

# **Revista Española de la Documentación Científica, Vol. 35, No. 2 (2012)**

## **Estudios**

María Ayala-Gascón, Rafael Aleixandre-Benavent, Asunción Gandía-Balaguer. Indicadores de actividad científica en investigadores singulares: perfil bibliométrico de Eduardo Primo Yúfera, expresidente del CSIC. Vol. 35, No. 2 (2012), pp. 209-237

Carlos Córdoba-Cely, Francesc Alpiste, Felipe Londoño, Josep Monguet. Análisis de cocitación de autor en el modelo de aceptación tecnológico, 2005-2010. Vol. 35, No. 2 (2012), pp. 238-261

Rafael Bracho-López, Alexander Maz-Machado, Pilar Gutiérrez-Arenas, Manuel Torralbo-Rodríguez, Noelia Noemí Jiménez-Fanjul, Natividad Adamuz-Povedano. La investigación en Educación Matemática a través de las publicaciones científicas españolas. Vol. 35, No. 2 (2012), pp. 262-280

David González Ruiz, Miquel Térmens, Mireia Ribera. Modelo de indicadores para evaluar los formatos digitales para la preservación de vídeo. Vol. 35, No. 2 (2012), pp. 281-297

María João Amante, Ana Extremeño. Bibliotecarios universitarios – Profesores. ¿Caminos convergentes?. Vol. 35, No. 2 (2012), pp. 298-324

Alejandro Uribe-Tirado, Astrid Girlesa Uribe. La alfabetización informacional en las universidades españolas. Niveles de incorporación a partir de la información publicada en los sitios web de sus bibliotecas-CRAI. Vol. 35, No. 2 (2012), pp. 325-345

## **Notas y Experiencias**

Deymis Tamayo-Rueda, Yenieris Moyares-Norchales, Lilian Vigoa-Machin, Yuniet Carmen Toll-Palma, Graciela Falcón-Pi, Amys Lemagne-Adán, Liudmila Rodríguez-González. Diagnóstico del grado de alfabetización informacional en los profesionales del Centro Tecnologías para la Formación de la Universidad de las Ciencias Informáticas. Vol. 35, No. 2 (2012), pp. 347-360

Francisco J. Delgado, Roberto Fernández-Llera. Sobre la evaluación del profesorado universitario (especial referencia a ciencias económicas y jurídicas). Vol. 35, No. 2 (2012), pp. 361-375

---

ESTUDIOS / RESEARCH STUDIES

---

## Indicadores de actividad científica en investigadores singulares: perfil bibliométrico de Eduardo Primo Yúfera, expresidente del CSIC

María Ayala-Gascón\*, Rafael Aleixandre-Benavent\*\*,  
Asunción Gandía-Balaguer\*

**Resumen:** Eduardo Primo Yúfera fue el fundador y director del Instituto de Agroquímica y Tecnología de los Alimentos hasta su nombramiento como presidente del Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Es considerado el promotor e impulsor de la Ciencia y Tecnología de los Alimentos y de la Ecología Química en España, así como el precursor del modelo de sistema de innovación (I+D+i). A lo largo de su dilatada trayectoria investigadora, que duró 65 años, publicó 291 artículos científicos, con una media de 4,48 trabajos anuales. El 89,3% los realizó en coautoría, colaborando con 161 autores diferentes. Su empeño por difundir la ciencia le llevó a crear en 1961 la *Revista de Agroquímica y Tecnología de los Alimentos*. El 50% de su producción científica quedó recogida en esta revista aunque también publicó en más de 50 revistas científicas nacionales e internacionales, 36 de ellas incluidas en el *Journal Citation Report*, entre las que destacan por su mayor factor de impacto: *Journal of Organic Chemistry*, *Planta* y *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, que se sitúan en el primer cuartil de sus áreas correspondientes. Los 86 artículos del autor que aparecen indexados en el *SCI-Expanded* han recibido un total 482 citas. Este estudio pone de relieve su actividad científica a través de indicadores bibliométricos de productividad, colaboración e impacto científico de sus publicaciones.

**Palabras clave:** Cienciometría, bibliometría, Eduardo Primo Yúfera, biografía, productividad científica, patrones de colaboración, impacto científico.

### *Scientific activity indicators of outstanding researchers: scientometric portrait of Eduardo Primo Yúfera, former president of CSIC (The Spanish National Research Council)*

**Abstract:** *Eduardo Primo Yúfera was the founder of the Institute of Agrochemicals and Food Technology (IATA-CSIC) and was its director until being appointed president of*

---

\* Instituto Universitario de Investigación «Doctor Viña Giner». Universidad Católica de Valencia San Vicente Mártir. Valencia. España. Correo-e: maria.ayala@ucv.es; asun.gandia@ucv.es.

\*\* Unidad de Información e Investigación Social y Sanitaria-UISYS. Consejo Superior de Investigaciones Científicas-Universidad de Valencia. Valencia. España. Correo-e: rafael.aleixandre@uv.es.  
Recibido: 13-09-2011; 2.ª versión: 25-01-2012; aceptado: 28-01-2012.

