir y mantener la accesibilidad de los sitios web en las universidades públicas. A nivel de cada institución, se evaluaron por ejemplo diversos sitios web de la Universidad Nacional de La Plata, Universidad Nacional de Córdoba y Universidad Nacional de Rosario. Existen formaciones de diplomatura y especialización sobre el tema en la Universidad Tecnológica Nacional (UTN) de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y se dictaron cursos sobre accesibilidad web en la Universidad Nacional de La Plata, en ciertas Facultades Regionales de la UTN, en la Universidad Nacional del Comahue, entre otras. En cuanto a trabajos anteriores que hayan evaluado a las universidades argentinas en su conjunto, Maciel (2008) presenta una evaluación hecha en 2004 por alumnos de ingeniería de la Universidad Nacional de La Matanza a través de herramientas automáticas.

Es evidente que la problemática de la accesibilidad web se encuentra instalada en el ámbito político argentino y en la comunidad universitaria. Sin em-

bargo se detecta una falta de información de diagnóstico actual, uniforme y detallada sobre el conjunto de las universidades, lo que permitiría conocer los problemas de accesibilidad web que presentan a nivel global y proveer las soluciones adecuadas.

2. OBJETIVOS

El objetivo principal de este trabajo es obtener una primera aproximación a los problemas de accesibilidad web que posee el espacio universitario público argentino, mediante la identificación de las barreras más frecuentes y de su implicancia para los miembros de la comunidad académica.

3. METODOLOGÍA

La evaluación de accesibilidad se efectuó entre los meses de julio y diciembre de 2012, período en el que vencía el plazo establecido por la citada ley 26.653. Para ello se analizaron un conjunto de páginas web de universidades públicas argentinas, considerando las recomendaciones de la Iniciativa de Accesibilidad Web (WAI) del *World Wide Web Consortium* (W3C) y en particular su Metodología de Evaluación de Conformidad de la Accesibilidad Web (WCAG-EM) (W3C, 2014c).

Con el propósito de componer una muestra representativa de la cantidad de personas potencialmente afectadas por las barreras de accesibilidad, se practicó un muestreo estratificado por tamaño de población estudiantil¹ sobre el conjunto de universidades de gestión estatal². En concreto, se dividió la población de instituciones en tres estratos: universidades con menos de 10.000 estudiantes, universidades que poseían entre 10.000 y 99.999 estudiantes y universidades con 100.000 estudiantes o más. Dentro de cada estrato los sujetos se escogieron aleatoriamente en proporciones que privilegiaron las universidades con mayor cantidad de estudiantes, es decir, se tomó un 30% del primer estrato, un 60% del segundo y un 90% del tercero. La muestra resultante de 24 instituciones se expone en la Tabla I. Con esta distribución se consiguió además que estén representadas las distintas regiones geográficas del país (Figura 1). Todos los datos utilizados durante el muestreo provienen del Departamento de Información Universitaria de la Secretaría de Políticas Universitarias.

Si bien el espacio web de una universidad puede estar compuesto por diversas URLs (institucional, educación a distancia, facultades, investigación, administración, etc.), en los 24 casos estudiados se consideró la URL correspondiente al sitio web institucional. Esta decisión permitió unificar criterios ya que las 24 universidades de la muestra poseían un sitio web institucional al momento de la evaluación. Por otra parte, este tipo de sitio brinda información de suma utilidad para todos los miembros de la comunidad académica como ser la presentación de carreras de grado y posgrado, el calendario académico, las direcciones de contacto, entre otros.

Tabla I. Muestra de 24 universidades seleccionada para el estudio

Id mapa	Nombre de la universidad	Población estudiantil	URL	Fecha de evaluación
A	Universidad Autónoma de Entre Ríos	19269	www.uader.edu.ar	30/7/2012
B	Universidad Nacional del Centro de la provincia de Buenos Aires	13875	www.unicen.edu.ar	8/8/2012
C	Universidad Nacional de Catamarca	13176	www.unca.edu.ar	8/8/2012
D	Universidad de Buenos Aires	351200	www.uba.ar	8/8/2012
E	Universidad Nacional del Comahue	29065	www.uncoma.edu.ar	13/8/2012
F	Universidad Nacional de Córdoba	107364	www.unc.edu.ar	13/8/2012
G	Universidad Nacional de Cuyo	31397	www.uncu.edu.ar	15/8/2012
H	Universidad Nacional de Formosa	11334	www.unf.edu.ar	22/8/2012
I	Universidad Nacional de Entre Ríos	12495	www.uner.edu.ar	22/8/2012
J	Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires	5799	www.unnoba.edu.ar	22/8/2012
K	Universidad Nacional del Nordeste	49690	www.unne.edu.ar	22/8/2012
L	Universidad Nacional de Jujuy	13931	www.unju.edu.ar	3/9/2012
M	Universidad Nacional de San Martín	12587	www.unsam.edu.ar	3/9/2012
N	Universidad Nacional de General Sarmiento	5978	www.ungs.edu.ar/ms_ungs	3/9/2012
O	Universidad Nacional de la Pampa	8888	www.unlpam.edu.ar	30/9/2012
P	Universidad Nacional de la Matanza	34634	www.unlam.edu.ar	30/9/2012
Q	Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco	13171	www.unp.edu.ar	15/10/2012
R	Universidad Nacional de La Rioja	30329	www.unlar.edu.ar	22/10/2012
S	Universidad Nacional de La Plata	108934	www.unlp.edu.ar	22/10/2012
T	Universidad Nacional del Litoral	42000	www.unl.edu.ar	21/11/2012
U	Universidad de Lomas de Zamora	35024	www.unlz.edu.ar	28/11/2012
V	Universidad Nacional de Luján	17073	www.unlu.edu.ar	28/11/2012
W	Universidad Nacional de Mar del Plata	23454	www.mdp.edu.ar	3/12/2012
X	Universidad Nacional de Misiones	23240	www.unam.edu.ar/2011/index.php/institucional-inicio *	10/12/2012