*the Spanish National Research Council. He is considered both patron and promoter of the fields of food science and technology and chemical ecology in Spain, as well as pioneer of the innovation system model (R+D+i). Throughout his long research career, which lasted 65 years, he published 291 scientific papers, with an average of 4.48 papers per year. Of these, 89.3% were in collaboration with others: a total of 161 different co-authors. His efforts to disseminate science led him to create the Revista de Agroquímica y Tecnología de los Alimentos in 1961. A total of 50% of his scientific production was featured in this journal but his work was also published in more than 50 national and international scientific journals, of which 36 are included in the Journal Citation Report. Those with the highest impact factors are Journal of Organic Chemistry, Planta and Journal of Agricultural and Food Chemistry, which feature in the first quartile in their respective subject areas. The 86 articles listed in SCL-Expanded have received a total of 482 citations. This study highlights his scientific activity, using bibliometric indicators of productivity, collaboration and the scientific impact of his publications.*

**Keywords:** *Scientiometrics, bibliometrics, Eduardo Primo Yúfera, biography, scientific productivity, collaboration patterns, scientific impact.*

**Siglas:** CEQA: Centro de Ecología Química Agrícola; CSIC: Consejo Superior de Investigaciones Científicas; IATA: Instituto de Agroquímica y Tecnología de Alimentos; ITQ: Instituto de Tecnología Química; UV: Universidad de Valencia; UPV: Universidad Politécnica de Valencia.

## 1. Introducción

Los estudios bio-bibliométricos se centran principalmente en el estudio biográfico de científicos e investigadores individuales junto con el análisis bibliométrico de sus publicaciones, correlacionando las publicaciones bibliográficas o académicas con los logros científicos de sus carreras (Mulla y otros, 2010). Algunos estudios bibliométricos han puesto de relieve la aportación a la ciencia de insignes científicos (Peters y Van Rann, 1999; Cardona, 2003; Kalyane y Sen, 2003; Sangam, 2006; Sangan y otros, 2006; López-Piñero y otros, 2008; Varaprasad y otros, 2010) y varios Premios Nobel (Kalyane y Sen, 1996; Kalyane y Kademani, 1997; Kademani y otros, 1999, 2001, 2002). En el área de Ciencia y Tecnología de Alimentos destacó Eduardo Primo Yúfera, nacido en 1918 y licenciado en Química en la Universidad de Valencia en 1941. En 1944 presentó su tesis doctoral sobre el aislamiento de nuevos tónicos cardíacos de la *Digitalis thapsi* L. y terminado el doctorado dedicó parte de su tiempo a la empresa industrial, desarrollando un proceso para recuperar plata metálica a partir de los líquidos de fijación de los fotógrafos y formulando productos de gran interés farmacológico.

Fue director del Departamento de Química Vegetal del Instituto de Química «Alonso Barba», perteneciente al Patronato Juan de la Cierva de Investigación Científica y Técnica del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC). Desde este centro propició la fundación, en 1957, del Instituto de Agroquímica y Tecnología de Alimentos (IATA), del que fue director hasta 1974. Este Instituto supuso la implantación de un primer centro moderno especializado en la quími-

ca agrícola, en la ciencia de los alimentos y en la industria alimentaria en todos y cada uno de sus principales aspectos: químico, bioquímico, microbiológico, económico y tecnológico y de competencia internacional (Aupí y Brines, 1994).

En 1961 fundó la *Revista de Agroquímica y Tecnología de Alimentos*, de la que fue director hasta 1977, revista que pronto fue conocida en los centros de investigación de alimentos de todo el mundo.

Desde 1974 hasta 1977 fue presidente del CSIC. Tras este período, inició una nueva etapa investigadora orientada a la ecología química. En 1990 se incorporó como investigador al Instituto de Tecnología Química (ITQ), centro mixto de la Universidad Politécnica de Valencia y el CSIC, con la novedosa estrategia de contribuir con la ciencia al desarrollo de nuevos conocimientos en ámbitos de interés industrial y su transferencia a las empresas (Castro y Fernández, 2007). Su última etapa profesional, que duró hasta 2007, año de su fallecimiento, la realizó en el Centro de Ecología Química Agrícola (CEQA), creado en 2001 como consecuencia de la importancia que habían alcanzado las investigaciones sobre Ecología Química en el ITQ.

Primo Yúfera generó a su alrededor un importante espíritu de trabajo, potenciando nuevas generaciones de investigadores e impulsando, bien él o sus discípulos, nuevos centros de investigación, no solo en la Comunidad Valenciana sino también en todo el territorio nacional. Durante su etapa como presidente del CSIC, promovió reformas orientadas a la modernización de las estructuras de investigación: cabe destacar su relevante papel en la promoción de la astrofísica, dentro de la cual, la consecución del Observatorio Astronómico de Roque de los Muchachos, en la isla de La Palma, supuso un hito para la ciencia en España (Ayala-Gascón y otros, 2011).

Le fueron concedidos una larga lista de honores y condecoraciones, entre los que cabe destacar el haber sido elegido Miembro de Honor de la Real Academia Nacional de Farmacia, y que culminaron con el más alto reconocimiento que este país da a sus tecnólogos: el Premio Nacional de Investigación Tecnológica Torres Quevedo (1988). Y, más recientemente, el Premio Rey Jaime I a las Nuevas Tecnologías (2001) (Conejero y otros, 2008). Formó parte de la junta de gobierno de la International Union of Food Science and Technology (IUFoST).

Entre sus logros científicos más reconocidos destaca: ser el primero en España en sintetizar el PAS (ácido p-amino salicílico), primer producto eficaz contra la tuberculosis, así como desarrollar la fórmula del Alubifar (patente nº 159.018) del grupo de los medicamentos antiácidos, creando sus correspondientes plantas de producción; realizar investigación básica de aplicación práctica a la industria agroalimentaria, entre las que destacan los estudios sobre las adulteraciones en zumos, calidades del arroz y aprovechamiento de sus subproductos, procesos correctores en conservas, procesos de panificación y creación del pan precocido, y en su última etapa, realizar estudios destinados al desarrollo de nuevas fórmulas para la obtención de insecticidas ecológicos, consiguiendo 7 patentes.

El sentido práctico de la investigación, el entender la investigación como solución de problemas, lo refleja en estudios cuya clara finalidad es la mejora del

entorno, y más concretamente del entorno de la Comunidad Valenciana. De la investigación básica entendía a la perfección su importantísima función en el engranaje común de la ciencia y la economía (Ayala-Gascón, 2011). Es por ello que se le reconoce como precursor del modelo de sistema de innovación I+D+i.

## 2. Objetivo

El objetivo de este trabajo es analizar la trayectoria científica de Primo Yúfera mediante indicadores bibliométricos de productividad, colaboración e impacto. Estos indicadores permitirán identificar y caracterizar el papel que jugó en el avance de la ciencia en general y de algunas de sus áreas de conocimiento, como la Farmacognosia, Ciencia y Tecnología de los Alimentos y Ecología Química.

## 3. Material y método

Para identificar la producción científica se consultaron las siguientes bases de datos documentales: ISI-Web of Science [v.4.10] (*Science Citation Index-Expanded (SCI-Expanded)*) y *Arts & Humanities Citation Index (A&HCI)*), CAB Abstracts, CAB Abstracts Archive, Food Science and Technology Abstracts (FSTA), Analytical Abstracts, Global Health, Medline, Agricola, Agris, CSIC:ICYT-Ciencia y Tecnología, CSIC:ISOC-Ciencias Sociales y Humanidades y SCOPUS. También se revisaron las separatas y revistas del archivo personal del investigador, así como las de las bibliotecas de la Univesidad de Valencia, de la Universidad Politécnica de Valencia y del Instituto de Agroquímica y Tecnología de Alimentos.

Posteriormente se llevó a cabo un proceso de normalización y unificación de las diferentes denominaciones de los autores e instituciones. El criterio que se siguió ante dos o más variantes de un mismo nombre consistió en comprobar la coincidencia en los lugares de trabajo de cada uno de ellos. En el caso de las instituciones, además de normalizar las diferentes variantes, se presentó el problema de que algunos registros bibliográficos incluían dentro de una única adscripción institucional dos o más instituciones (fundamentalmente en el caso de institutos de investigación vinculados a universidades). En este caso, se consideraron como instituciones diferentes todas las que se podían individualizar en cada registro bibliográfico. Para la normalización de los centros se recurrió a buscarlos en revistas, directorios de universidades y centros de investigación, así como a sus respectivas páginas web.

Los indicadores bibliométricos que se han calculado se han clasificado en tres grupos: indicadores de productividad científica, indicadores de colaboración (que incluyen las redes de coautoría) e indicadores de impacto o visibilidad.

### 3.1. Indicadores de productividad científica

Los indicadores de productividad científica permiten ofrecer una dimensión cuantitativa de la actividad investigadora, ya sea de forma absoluta o relativa si

se ponderan los valores absolutos obtenidos en relación con otras variables. Los indicadores calculados son el número de documentos publicados por Primo Yúfera y su evolución anual, el número de documentos publicados en cada centro en el que trabajó y el coeficiente de productividad, que es la relación entre la edad en la que el autor alcanzó el 50% de su productividad y el total de años de vida productiva, contando desde el año en el que publicó el primer trabajo hasta el año en el que publicó el último (Sen y Gan, 1990).

### **3.2. Indicadores de colaboración y de redes**

Con el fin de analizar los patrones de colaboración se han utilizado varios indicadores: el coeficiente de colaboración, el índice de coautoría, el índice de firmas por trabajo y el índice de autores por trabajo. El coeficiente de colaboración es el número de artículos realizados en colaboración dividido por el número total de artículos (Subramanyam, 1983). El índice de coautoría corresponde al porcentaje de documentos que ha firmado el autor en colaboración con otros agentes científicos (López-Piñero y otros, 2008). El índice de firmas por trabajo es la tasa resultante de dividir el número total de firmas en los trabajos en los que ha participado un autor entre el número total de trabajos publicados. El índice de autores por trabajo es la tasa resultante de dividir el número total de autores diferentes de los trabajos en los que ha participado un autor entre el número total de trabajos publicados. También se ha determinado el número total de firmas de los trabajos, el número de autores diferentes con los que ha colaborado y el orden de la firma del autor en los trabajos realizados en colaboración.

Mediante grafos procedentes del análisis de redes sociales (ARS) se han representado las relaciones interpersonales e interinstitucionales de colaboración que ha establecido Primo Yúfera. Este tipo de análisis permite cuantificar cuántos miembros componen una red, cuál es la intensidad de las relaciones existentes entre sus miembros y quiénes son los más relevantes de la misma (González-Alcaide y otros, 2008a). Se han considerado «grandes colaboradores» a aquellos autores que han publicado 9 o más artículos en colaboración con Primo Yúfera, «colaboradores medianos» a aquellos que han publicado entre 8 y 2 trabajos en colaboración y «colaboradores transitorios» a aquellos colaboradores puntuales con los que únicamente ha firmado un trabajo en colaboración con el autor o con otros colaboradores de la red. Para realizar las representaciones gráficas de la colaboración, se han utilizado dos programas de análisis y visualización de redes: *Ucinet 6 for Windows* (Borgatti y otros, 2002) y *Pajek 1.27* (Batagelj y Mrvar, 2001).