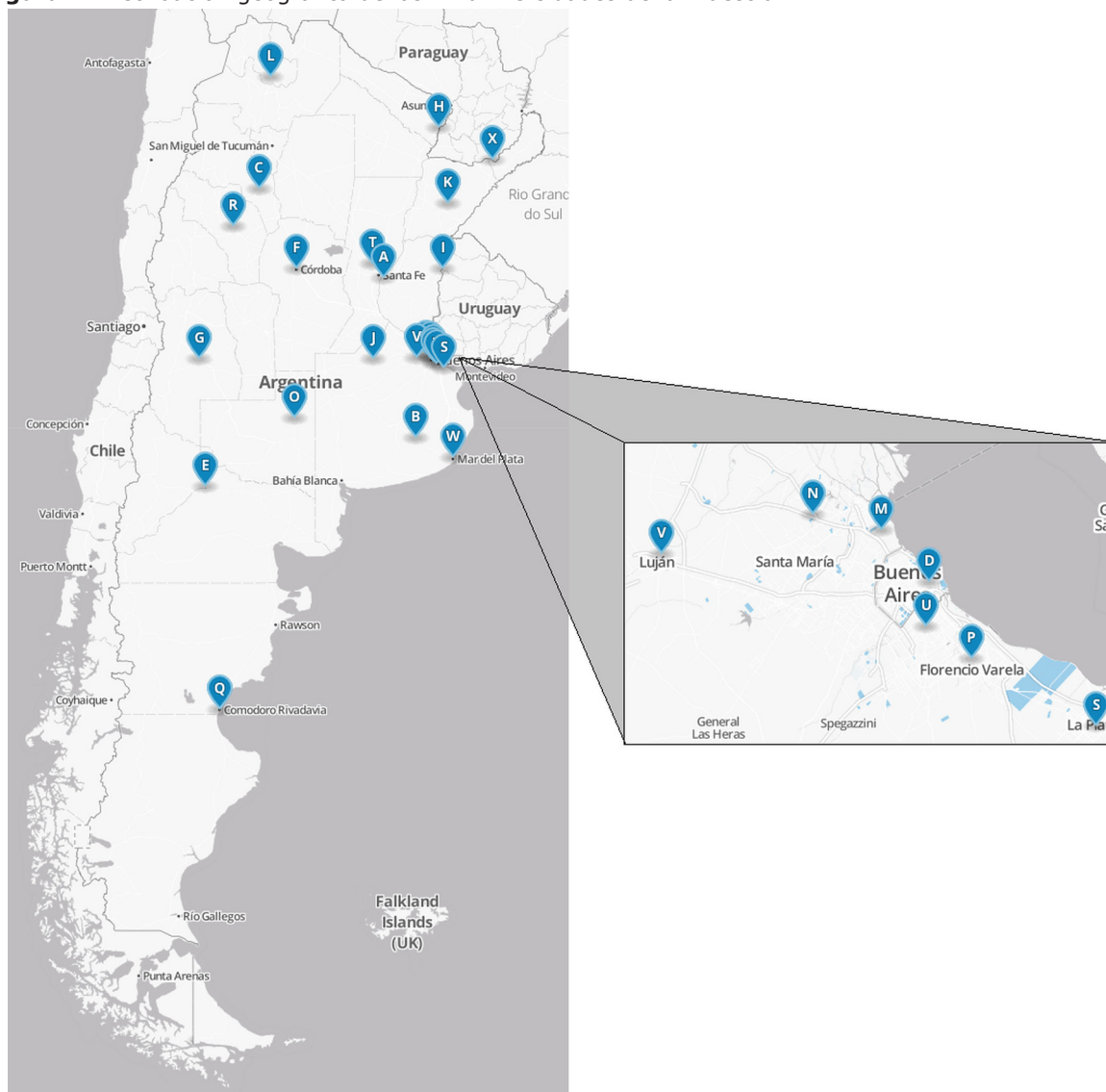
* La página principal de esta universidad (www.unam.edu.ar) contenía solamente una animación, razón por la cual la evaluación se hizo sobre la página denominada Institucional.

Fuente: Los datos de población estudiantil provienen del cuadro 1.2.1 del Anuario de Estadísticas Universitarias (SPU, 2011, p.75). Las URLs se tomaron de la página web de ARIU (s.f.) y fueron consultadas por última vez en la fecha de evaluación.

La página web analizada para cada uno de los 24 sitios institucionales universitarios fue la página de inicio o *Home*. Varias razones motivaron esta elección. Para empezar, el estudio plantea como objetivo un diagnóstico de los problemas de accesibilidad web que posee el espacio universitario en su conjunto y no una evaluación individual del nivel de conformidad de cada universidad, de modo que no resultaría obligatoria la selección de varias páginas por universidad. En segundo lugar, la página de inicio ocupa el primer puesto entre las páginas recomendadas como relevantes para el muestreo por la WCAG-EM. En tercer lugar, trabajos científicos relacionados, tales como Espadilha y otros (2011), Kurt (2011), Thompson y otros (2010), Providenti y Zai III (2007), Kane y otros (2007) y Lazar y Greenidge (2006), han utilizado este mismo criterio de muestreo en sus evaluaciones. Por último, es común que las diferentes páginas de un sitio web compartan el mismo estilo de diseño y por lo tanto que la *Home* sea una muestra representativa de ese estilo.

A propósito de los indicadores utilizados en la evaluación, se determinó para cada página el grado de cumplimiento de las Pautas de Accesibilidad para el Contenido Web (WCAG) en su versión 2.0. Además de ser las pautas sugeridas por la WCAG-EM, las WCAG poseen un alto grado de aceptación a nivel internacional, se utilizan en diversos países como estándar para reglamentar las leyes de accesibilidad y constituyen el indicador fundamental de trabajos científicos relacionados tales como Comeaux y Schmetzke (2013), Hilera y otros (2013), Karhu y otros (2012), Ribera y otros (2009), Caballero-Cortés y otros (2009) y Térmen y otros (2003). Aun cuando la legislación argentina establece la versión 1.0 de las WCAG como estándar (ONTI, 2013), en el presente estudio se optó por la versión 2.0 (W3C, 2008). La elección se fundamenta en que las WCAG 2.0 poseen la ventaja de ser tecnológicamente neutras y en la presunción de que la legislación argentina no tardará en adoptar el nuevo estándar.

Figura 1. Distribución geográfica de las 24 universidades de la muestra



Fuente: Elaboración propia en base al Mapa 1 del Anuario de Estadísticas Universitarias (SPU, 2011, p. 37).

La estructura interna de las WCAG 2.0 se articula en cuatro principios generales. Los mismos establecen que la web debe ser: perceptible (no puede ser invisible a todos los sentidos de una persona), operable (no puede exigir una maniobra que una persona sea incapaz de realizar), comprensible (cualquier persona debe ser capaz de entender su contenido y su funcionamiento) y robusta (debe ser interpretable por una gran cantidad de aplicaciones de usuario incluidas las tecnologías asistivas, a lo largo del tiempo). Para alcanzar cada principio se deben cumplimentar un conjunto de pautas u objetivos generales. A su vez, para alcanzar cada objetivo general se deben cumplimentar una serie de criterios de conformidad que están expresados de manera tal que no haya ambigüedades a la hora de determinar si un

contenido web específico se adecúa o no. Cada criterio de conformidad posee un nivel de conformidad (A, AA o AAA) que varía de acuerdo al grado de importancia que el mismo tiene para que un contenido sea accesible: A indica que el criterio es muy importante y AAA indica que el criterio es menos importante. Si todos los elementos de una página web validan los criterios de conformidad A y AA, se dice que la página posee conformidad con el nivel AA de las WCAG.

Dado que la legislación argentina exige conformidad con el nivel AA de las WCAG, en el presente estudio se retuvieron los criterios de conformidad de nivel A y AA incumplidos por cada página web de la muestra. Los resultados se analizaron de manera individual por criterio de conformidad y

agrupados por principio general (perceptibilidad, operabilidad, comprensibilidad, robustez). Por otra parte, se asoció cada criterio de conformidad con los grupos de personas especialmente favorecidos por el cumplimiento del mismo, según el apartado "Beneficios específicos del Criterio de Conformidad" que presenta el documento descriptivo de las WCAG 2.0 (W3C, 2014b). De esta forma se pudo suponer qué grupos se verían particularmente beneficiados con la solución de los problemas descubiertos.

Asimismo, se contemplaron las sugerencias de la WAI en cuanto a la importancia de realizar auditorías manuales además de las automáticas.

Las herramientas automáticas de evaluación solo pueden chequear aquellos criterios de conformidad que admiten automatización. Los demás criterios deben ser evaluados por medio de pruebas manuales que llevan a cabo los expertos. Estas recomendaciones concuerdan con investigaciones recientes (Vigo y otros, 2013) que demuestran cuantitativamente los riesgos de basar una evaluación sólo en pruebas automatizadas. Por ello, además de hacer uso de las herramientas de la Tabla II, se utilizó el *checklist* de las WCAG 2.0 (W3C, 2014a) y el navegador web Chrome versión 20 para evaluar manualmente los criterios de conformidad no automatizables.

Tabla II. Herramientas automáticas utilizadas en el estudio

Nombre	Función	URL*
eXaminator	Evaluación de las WCAG 2.0	examinator.ws/
AChecker	Evaluación de las WCAG 2.0	achecker.ca/checker/index.php
Markup Validation Service	Validación del marcado HTML	validator.w3.org/
Colour Contrast Analyser	Evaluación de los contrastes de color según WCAG 2.0	www.visionaustralia.org/digital-access-cca

* Las URLs se consultaron por última vez el 19/11/2013.