### **3.3. Indicadores de impacto o visibilidad de los trabajos**

Los indicadores de impacto o visibilidad de los trabajos miden la repercusión que éstos han tenido en estudios posteriores y se calculan a partir del análisis

de citas que han recibido en las revistas incluidas en Science Citation Index. Uno de los indicadores más difundidos es el factor de impacto (FI) de las revistas, publicado anualmente en el Journal Citation Reports, que mide la frecuencia media de citación de cada revista en los dos años anteriores. En la actualidad se ha convertido en un índice de calidad de las publicaciones, ya que se basa en el reconocimiento de su valor por la comunidad científica a través de las citas (Aleixandre y otros, 2007). En este trabajo se ha identificado el FI de las revistas (total y medio), el número de citas recibidas por el autor, el número de trabajos citados, el índice citas/trabajo, los artículos más citados (*hot papers*) y el factor h (h-index), que indica el número de trabajos que tiene un determinado autor con ese mismo número de citas (Hirsch, 2005). En este apartado se ha identificado también la distribución por países de edición de las revistas y según su clasificación temática.

#### 4. Resultados y discusión

La tabla I presenta los principales indicadores de la productividad, colaboración e impacto de los artículos publicados. A lo largo de su carrera investigadora, que inició en 1943 y concluyó en 2007, Primo Yúfera publicó 291 trabajos de diversa tipología documental (artículos, notas y revisiones), de los que el 89% ( $n = 259$ ) corresponden a artículos originales. De los 291 trabajos, el 89,3% ( $n = 260$ ) han sido firmados en colaboración con otros autores. Ha colaborado con 161 autores diferentes y el número de coautorías totales identificadas, incluyendo las coautorías entre sus colaboradores, asciende a 1.456, siendo 696 las coautorías concernientes a este autor. En el 41,1% del total de los trabajos ( $n = 107$ ) figura como primer firmante de los artículos. El índice firmas por trabajo (IFT) global de su etapa investigadora es de 3,4 autores por trabajo y el índice de autores distintos por trabajo se sitúa en 0,56. El número de citas recibidas, número de trabajos citados, índice citas/trabajo y el factor h (h-index) se calculó únicamente con los 86 registros recuperados en SCI el 19 de marzo de 2011 y representa únicamente un 29,55 % de la totalidad de su producción científica.

El idioma de publicación prioritario de Primo Yúfera fue el español, que representa el 78% del total de los trabajos ( $n = 227$ ), el resto de su producción fue en inglés ( $n = 64$ ).

Los estudios realizados en el área de Ciencia y Tecnología de Alimentos fueron principalmente de ámbito regional agrícola relacionados con alimentos como el arroz, los cítricos, la chufa y la uva, entre otros, resultados que difundió a través de la *Revista de Agroquímica y Tecnología de Alimentos*, que se editaba en español. Aunque la revista estuvo indexada en el JCR desde 1989 hasta 1991, año en que pasó a ser la *Revista Española de Ciencia y Tecnología de Alimentos*, en ese período únicamente publicó 1 artículo en 1989 y 2 en el año 1990, por lo que tuvo escasa visibilidad internacional a través de citas, pero una amplia proyección internacional a través de las relaciones y convenios de colaboración que

**TABLA I****Principales indicadores de productividad, colaboración e impacto científico de Eduardo Primo Yúfera**

<b>Medidas/indicadores</b>	
Nº de trabajos	291
Coeficiente de productividad	0,42
Nº de firmas	987
Nº de autores distintos con los que ha colaborado	161
Nº de trabajos firmados por dos o más autores (%)	260 (89,30%)
Coeficiente de colaboración	0,89
Nº de coautorías de Eduardo Primo Yúfera	696
Nº de coautorías incluyendo las coautorías entre sus colaboradores	1.456
Nº de artículos como único autor (%)	31 (10,70%)
Nº de artículos como primer firmante (%)	107 (41,10%)
Índice firmas/trabajo (IFT)	3,4
Índice autores/trabajo	0,56
Nº de citas recibidas*	482
Nº de trabajos citados (%)*	67 (77,9%)
Índice citas/trabajo*	7,19
Factor h (h-index)*	12

\* Estos índices corresponden únicamente a los 86 registros indexados en el *Science Citation Index* (SCI).

estableció el IATA con países como Cuba, México, Argentina, Chile, Bolivia, Perú, Costa Rica, China y EEUU.

#### **4.1. Productividad científica**

La tabla II presenta la distribución temporal de la productividad científica por quinquenios diferenciando los trabajos firmados como único autor y los firmados en colaboración. Su primer artículo se publicó en 1943 y el último en 2007.

A lo largo de su trayectoria investigadora publicó una media de 4,48 trabajos anuales. Desde 1943 hasta 1962 se observa una productividad científica ascendente, que casi duplica cada etapa anterior. La década de los sesenta supuso el período de máxima productividad: así, en el quinquenio 1963-1967 publicó 56 trabajos y 51 en el quinquenio 1968-1972, lo que supone una media de 10,7 trabajos anuales. En 1969 alcanzó el 50% de su producción científica. A partir del año 1975, su productividad científica comenzó a disminuir, coincidiendo con un cambio en su trayectoria profesional, abandonando temporalmente la investigación para ocupar la presidencia del Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

**TABLA II**  
*Productividad del autor Eduardo Primo Yúfera*

Quinquenio	Nº de artículos como único autor	Nº de artículos en colaboración	Nº total de artículos	Nº acumulado de artículos
1943-1947	2	4	6	6
1948-1952	1	10	11	17
1953-1957	0	21	21	38
1958-1962	4	34	38	76
1963-1967	3	53	56	132
1968-1972	12	39	51	183
1973-1977	3	18	21	204
1978-1982	1	7	8	212
1983-1987	2	15	17	229
1988-1992	3	8	11	240
1993-1997	0	20	20	260
1998-2002	0	27	27	287
2003-2007	0	4	4	291

ficas, cargo que ejerció desde 1974 hasta 1977. Tras su cese en esta institución y su reincorporación a las tareas de investigación, se produjo un cambio en sus líneas de investigación, pasando del ámbito de la ciencia y tecnología de alimentos al de la ecología química, de manera que a partir del 1983 comenzó una ascensión que se prolongó hasta el año 2002.

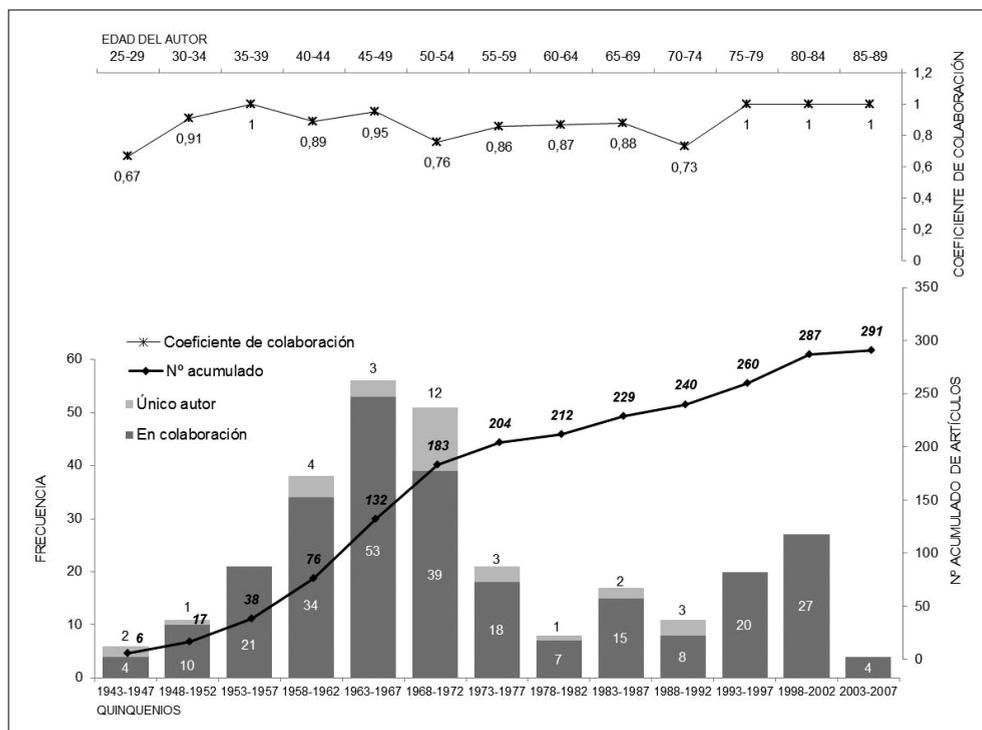
La tabla III recoge el número de trabajos firmados en cada una de las instituciones en las que realizó su actividad investigadora. Publicó 103 trabajos desde el Instituto de Agroquímica y Tecnología de los Alimentos (IATA) y 93 en el Departamento de Química Vegetal del Instituto de Química Alonso Barba; teniendo en cuenta que éste último derivó en el IATA, prácticamente el 40% de sus trabajos corresponden a este Instituto. Estando trabajando en el Departamento de Química Orgánica, Bioquímica y Química Agrícola, también aportó un número elevado de trabajos, que representó el 53,8% de los trabajos realizados en la Universidad Politécnica de Valencia. Un porcentaje elevado de sus trabajos corresponden al Instituto de Tecnología Química, centro mixto del CSIC-UPV, y al Departamento de Química Orgánica de la Universidad de Valencia, reuniendo cada uno de ellos el 9,7% y el 9,9% de los trabajos, respectivamente.

La figura 1 muestra, a lo largo de trece quinquenios, la distribución de las publicaciones de Primo Yúfera, así como el número acumulado de trabajos, diferenciando las publicaciones realizadas como único autor o en colaboración y los coeficientes de colaboración correspondientes. La mayor productividad se

**TABLA III**  
*Número de trabajos publicados por Eduardo Primo Yúfera en cada centro de trabajo*

Institución	Centro/Departamento	Total
UV	Laboratorio de Química Orgánica	48
CSIC	Instituto José Celestino Mutis de Farmacognosia	11
	Instituto de Química Alonso Barba-Departamento de Química Vegetal	93
	Instituto de Agroquímica y Tecnología de los Alimentos (IATA)	103
CSIC-UPV	Instituto de Tecnología Química (ITQ)	47
UPV	Departamento de Química Orgánica, Bioquímica y Química Agrícola	100
	Departamento de Química, Bioquímica y Microbiología	3
	Departamento de Bioquímica y Química Agrícola	17
	Departamento de Biotecnología	63
	Centro de Ecología Química Agrícola (CEQA)	3

**FIGURA 1**



produjo en 1962 con 17 trabajos (a la edad de 44 años), seguido de 14 trabajos en 1963 (a la edad de 45 años) y 13 trabajos en 1969 (a la edad de 51 años). Sin embargo, el período más productivo de su vida fue de los 40 a los 54 años. El 50% de su productividad la alcanzó a la edad de 51 años, tras 27 de actividad. La vida productiva del autor fue de 65 años y empezó cuando el investigador tenía 25, por lo que el coeficiente de productividad es de 0,42 (resultado de dividir 27 años entre 65 años).