4. RESULTADOS

De modo general se observó que las 24 universidades analizadas presentaban al menos un criterio de conformidad de nivel A incumplido en la página de inicio de su sitio web institucional. Esto significa que ninguna de ellas alcanzaba el nivel de conformidad A de las WCAG y que, por lo tanto, tampoco cumplían con el nivel AA exigido por la legislación argentina.

Las Figuras 2 y 3 muestran los incumplimientos de nivel A y AA respectivamente por criterio de conformidad, esto es, la cantidad de universidades o páginas web que no validaban cada uno de los criterios. El máximo valor se advierte para el criterio "4.1.1 Procesamiento", un error que afecta al 92% de las universidades analizadas. La segunda barrera más frecuente se relaciona con el criterio "1.3.1 Información y relaciones" y presenta un 83% de universidades que lo infringen. En tercer puesto de incumplimiento, con un 79% de casos, se ubica el criterio de conformidad "1.1.1 Contenido no textual". Por lo que respecta a los incumplimientos de nivel AA, las barreras más frecuentes se presentan en los criterios "1.4.3 Contraste" y "1.4.4 Cambio de tamaño del texto", ambos con un 83% de universidades que no se adecuan. Dado que la población total es de 44 universidades según el Anuario de Estadísticas Universitarias (SPU, 2011), los resultados anteriores pueden extrapolarse a la población con un intervalo de confianza del +/-8% cuando rondan el 90% y de +/-11% cuando rondan el 80%.

Promediando los resultados anteriores por principio general, se obtienen las cantidades expuestas en la figura 4. Las mismas confirman que

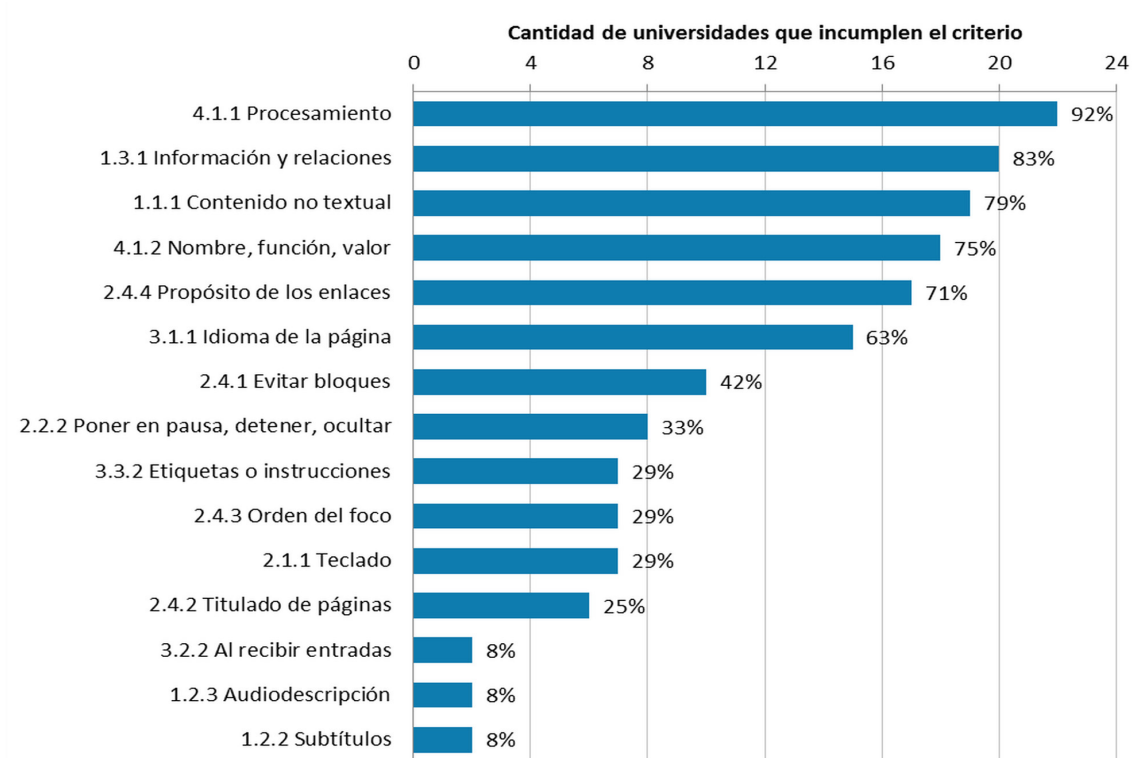
los problemas más frecuentes de la muestra analizada atentan principalmente contra la robustez y la perceptibilidad de los contenidos web. Por otro lado, el análisis por grupo favorecido en la figura 5 revela que todos los grupos pueden verse beneficiados si se revierten las barreras detectadas, especialmente las personas con limitación para escuchar y para ver.

5. DISCUSIÓN

Los resultados de este primer diagnóstico sugieren que las barreras de accesibilidad web en el espacio universitario público argentino son mayoritariamente graves (nivel A). Las más frecuentes están relacionadas con la sintaxis del lenguaje de marcado, con la presentación del contenido, con el contenido no textual y con la legibilidad visual del texto. De ahí que sea imposible garantizar la percepción de los contenidos por todas las personas y la interpretación fidedigna de los mismos por una amplia variedad de aplicaciones de usuario. De igual modo se muestra que ciertos grupos podrían verse particularmente favorecidos por la solución de estas barreras, aun cuando es incuestionable el hecho de que una página accesible representa un beneficio para todas las personas.

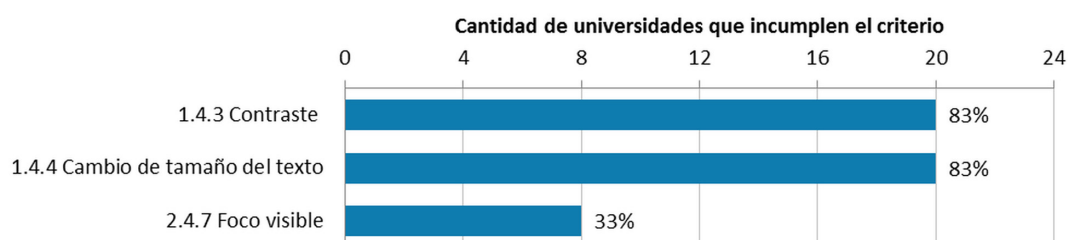
La naturaleza de las barreras más frecuentes parece ser un indicador de la falta de adopción de estándares y buenas prácticas de programación por parte de las instituciones. En este sentido no pueden alegarse razones económicas ya que los lenguajes web son de formato abierto y toda la do-

Figura 2. Incumplimientos de nivel A por criterio de conformidad



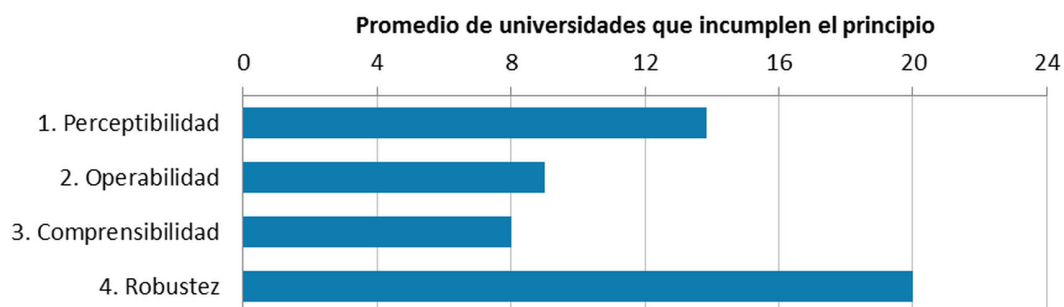
Fuente: Elaboración propia.