#### 4.2. Patrones de colaboración

El 89,3% de los artículos de Primo Yúfera fueron realizados en colaboración, firmando el 100% de sus artículos en colaboración durante los períodos 1953-1957 y 1993-2007 (figura 1).

La tabla IV recoge el orden o posición de la firma de los trabajos. En 138 trabajos (47,4%) fue primer firmante, pero si se tiene en cuenta únicamente el conjunto de trabajos realizados en colaboración, aparece como primer firmante en el 41,2% de los trabajos ( $n = 107$ ), como último firmante en el 45% de los trabajos ( $n = 117$ ) y en el 13,8% de los trabajos ( $n = 36$ ) su firma aparece en posiciones intermedias.

**TABLA IV**  
*Autoría de Eduardo Primo Yúfera*

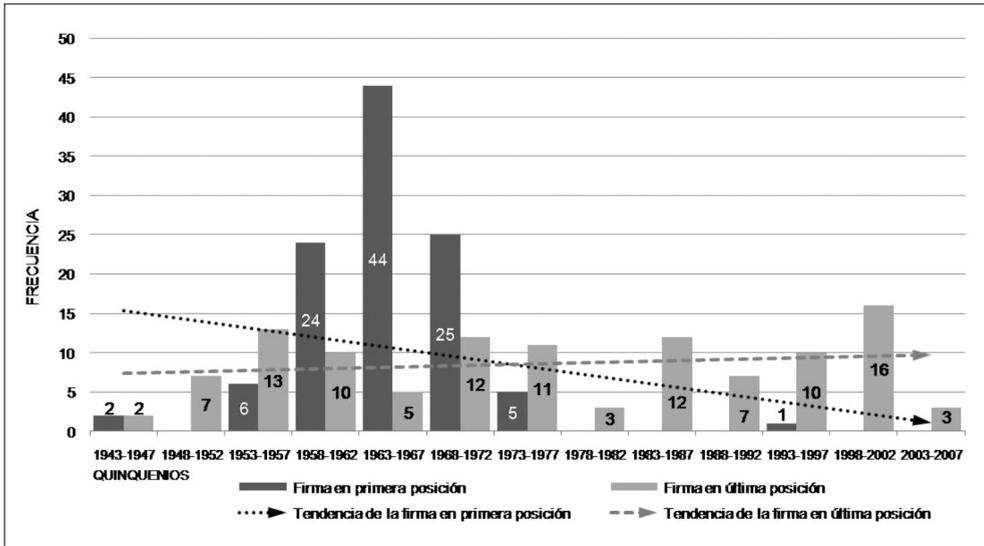
Nº de autores	Nº de artículos agrupados por la posición del autor							Total
	1er autor	2º autor	3er autor	4º autor	5º autor	6º autor	7º autor	
Único autor	31							31
2 autores	18	14						32
3 autores	49	6	43					98
4 autores	31	4	6	38				79
5 autores	6	0	2	9	15			32
6 autores	2	0	0	1	6	4		13
7 autores	1	1	0	0	0	0	3	5
9 autores	0	0	1	0	0	0	0	1
Total	138	25	52	48	21	4	3	291

La figura 2 muestra como evolucionó su firma con los años, pasando de primera a última posición, en el período comprendido entre 1943 y 1972 la firma aparece predominantemente en la primera posición y entre 1973 y 2007 aparece predominantemente en la última posición, coincidiendo este cambio en la ten-

dencia con el cambio en la temática de sus investigaciones. En el primer período la temática predominante de sus publicaciones es la Ciencia y Tecnología de los Alimentos y en el segundo período es la Ecología Química.

**FIGURA 2**

*Evolución de la firma en los artículos de Eduardo Primo Yúfera*



La tabla V presenta la distribución quinquenal de los investigadores que colaboraron en sus trabajos, el número de trabajos realizadas en colaboración con cada uno de ellos y el número total de colaboradores en cada período. En el quinquenio 1963-1967 se produjeron el mayor número de colaboraciones ( $n = 169$ ), realizadas por 36 autores diferentes, seguido del quinquenio 1968-1972 ( $n = 153$ ), en el que fueron realizadas por 37 autores diferentes. Veinticinco años después aparece otro período de elevadas colaboraciones (1998-2002), reuniendo 137, y entre 1958-1962 se alcanzaron 119 colaboraciones.

Si se analizan las colaboraciones separadamente en cada uno de los quinquenios, los principales colaboradores fueron Casas Carramiñana, con quien publicó 15 trabajos entre los años 1958-1962, y Lafuente Ferriols (1963-1967), Bello Sáez y Esplugues Requena (1993-1997), con quienes publicó 13 artículos con cada uno de ellos.

El 51,9% de las colaboraciones ( $n = 361$ ) las aportaron 20 autores, firmando cada uno más de 9 trabajos con Primo Yúfera; 50 autores colaboraron entre 8 y 3 veces, reuniendo el 31,2% de las colaboraciones ( $n = 217$ ), el 16,9% restante ( $n = 118$ ) corresponden a 27 autores que realizaron 2 colaboraciones y 64 autores que colaboraron puntualmente, con los que únicamente firmó un traba-

**TABLA V***Distribución quinquenal de los colaboradores de Eduardo Primo Yúfera*

<b>Período</b>	<b>Colaboradores con número de artículos</b>	<b>Total</b>
1943-1947	Costa Novella, E(3); Ribas, I(1); Sánchez, A(1)	3
1948-1952	Beltrán Bigorra, F(1); Caridad, A(1); Casabuena Puig, A(1); Colom Pizá, J(1); Costa Novella, E(1); Lafuente Ferriols, B(2); Miralles Jiménez de la Espada, L(1); Navarro Botella, R(1); Santa Pau Vota, A(3);Viguera Lobo, JM(6)	10
1953-1957	Alcalá Colombrí, A(3); Casas Carramiñana, A(9); Castillo, P(1); Colom Pizá, J(2); Cortés Navarro, V(2); García Álvarez, R(1); Gómez Fabra, JL(2); Lafuente Ferriols, B(6); López Fernández, J(2); Navarro Botella, R(1); Nebot Gil, E(1); Pascual Raga, F(3); Pla Jiménez, J(3); Royo Iranzo, J(6); Tamm, C(1); Tarazona Martínez, V(2); Verdeguer Sirera, J(1); Viguera Lobo, JM(5)	18
1958-1962	Alberola Matoses, J(1); Barber Pérez, S(7); Benedito de Barber, C(5); Botella Soto, C(2); Calvo Gutiérrez-Ravé, C(1); Cánovas, F(1); Carrasco Andreu, A(3); Casas Carramiñana, A(15); Cortés Navarro, V(6); Cuñat Broseta, P(3); De Oyanguren, J(1); García Álvarez, R(1); Gasqué Pastor, F(3); Hernández Giménez, E(2); Koen Mosse, J(5); Lafuente Ferriols, B(11); Lorenz Gil, A(1); Piñaga Otamendi, F(1); Planelles, V(1); Royo Iranzo, J(10); Sala Gomis, JM(1)	21
1963-1967	Alberola Matoses, J(4); Asensi, P(1); Barber Pérez, S(12); Benedito de Barber, C(8); Benedito López, J(1); Calvo Gutiérrez-Ravé, C(2); Cañizares Sales, J(1); Carrasco Andreu, A(1); Carrasco Dorrien, JM(1); Casas Carramiñana, A(8); Cohenca, JM(1); Cuñat Broseta, P(11); Durán Hidalgo, L(4); Flores Durán, J(1); García Álvarez, R(1); Gasqué Pastor, F(5); Hernández Giménez, E(3); Hernández Yago, J(1); Hernández, D(2); Koen Mosse, J(1); Lafuente Ferriols, B(13); Mallent, D(2); Martínez Silvestre, RM(1); Miralles, MC(1); Montesinos Jarque, M(1); Moreno Royo, L(1); Munárriz, JM(1); Piñaga Otamendi, F(3); Rodrigo Enguádanos, M(1); Royo Iranzo, J(5); Sala Gomis, JM(6); Sánchez Paradedá, J(3); Serra Sister, J(1); Tortosa Martorell, E(2); Vayá, JL(2); Villagrasa, J(1)	36
1968-1972	Alberola Matoses, J(4); Barber Pérez, S(5); Benedito de Barber, C(4); Bermell, AM(2); Camacho, J(1); Carrasco Dorrien, JM(7); Casaña Giner, V(2); Casas Carramiñana, A(3); Catalá Moragrera, R(1); Catalá, E(1); Chamarro Lapuerta, J(3); Cornejo, MP(1); Cuñat Broseta, P(10); Durán Hidalgo, L(3); Flores Durán, J(2); Hernández Giménez, E(1); Hernández Yago, J(3); Jiménez, A(1); Lafuente Ferriols, B(8); Mallent, D(1); Martínez Silvestre, RM(2); Martínez, M(4); McLean, N(1); Montoro Martínez, R(1); Pérez Pastor, R(2); Piñaga Otamendi, F(6); Rivero, M(1); Romero Villafranca, R(4); Royo Iranzo, J(3); Sala Gomis, JM(6); Sánchez, L(2); Tomás, J(2); Tortosa Martorell, E(1); Ull de Molins, J(1); Vayá, JL(1); Vega, R(1); Vila, R(1)	37
1973-1977	Abadía, AM(1); Barber Pérez, S(1); Beltrán Porter, JP(1); Benedito López, J(2); Bermell, AM(1); Blanco, MC(1); Calvo Gutiérrez-Ravé, C(1); Carbonell Talón, JV(1); Carrasco Dorrien, JM(2); Casas Carramiñana, A(2); Conejero Tomás, V(2); Cuñat Broseta, P(5); Durán Hidalgo, L(1); Flores Durán, J(2); Flores Pedauye, R(1); Garro, R(2); Gasqué Pastor, F(1); González de Buitrago Pla, M(1); Hernández Giménez, E(2); Jorro, M(1); Lafuente Ferriols, B(3); Martínez, M(2); Miro, E(2); Montoro Martínez, R(1); Piñaga Otamendi, F(4); Ribó Canut, J(1); Sendra Sena, J(1); Tadeo Lluich, JL(1); Vila, R(1)	29