Figura 3. Incumplimientos de nivel AA por criterio de conformidad

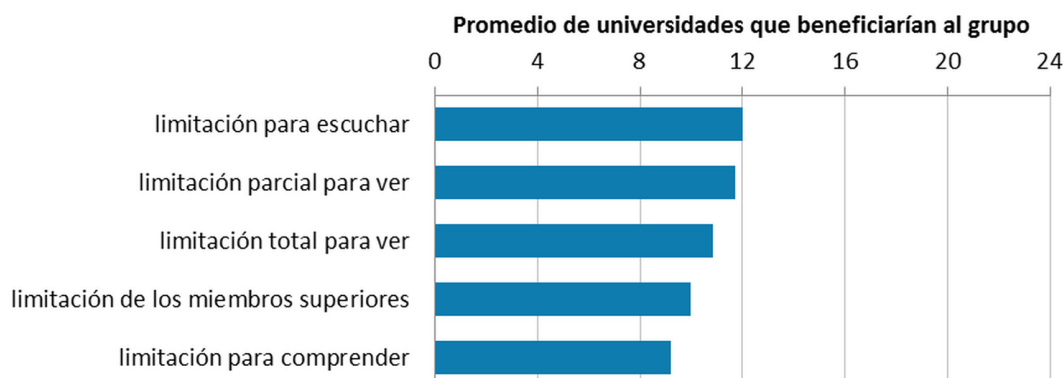


Fuente: Elaboración propia.

Figura 4. Promedio de incumplimientos por principio general



Fuente: Elaboración propia.

Figura 5. Promedio de incumplimientos por grupo favorecido

Fuente: Elaboración propia.

cumentación se encuentra en acceso libre. Debería redoblarse el esfuerzo en políticas que impulsen la concientización y la implementación de buenas prácticas, y esto no sólo en el proceso de codificación. Ciertas barreras como la de contraste de luminosidad están más ligadas al diseño y a la gestión de contenidos que a la propia programación. De ahí que es importante pensar en políticas que alcancen a todos los responsables de la accesibilidad web.

De los resultados por principio general se puede inferir que resolver los problemas en orden decreciente de incumplimiento seguiría cierta lógica de implicancia para las personas. De hecho, para que la persona perciba un contenido, su código de marcado debe primero ser interpretado correctamente por la aplicación de usuario. Del mismo modo, la persona podrá operar un componente de la interfaz si primero puede percibirlo y solo podrá comprender su manejo si el componente es primero operable. Así, solucionar en primer lugar las barreras de robustez, luego las de perceptibilidad, siguiendo por las de operabilidad y por las de comprensibilidad constituiría un camino coherente desde la perspectiva humana. A su vez y de acuerdo a los resultados por grupo favorecido, este orden de solución optimizaría los beneficios ya que el mayor promedio de incumplimientos se da para las personas que se beneficiarían en primer lugar. Es decir, al solucionar las barreras de perceptibilidad se beneficiarían las personas con limitación para escuchar y para ver, luego al solucionar las barreras de operabilidad aquellas con limitación de los miembros superiores y por último al solucionar las barreras de comprensibilidad aquellas con limitación para comprender.

En cuanto al nivel de conformidad, se constata que ninguna de las páginas analizadas en la muestra posee conformidad con el nivel más elemental de las WCAG. Esto parece posicionar a la Argentina en una situación semejante a la de sus

pares iberoamericanos. En Chile, por ejemplo, se demostró que ninguno de los 58 portales universitarios alcanzaba el nivel mínimo de las WCAG 2.0 (Vargas y otros, 2012). De modo similar, un estudio realizado sobre 10 universidades peruanas que ofrecen educación a distancia determinó que ninguna de ellas alcanzaba la prioridad 1 de las WCAG 1.0 (Córdova Solís, 2012). Igualmente en España, un estudio reciente (Chacón-Medina y otros, 2013) precisó que ninguna de las 76 universidades evaluadas alcanzaba el nivel A de las WCAG 2.0.

Determinar una evolución entre el trabajo citado de Maciel (2008) y el presente estudio resulta dificultoso porque implementan metodologías diferentes. No obstante, podría suponerse una situación estacionaria dado que en ambos trabajos ninguna página alcanza el nivel mínimo de accesibilidad. Ambos coinciden además en la identificación de la falta de alternativa textual como una de las barreras que aparece con más frecuencia.

Por último, sobre la metodología utilizada en el presente estudio puede afirmarse que resultó adecuada para una primera aproximación del problema pero que podría optimizarse, por ejemplo, aumentando el número de sujetos de la muestra. Con el aumento del número de universidades se ganaría en representatividad de la población mientras que con el aumento del número de páginas por universidad se podría obtener el nivel de accesibilidad individual de cada institución. Igualmente se podría involucrar a los usuarios en la evaluación, tal como sugiere la WCAG-EM, con el fin de comprender mejor el uso que los mismos hacen de la web.

En conclusión, los problemas descubiertos confirman que las universidades públicas argentinas tienen por delante un arduo trabajo a fin de alcanzar los niveles esperados de accesibilidad web. El diagnóstico que aquí se presenta pretende ser un primer paso en el camino que resta por recorrer.

6. AGRADECIMIENTOS

A la Dra. Patricia San Martín, la Dra. Paula Vera y la Mg. Paola Bongiovani por sus valiosos comentarios.

El trabajo se financió con una beca doctoral de la Universidad París 8. Las primeras evaluaciones de accesibilidad se realizaron durante una beca de iniciación en investigación y desarrollo de la UTN Facultad Regional Rosario.

7. NOTAS

[1] Es evidente que los estudiantes no son las únicas personas afectadas por las barreras de accesibilidad de un sitio web universitario, podríamos incluir también al personal docente y no docente. Sin embargo, se considera a la población estudiantil como variable para el muestreo por constituir la gran mayoría de la población académica.

[2] Se tomaron en cuenta las universidades nacionales y provinciales, excluyendo los institutos universitarios.

8. BIBLIOGRAFÍA

Asociación Redes de Interconexión Universitaria (ARIU). (s.f.). *Instituciones Integrantes*. <http://www.riu.edu.ar/instituciones.html> [consulta: 22/06/2014]

Caballero-Cortés, L.; Faba-Pérez, C.; Moya-Anegón, F. (2009). Comparative accessibility assessment of Web spaces in Spanish and American university libraries. *Investigación bibliotecológica*, vol. 23 (47), 45-66.

Chacón-Medina, A.; Chacón-López, H.; López-Justicia, M.; Fernández-Jiménez, C. (2013). Dificultades en la Accesibilidad Web de las Universidades Españolas de acuerdo a la Norma WCAG 2.0. *Revista española de Documentación Científica*, vol. 36 (4), e025.

Comeaux, D.; Schmetzke, A. (2013). Accessibility of academic library web sites in North America: Current status and trends (2002-2012). *Library Hi Tech*, vol. 31 (1), 8-33. <http://dx.doi.org/10.1108/07378831311303903>

Consejo Interuniversitario Nacional (CIN). (2011). Programa Integral de Accesibilidad en las Universidades Públicas. A.P. 798/11. Buenos Aires, Argentina.

Córdova Solís, M. A. (2012). Estudio comparativo de accesibilidad web en portales informativos de universidades peruanas de educación a distancia. *Actas del III Congreso Iberoamericano sobre Calidad y Accesibilidad de la Formación Virtual*, p.63-73. Alcalá de Henares: Universidad de Alcalá.

Espadilha, C.; Pereira, L. M.; Da Silva, F. M.; Lopes, J. B. (2011). Accessibility of Portuguese public universities' sites. *Disability and rehabilitation*, vol. 33 (6), 475-485. <http://dx.doi.org/10.3109/09638288.2010.498554>

Hilera, J.; Fernández, L.; Suárez, E.; Vilar, E. (2013). Evaluación de la accesibilidad de páginas web de universidades españolas y extranjeras incluidas en rankings universitarios internacionales. *Revista española de Documentación Científica*, vol. 36 (1), e004.

Kane, S. K.; Shulman, J. A.; Shockley, T. J.; Ladner, R. E. (2007). A web accessibility report card for top international university web sites. *Proceedings of the 2007 international cross-disciplinary conference on Web accessibility (W4A)*, p.148-156. New York: ACM.

Karhu, M.; Hilera, J. R.; Fernández, L.; Ríos, R. (2012). Accessibility and readability of university websites in Finland. *Journal of Accessibility and Design for All*, vol. 2 (2), 178-190.

Kurt, S. (2011). The accessibility of university web sites: the case of Turkish universities. *Universal Access in the Information Society*, vol. 10 (1), 101-110. <http://dx.doi.org/10.1007/s10209-010-0190-z>

Lazar, J.; Greenidge, K. D. (2006). One year older, but not necessarily wiser: an evaluation of homepage accessibility problems over time. *Universal Access in the Information Society*, vol. 4 (4), 285-291. <http://dx.doi.org/10.1007/s10209-003-0087-1>

Ley Nº 25.573. Boletín Oficial de la República Argentina, Buenos Aires, Argentina, 30 de abril de 2002.

Ley Nº 26.378. Boletín Oficial de la República Argentina, Buenos Aires, Argentina, 9 de junio de 2008.

Ley Nº 26.653. Boletín Oficial de la República Argentina, Buenos Aires, Argentina, 30 de noviembre de 2010.

Maciel, P. (2008). *Análisis de la eficacia de los sitios web universitarios argentinos*. Tesis de maestría. Bella Vista: Universidad Católica de Salta.

Oficina Nacional de Tecnologías de Información (ONTI). (2013). Estándares Tecnológicos para la Administración Pública versión 19.0. Guías y lineamientos. Guía de Accesibilidad para Sitios Webs del Sector Público Nacional. GA-001. Buenos Aires, Argentina.

Providenti, M.; Zai III, R. (2007). Web accessibility at Kentucky's academic libraries. *Library Hi Tech*, vol. 25 (4), 478-493. <http://dx.doi.org/10.1108/07378830710840446> / <http://dx.doi.org/10.1108/07378830710840455>

Ribera, M.; Térmens, M.; Frías, A. (2009). La accesibilidad de las webs de las universidades españolas. Balance 2001-2006. *Revista Española de Documentación Científica*, vol. 32 (3), 66-88. <http://dx.doi.org/10.3989/redc.2009.3.683>

Secretaría de Políticas Universitarias (SPU). (2011). *Anuario de Estadísticas Universitarias. Argentina 2011*. Buenos Aires: Ministerio de Educación de Argentina.

- Térmens, M.; Ribera, M.; Sulé, A. (2003). Nivel de accesibilidad de las sedes web de las universidades españolas. *Revista Española de Documentación Científica*, vol. 26 (1), 19-37.
- Thompson, T.; Burgstahler, S.; Moore, E. J. (2010). Web accessibility: A longitudinal study of college and university home pages in the northwestern United States. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*, vol. 5 (2), 108-114. <http://dx.doi.org/10.3109/17483100903387424>
- Vargas, C.; Sepúlveda, A.; Muñoz, R.; Providel, E. (2012). Accesibilidad en Portales Universitarios Chilenos. *XXIV Encuentro Chileno de Computación (ECC-2012)*.
- Vigo, M.; Brown, J.; Conway, V. (2013). Benchmarking web accessibility evaluation tools: Measuring the harm of sole reliance on automated tests. *Proceedings of the 10th International Cross-Disciplinary Conference on Web Accessibility (W4A)*, p.1-10. New York: ACM.
- W3C (2008). Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0. <http://www.w3.org/TR/WCAG/> [consulta: 22/06/2014]
- W3C (2014a). How to Meet WCAG 2.0. <http://www.w3.org/WAI/WCAG20/quickref/> [consulta: 22/06/2014]
- W3C (2014b). Understanding WCAG 2.0. <http://www.w3.org/TR/UNDERSTANDING-WCAG20/> [consulta: 22/06/2014]
- W3C (2014c). Website Accessibility Conformance Evaluation Methodology 1.0. <http://www.w3.org/TR/WCAG-EM/> [consulta: 22/06/2014]



CRÍTICA DE LIBROS / BOOK REVIEWS

Más allá del método y el estilo. Crítica de dos recientes manuales sobre la preparación del artículo de investigación*

Cómo escribir un artículo de investigación en inglés

Inmaculada Fortanet Gómez (coordinadora)

2da edición. Madrid, Alianza Editorial, 2011. ISBN 978-84-206-5123-1

La escritura académica en Ciencias Humanas y Sociales. Una introducción a la investigación

Inmaculada Simón Ruiz, Eva Sanz Jara y Francis García Cedeño (coordinadoras)

Alcalá de Henares, Universidad, 2012. ISBN 978-84-15595-92-2

Con ser objeto central de la información científica, el artículo de investigación ha recibido escasa atención por parte de los documentalistas de la ciencia españoles. Así, entre las más de 700 publicaciones de la Revista Española de Documentación Científica, sólo se contabilizan dos trabajos que traten algún componente del artículo de investigación: el primero dedicado a las palabras clave y su aprovechamiento en registros de bases de datos (Gil-Leiva y Alonso-Arroyo, 2005) el segundo centrado en los problemas terminológicos del resumen (Montesi y Gil Urdiciain, 2006). En contraste, la propia REDC ha dedicado más del 10% de su contenido (78 trabajos) a las revistas académicas y de investigación. La serie de publicaciones de María Pinto sobre el resumen y la condensación es muy notable, pero enfocada desde el punto de vista del especialista en información y no del creador de esa misma información.

Se ha generalizado la opinión de que la producción española de trabajos científicos internacionales es abundante y de escasa calidad formal. Y a esa falta de calidad se ha achacado la baja frecuencia de citas de esas mismas publicaciones. ¿Hay alguien tratando de estudiar si esto es cierto y, en su caso, intentando remediarlo?

Hay que atender a las publicaciones en lingüística aplicada para encontrar una respuesta afirmativa. Las revistas *English for Specific Purposes*, *Journal of Second Language Writing*, *Journal of English for Academic Purposes*, *Discourse Studies*, *Journal of Technical Writing and Communication*, *IEEE Transactions on Professional Communication* y los títulos nacionales *Ibérica* y *Revista de Lenguas para Fines Específicos* contienen algo más de 100 trabajos originales españoles sobre el artículo de investigación y sus diversos componentes, algunos tan destacados como el que le ha valido a Carmen Pérez-Llantada un premio al mejor artículo publicado en la primera de las revistas mencionadas (Pérez-Llantada, 2013). El resto de la producción está dispersa en otras series, como los volúmenes de las Jornadas de Lenguas para Fines Específicos (1992-2005) de la Universidad de Alcalá.

Las actividades de asesoramiento a la escritura académica, incluyendo cursos, son regulares en bibliotecas universitarias de todo el mundo. En España esas actividades han sido episódicas y casi nunca han estado a cargo de las bibliotecas. Juan Gorraiz y su grupo de la Biblioteca de la Universidad de Viena tratan de incluir nuevas funciones en el perfil profesional de los bibliotecarios relacionadas con las capacidades informativas

* Beyond method and style: A review of two recent books on scientific writing.

de los investigadores (Gumpenberger, Wieland y Gorraiz, 2012). Por su parte, Daniel Torres-Salinas incorpora, a las unidades de bibliometría que propugna, unas funciones de asesoramiento y formación donde tratar "prácticas de publicación científica o difusión de resultados" (Torres Salinas y Jiménez-Contreras, 2012). ¿Sobre qué base de conocimiento se van a apoyar esas actividades? ¿Qué investigaciones permitirán comparar los estilos de unos y otros grupos de investigadores para emitir series de recomendaciones sobre la escritura de los trabajos de investigación?

A continuación se revisan dos textos españoles recientes sobre los diversos aspectos de la preparación y publicación de trabajos de investigación. Me propongo, desde luego, orientar al lector sobre la utilidad de las dos obras. Pero además intento extraer de ese análisis crítico algunas sugerencias para la realización, en el marco de la documentación científica, de trabajos empíricos sobre la escritura de artículos de investigación.

Método, estructura y estilo

Es usual diferenciar tres componentes en el proceso que asocia la pura actividad investigadora con la preparación de publicaciones científicas. En la fase metodológica o fase conceptual se recorre el arduo camino que lleva del mero interés por un tema a la formulación de preguntas de investigación. Tras planificar y realizar los estudios, se acomoda la relación de esas actividades a una estructura relativamente estereotipada (en términos retóricos se hablaría de declarar el asunto o invención según una determinada disposición). Después se acomete la tarea de expresar de manera adecuada los contenidos a través de un estilo (elocución).

La nómina de libros sobre investigación, escritura y publicación de la ciencia es muy amplia. Algunas obras intentan cubrir todo el espectro de actividades. Otras se centran en alguna fase. Las hay que se centran en la parte metodológica, como la guía *The Craft of Research* (Booth, Williams y Colomb, 2003) otras se sitúan en el extremo opuesto, el de la divulgación científica (Bennett y Jennings, 2011) algunas recorren los aspectos estructurales y la fase de publicación (Cargill y O'Connor, 2009) y otros aportan un excelente tratamiento de los problemas de estilo (Wallwork, 2011). En este último grupo se sitúa el libro coordinado por Inmaculada Fortanet. El de Simón, Sanz y García, en cambio, se centra sobre todo en los aspectos metodológicos de diversas disciplinas sociales y apenas trata las cuestiones estructurales y de estilo. Y no acaban ahí las diferencias.

El manual práctico de Fortanet

El manual de Inmaculada Fortanet está estructurado en seis capítulos que siguen a una introducción general. Cada uno de ellos corresponde a

las secciones convencionales del esquema IMRaD: *Introduction, Methods, Results and Discussion*, precedidas por un capítulo inicial, que se centra en el título y el resumen de los artículos, y seguidas por un capítulo final sobre la organización de las referencias bibliográficas y los apartados complementarios de los trabajos. La organización interna de los capítulos es invariable. Cada uno se inicia con algunos párrafos introductorios, que aclaran la función de la correspondiente sección; sigue un apartado que desentraña su estructura; después, se realizan algunas recomendaciones de estilo y, finalmente, se analiza un ejemplo real en la correspondiente sección.

Como se ha elegido el esquema expositivo de los artículos originales como criterio de ordenación, el primer capítulo corresponde al título y al resumen. En su elaboración, Santiago Posteguillo ha tomado como base algunas de sus contribuciones sobre resúmenes y títulos, todas ellas fechadas a finales de los años 90. De este hecho, de la antigüedad del material y los conceptos tratados, arranca buena parte de los defectos de la parte introductoria de su capítulo y de algunos más, como explicaremos. Los títulos de los trabajos de investigación admiten una taxonomía, que es propia de áreas disciplinarias diversas. Así, el ya clásico trabajo de Viviana Soler o aquel otro en que James Hartley extiende la tipología de títulos de Crosby se publicaron... en 2007.

El tratamiento de los resúmenes contiene algunas ambigüedades y omisiones, también achacables a la falta de actualidad de la obra. Así, el concepto actual de "executive summary" es diferente del que se ejemplifica en el texto; la referencia a los "abstracting journals" es claramente arcaica y la falta de tratamiento de los resúmenes ampliados se deja sentir. Mucho más grave es la sola mención de los resúmenes estructurados como exigencia de algunas revistas. Las propuestas iniciales para su adopción son de finales de los ochenta, en el año 2000 los empleaban el 66% de los trabajos en algunas estimaciones (Nakayama y otros, 2005) y su extensión fuera del campo de la investigación clínica es imparable. Además, la elaboración de un resumen estructurado es la garantía de que un alumno o un investigador comprende el proceso de condensación. El análisis estructural que Posteguillo hace de los resúmenes es, sin embargo, muy acertado y las cuestiones de estilo y los ejemplos tratados son excelentes. Las palabras clave no forman parte del resumen, aunque se tratan aquí como si lo fueran. También es discutible el tratamiento que se hace del empleo de conectores y de la voz pasiva en los resúmenes. Y es ambigua la afirmación de que el resumen de un artículo de investigación puede incorporar referencias bibliográficas "si bien esto no es muy frecuente" (p37).

En 1990 John Swales identificó una secuencia de tres desplazamientos retóricos que los inves-

tigadores empleaban para introducir su propio trabajo en el espacio de conocimiento de las investigaciones anteriores (Swales, 1990). Jordi Piqué ofrece su propia versión del esquema CARS (Creating a Research Space) en el capítulo dedicado a la introducción de los artículos. Lo hace adaptando la terminología original y, así, en lugar de "Establishing a territory" denomina a la primera secuencia "Presentación de los antecedentes del tema", una frase mucho menos gráfica. Además, enlaza los movimientos (unidades informativas) como si fueran obligatorios y no opcionales en su mayoría. Cuando interpreta la segunda secuencia ("Establishing a niche") como "Revisión de la investigación relacionada" desvirtúa el esquema de Swales y desdice las funciones principales de la introducción: justificar la relevancia del trabajo y, comparándolo con las investigaciones previas, la originalidad de su contribución a la línea de investigación en cuestión.

La parte "aplicada" del capítulo, como en el anterior, es muy destacable y los consejos sobre la elección de tiempos verbales, las notas sobre las expresiones comunes (marcadores lingüísticos) y el ejemplo final resultan muy ilustrativos.

Para el capítulo tercero, dedicado a la sección de métodos, Juan Francisco Coll ha adaptado uno de sus trabajos originales (Coll García, 2001). El autor se propone extender las secuencias de Swales a secciones del artículo de investigación diferentes a la introducción y, así, llega a reproducir el esquema de Nwogu (1997) aunque no puede tener en cuenta el análisis posterior de Budsaba (2005) más completo.

El libro no contiene declaración sobre los lectores a quienes se dirige pero la terminología especializada está demasiado presente en este capítulo. Frases como "...mecanismos de referencia anafórica y repetición léxica, lo cual apoya la explicación característica de la sección de Métodos" resultan especialmente desalentadoras.

Otra vez es evidente el paso del tiempo sobre el contenido de la parte conceptual y del esquema estructural que el capítulo ofrece. Coll reconoce que la esencia del apartado metodológico es garantizar que se puedan alcanzar iguales resultados repitiendo el procedimiento seguido; a pesar de esto no hace referencia alguna a los modernos protocolos, a la existencia de material suplementario o a otra característica moderna de la sección de métodos: su diseño modular y la repetición del esquema estructural que ello supone. Por otra parte, esta sección es la más alejada de la "talla única" y existen marcadas diferencias entre los estudios de intervención y los observacionales, por ejemplo, muy perceptibles en sus apartados de material y métodos.

En el tratamiento de la sección de resultados, Juan Carlos Palmer introduce en el esquema estructural una primera secuencia ("Justificación de

la metodología utilizada") que cabría situar bien en la sección anterior (por aquello de metodología) bien en la siguiente (por aquello de justificación). La primera idea que esto sugiere es que los trabajos que ha analizado no están bien estructurados o no han sido bien elegidos. Y no es así. Hay que reconocer que aunque la investigación de Nwogu no contempla esa secuencia, Budsaba sí observa el empleo de secuencias similares. Quizá haya que desterrar de los manuales la arraigada idea de una presentación de resultados desapasionada, objetiva y aséptica.

Es un acierto que Coll haya dedicado un apartado a la presentación de las tablas y figuras, pero se echa en falta consejos de estilo no sobre los títulos de las figuras, sino sobre los pies que describen a veces profusamente su contenido. Algunos alumnos encuentran especialmente confusa su elaboración y la relación entre esos textos y el cuerpo principal del artículo. Y a medida que se popularizan los resúmenes gráficos y los carruseles de figuras, se hace más necesario afinar en la redacción de los pies y leyendas.

El propio Coll colabora con Palmer en el capítulo que trata de la sección de discusión y conclusiones del artículo de investigación. Realmente se trata de un capítulo modélico y el esquema estructural que proponen ha de resultar de gran ayuda en la composición de esta multiforme sección, que eventualmente combina la presentación de resultados, su discusión y la formulación de conclusiones a capricho de no pocos editores. Las relaciones de marcadores lingüísticos de las secuencias segunda y tercera resultan profusas pero, en general, la parte lingüística del capítulo tiene gran utilidad.

Los autores se deberían haber cuestionado la preparación del último capítulo. Se dedica a la disposición de la bibliografía y algunos elementos complementarios de los artículos. Contiene algunas frases tan memorables como la que recomienda "evitar citar datos no publicados, como pueden ser tesis, conferencias, discursos, comunicaciones verbales y resúmenes" (p180). No se atiene al hecho de que cada revista marca el estilo de referencias bibliográficas tanto en el texto como en la lista final y, por encima de todo, no menciona el empleo de gestores bibliográficos personales, esos programas que permiten despreocuparse del sistema elegido por la revista y del estilo y formato de las listas de referencias. También es discutible denominar "citas directas" a las que se acompañan de la mención de la página. Si eso es así y las indirectas no mencionan páginas ¿Cómo es posible que la práctica totalidad de las normas de publicación desaconsejen o prohíban las citas indirectas?

Es justo calificar al libro de Fortanet y sus colaboradores como un manual práctico de excelente factura, pero cuya utilidad se ve disminuida por el paso del tiempo. El ámbito de la publicación

científica es tan dinámico que las ediciones de los textos se renuevan con frecuencia, porque es necesario cubrir nuevas prácticas con rapidez. Los trabajos empíricos que los autores del manual realizaron en los años 90 sirvieron como base de una primera edición, finalizada en 2001 y publicada al año siguiente. Esta segunda, fechada en 2011, más parece una simple reimpresión. Como tal, conserva su vigencia y valor como guía de estilo en los apartados lingüísticos de cada capítulo. No es, desde luego, una guía completa al estilo de la última entrega de Adrian Wallwork (2012) pero supone un avance muy grande en el panorama de la literatura española sobre el tema. Es fácil percibir, desde la misma introducción, que los autores no están familiarizados con las prácticas de la publicación de artículos de investigación. Además, no aclaran quién es el destinatario de su obra: el tono, en ocasiones divulgativo, sugiere que el manual podría estar dirigido a un investigador novel o un alumno de master; sin embargo, el excesivo tecnicismo de algunas expresiones resulta desorientador. Por otra parte, al haber elegido el orden expositivo del artículo como criterio para disponer los capítulos, se pierde la oportunidad de ofrecer al lector una visión dinámica (y más real) de la redacción de los artículos de investigación, que usualmente se inicia con la sección metodológica y concluye en el título.

María José Luzón ha revisado el uso del análisis de géneros (lingüísticos) y concluye que "aunque resulta útil que los estudiantes perciban las regularidades textuales en un género determinado, esto no es suficiente. Las regularidades en los textos están determinadas por las acciones sociales que se realizan empleando el lenguaje en respuesta a situaciones retóricas repetidas y, así, es necesario que la enseñanza enfatice el contexto social [en que se producen] los documentos" (Luzón, 2005). Si se sigue este razonamiento y las anteriores observaciones, se debe concluir que el manual de Fortanet y sus colaboradores es una obra importante y se debe recomendar su empleo, probablemente en la preparación de clases y sesiones sobre escritura científica. Pero, además, los alumnos sacarán el máximo partido si se combina con otras obras más actuales, más familiarizadas con los documentos científicos y más atentas al contexto de la investigación y la publicación de artículos de investigación. El libro coordinado por Karim Mabrouki y Félix Bosch (2007) sería una de las mejores elecciones.

La recopilación de Alcalá de Henares

Por escritura académica se suele entender un conjunto de escritos en prosa, explicativos o argumentativos, que los estudiantes e investigadores universitarios utilizan para transmitir información sobre temas específicos. El uso de este concepto en el título de la obra de Simón y sus colaboradores sugería que el libro trataría una amplia gama

de documentos sin limitarse, como en el Fortanet, al artículo de investigación. Esto es cierto, pero de forma muy limitada. En realidad, el texto hace mucho más honor a su subtítulo, "Una introducción a la investigación".

De hecho, las 150 primeras páginas son una sucesión de capítulos en que profesores de diversas universidades ofrecen el "concepto, método y fuentes" de ocho disciplinas sociales, desde la historia a la comunicación, pasando por la geografía, las ciencias políticas, la investigación jurídica y la antropología. Por fortuna, los capítulos son breves.

Hay que esperar a las dos últimas partes del libro para que su contenido abandone el campo de la "metodología de la investigación" y se adentre en el de la propia escritura académica. En el capítulo dedicado a los trabajos escritos y las presentaciones orales, las autoras recorren de forma apresurada los trabajos de clase, las tesis doctorales, los artículos de revistas y los trabajos de fin de máster. Sólo estos últimos se tratan con alguna extensión (p155 a p158) pero ese tratamiento se reduce a la enumeración de consejos para la redacción de un trabajo de revisión. Nada que ver con la excelente obra editada por María Luisa Rodríguez y Juan Llanes para la Agència per a la Qualitat del Sistema Universitari de Catalunya (Rodríguez y Llanes, 2013). El capítulo toma repetidas citas textuales e ideas del libro coordinado por Antonio Pantoja (2009) de contenido muy superior y sólo dos años anterior al que comentamos. Lo mismo sucede con el último capítulo, dedicado al diseño y la elaboración del texto final de la investigación. Su contenido no supera ni al de la obra ya mencionada de Pantoja ni a la de los profesores de la UNED Manuel Callejo y Antonio Viedma sobre proyectos de investigación social (Callejo Gallego y Viedma Rojas, 2005). Además ¿Qué sentido tiene presentar el diseño de un proyecto de investigación después de haber ofrecido consejos sobre las publicaciones en el capítulo anterior? Y ¿Por qué combinar apartados sobre [solicitudes de] financiación de la investigación con normas de estilo? Quizá hubiera sido preferible dedicar la parte final de la obra a la preparación de solicitudes de financiación, en el estilo de la guía práctica de Otto Yang (Yang, 2012) que despacha el asunto en poco menos de 100 páginas o el más elaborado de Lisa Chasan-Taber (Chasan-Taber, 2014).

El libro de Simón, Sanz y García declara estar "pensado para un público que se está iniciando en la investigación y tiene un enfoque eminentemente práctico" pero desmiente ese carácter a partir de su propia estructura. Es posible que la introducción y los capítulos temáticos tengan interés para estudiantes de esas ciencias sociales pero ha de ser un interés meramente teórico. Por otra parte, las escasas 40 páginas de pretendido contenido práctico no alcanzan ni el orden, ni el

nivel de obras precedentes. Quizá haya que combinar la lectura de sus capítulos temáticos con libros centrados en la metodología para obtener un aprovechamiento de su contenido.

Una modesta propuesta

Las actividades de comunicación de los investigadores se pueden ordenar en una secuencia ideal que empieza con la búsqueda y obtención de información y se extiende hasta el seguimiento de sus trabajos, una vez publicados. Es curioso observar una correspondencia entre ese orden y el desarrollo del ámbito profesional de los documentalistas y bibliotecarios de la ciencia en España. Basta con repasar las comunicaciones y los trabajos originales publicados a finales de los 70 y a lo largo de los 80 para evidenciar que la actividad de los profesionales giró inicialmente en torno a las fuentes de información y las bases de datos de bibliografía científica. Eran los años de las Jornadas de "Documentación Automatizada". En la actualidad, los trabajos sobre las publicaciones españolas de investigación se centran en la bibliometría (usualmente de evaluación) y en favorecer la preservación y difusión de los trabajos a través de las iniciativas de acceso abierto.

Las operaciones que separan estos dos extremos han sido objeto de estudio de dos colectivos investigadores de diferente extracción. En primer lugar, el grupo de trabajos originales más numeroso procede de la lingüística, abarca todos los componentes del artículo de investigación y su orientación es observacional: se analiza el estilo que los autores emplean para redactar títulos, apartados de resultados, introducciones y demás. En segundo lugar, la literatura médica española contiene un buen número de trabajos de tipo normativo y/o metodológico: se ofrecen pautas, se divulgan directrices y se analiza el ajuste entre las prácticas de los autores y las normas imperantes. Más allá de la metodología y del estilo, existe un gran espacio de desconocimiento que es necesario abordar con trabajos empíricos.

Para la realización de esos trabajos, propongo que se adopte un triple esquema. Por un lado, que se comparen las características de los artículos de investigación españoles con otros trabajos internacionales aparecidos en las mismas publicaciones. Sería muy interesante analizar variables como la extensión y la tipología de los títulos, el empleo de resúmenes estructurados, la distribución de las menciones bibliográficas en las diferentes secciones de los textos y muchas otras observables en los diferentes conjuntos de trabajos. Utilizando sencillos instrumentos lingüísticos, también se podría identificar la relación entre resúmenes y textos completos. Por otro lado, una perspectiva longitudinal podría ofrecer interesantes hallazgos al comparar, por ejemplo, la evolución de la legibilidad de los artículos de un mismo grupo de investigación. En tercer lugar, que se

relacionen algunos de estos resultados con datos sobre producción, frecuencia de citas o influencia de los trabajos es otra línea interesante.

El conocimiento que los bibliotecarios y documentalistas científicos ya poseen sobre los documentos se verá ampliado y reforzado con investigaciones como estas y, no hay duda, los científicos españoles se beneficiarán individual y colectivamente de esas aportaciones.

Bibliografía

- Bennett, D. J.; Jennings, R. C. (Eds.). (2011). *Successful Science Communication: Telling It Like It Is*. Cambridge University Press. <http://dx.doi.org/10.1017/CBO9780511760228>
- Booth, W. C.; Williams, J. M.; Colomb, G. G. (2003). *The Craft of Research*. 2nd ed., University of Chicago Press. <http://dx.doi.org/10.7208/chicago/9780226065694.001.0001>
- Budsaba, K. (2005). Rhetorical structure of biochemistry research articles. *English for Specific Purposes*, 24(3), 269-292. <http://dx.doi.org/10.1016/j.esp.2004.08.003>
- Callejo Gallego, M. J.; Viedma Rojas, A. (2005). *Proyectos y estrategias de investigación social: la perspectiva de la intervención*. Madrid; McGraw-Hill.
- Cargill, M.; O'Connor, P. (2009). *Writing Scientific Research Articles: Strategy and Steps*. Oxford; Wiley-Blackwell.
- Chasan-Taber, L. (2014). *Writing Dissertation and Grant Proposals: Epidemiology, Preventive Medicine and Biostatistics*. Boca Raton; Chapman and Hall/CRC.
- Coll García, J. F. (2001). La sección sobre métodos en los artículos de investigación: Identificación y secuenciación de sus componentes estructurales. *Didáctica (Lengua y literatura)*, (13), 43-67.
- Gil-Leiva, I.; Alonso-Arroyo, A. (2005). La relación entre las palabras clave aportadas por los autores de artículos de revista y su indización en las bases de datos ISOC, IME e ICYT. *Revista Española de Documentación Científica*, 28(1), 62-79.
- Gumpenberger, C.; Wieland, M.; Gorraiz, J. (2012). Bibliometric practices and activities at the University of Vienna. *Library Management*, 33(3), 174-183. <http://dx.doi.org/10.1108/01435121211217199>
- Hartley, J. (2007). There's more to the title than meets the eye: Exploring the possibilities. *Journal of Technical Writing and Communication*, 37(1), 95-101. <http://dx.doi.org/10.2190/BJ16-8385-7Q73-1162>
- Luzón, M. J. (2005). Genre analysis in technical communication. *IEEE Transactions on Professional Communication*, 48(3), 285-295. <http://dx.doi.org/10.1109/TPC.2005.853937>
- Mabrouki, K., y Bosch, F. (Eds.). (2007). *Redacción científica en biomedicina: lo que hay que saber*. Barcelona; Prous Science.

- Montesi, M.; Gil Urdiciain, B. (2006). Problemas terminológicos relativos al resumen documental. *Revista Española de Documentación Científica*, 29(2), 205-219.
- Nakayama, T.; Hirai, N.; Yamazaki, S.; Naito, M. (2005). Adoption of structured abstracts by general medical journals and format for a structured abstract. *Journal of the Medical Library Association*, 93(2), 237-242.
- Nwogu, K. N. (1997). The medical research paper: Structure and functions. *English for Specific Purposes*, 16(2), 119-138. [http://dx.doi.org/10.1016/S0889-4906\(97\)85388-4](http://dx.doi.org/10.1016/S0889-4906(97)85388-4)
- Pantoja Vallejo, A. P. (Ed.). (2009). *Manual Básico para la realización de Tesinas, Tesis y Trabajos de Investigación*. Madrid: EOS.
- Pérez-Llantada, C. (2013). The Article of the future: Strategies for genre stability and change. *English for Specific Purposes*, 32(4), 221-235. <http://dx.doi.org/10.1016/j.esp.2013.06.004>
- Rodríguez, M. L.; Llanes, J. (Eds.). (2013). *Cómo elaborar, tutorizar y evaluar un trabajo de fin de máster*. Barcelona; Agència per a la Qualitat del Sistema Universitari de Catalunya. Recuperado [24 de agosto, 2014] a partir de http://www.aqu.cat/doc/doc_18533565_1.pdf
- Soler, V. (2007). Writing titles in science: An exploratory study. *English for Specific Purposes*, 26(1), 90-102. <http://dx.doi.org/10.1016/j.esp.2006.08.001>
- Swales, J. (1990). *Genre Analysis: English in Academic and Research Settings*. Cambridge University Press.
- Torres Salinas, D.; Jiménez-Contreras, E. (2012). Hacia las unidades de bibliometría en las universidades: modelo y funciones. *Revista Española de Documentación Científica*, 35(3), 469-480. <http://dx.doi.org/10.3989/redc.2012.3.959>
- Wallwork, A. (2011). *English for Writing Research Papers*. New York; Springer. <http://dx.doi.org/10.1007/978-1-4419-7922-3>
- Wallwork, A. (2012). *English for Research: Usage, Style, and Grammar*. New York; Springer.
- Yang, O. O. (2012). *Guide to Effective Grant Writing: How to Write a Successful NIH Grant Application*. New York; Springer. <http://dx.doi.org/10.1007/978-1-4614-1581-7>

Carlos Benito Amat

Ingenio (CSIC-UPV)