**TABLA V (continuación)**

Período	Colaboradores con número de artículos	Total
1978-1982	Castelló, F(1); Culiñez Maciá, FA(1); Cuñat Broseta, P(1); Gil Tortosa, CI(1); Grino, J(1); Guerri Sirera, J(1); Legaz Paredes, F(1); Maquieira Catalá, A(1); Martínez Pardo, R(1); Pazos, JM(1); Primo Millo, E(2); Ribas, I(2); Ribó Canut, J(3); Romero Villafranca, R(1); Rubio Delgado, JL(1); Sala Gomis, JM(1); Sueiras Romero, J(2)	17
1983-1987	Aliaga Morell, JR(1); Benedito de Barber, C(3); Clemente Marín, G(3); Climent Morató, MD(1); Cordero Contreras, V(3); Culiñez Maciá, FA(2); Cuñat Broseta, P(1); De Miguel García, P(1); García Breijo, FJ(2); Ginesta Peris, E(1); Guerri Sirera, J(1); Hernández Yago, J(1); Llorens, J(1); Maquieira Catalá, A(3); Primo Millo, E(1); Puchades Pla, R(5); Romero Villafranca, R(1); Rubio Delgado, JL(3); Sanz Berzosa, I(1)	19
1988-1992	Bowers, WS(1); Casas Carramiñana, A(1); Chiralt Boix, A(1); Cuñat Broseta, P(1); De Miguel García, P(1); Garcerá Zamorano, MD(1); García Breijo, FJ(2); Gil Tortosa, CI(1); Guardiola Herráez, VG(1); March Iborra, MC(2); Martínez Pardo, R(1); Sanz Berzosa, I(4)	12
1993-1997	Adelantado Mateu, M(1); Ballach Parisi, S(1); Barrachina Sancho, MD(7); Bello Saez, R(13); Beltrán Niclós, B(2); Borges, C(1); Calatayud, S(1); Castillo López, MA(1); Couillaud, F(1); Cuñat Broseta, P(1); Esplugues Mota, JV(1); Esplugues Requena, J(13); Garcerá Zamorano, MD(1); García Breijo, FJ(2); Gil Tortosa, CI(1); Ginesta Peris, E(2); Guerri Sirera, J(1); Hernández Alamos, MM(1); Legaz Paredes, F(1); López de Medrano Villar, MJ(3); Maquieira Catalá, A(1); Martínez Cuesta, MA(5); Martínez Mañez, R(1); Martínez Pardo, R(1); Miranda Alonso, MA(1); Moreno Royo, L(5); Moya Sanz, P(1); Muñoz, N(1); Primo Millo, J(3); Puchades Pla, R(1); Raigón Jiménez, MD(1); Ruiz, L(1); Sanz Berzosa, I(2)	33
1998-2002	Adelantado Mateu, M(1); Álvarez Manilla, G(1); Bello Saez, R(9); Beltrán Niclós, B(7); Calatayud, S(7); Cantín Sanz, A(7); Casaña Giner, V(4); Castillo López, MA(4); Corma Canós, A(1); Esplugues Requena, J(9); Gandía Balaguer, A(3); Garrido Vivas, A(1); Hernández Alamos, MM(2); Hernández Giménez, E(2); Hernández Sánchez, G(1); Lull Noguera, C(1); Maquieira Catalá, A(1); Martínez Téllez, MA(2); Mengod Puerta, C(2); Miranda Alonso, MA(7); Moreno Royo, L(6); Moya Sanz, P(9); Muñoz Pallares, J(1); Primo Millo, J(10); Puchades Pla, R(1); Raigón Jiménez, MD(1); Rivera Castaneda, G(1); Sanz Berzosa, I(4); Vallejo Cohen, S(1); Vargas Arispuro, I(4)	30
2003-2007	Almada Ruiz, E(1); Ayala Mingol, I(2); Casaña Giner, V(1); González Martínez, MC(1); Hernández Alamos, MM(1); Lull Noguera, C(1); Martínez Téllez, MA(1); Moya Sanz, P(1); Navarro Llopis, V(2); Primo Millo, J(2); Sanchis Cabanes, J(2); Vallejo Cohen, S(1); Vargas Arispuro, I(1)	13

jo en colaboración. Lafuente Ferriols es el autor que más trabajos publicó en colaboración con Primo Yúfera, con 43 artículos, seguido de Casas Carramiñana con 37, Cuñat Broseta con 33, Barber Pérez con 25 y Royo Iranzo con 24 (tabla VI).

**TABLA VI**

*Principales colaboradores de Eduardo Primo Yúfera (más de 9 trabajos firmados en coautoría), institución, periodo de colaboración y nº de colaboraciones*

Nombre del autor	Institución	Período	Nº de artículos
Lafuente Ferriols, B.	CSIC-IATA	1952-1975	43
Casas Carramiñana, A.	CSIC-IATA	1953-1990	37
Cuñat Broseta, P.	CSIC-IATA	1961-1994	33
Barber Pérez, S.	CSIC-IATA	1958-1976	25
Royo Iranzo, J.	CSIC-IATA	1956-1971	24
Bello Sáez, R.	UV-Dept. de Farmacología Fundación Juan Esplugues	1995-2002	22
Esplugues Requena, J.	UV-Dept. de Farmacología Fundación Juan Esplugues	1995-2002	22
Benedito de Barber, C.	CSIC-IATA	1962-1986	20
Primo Millo, J.	CSIC-UPV-ITQ /UPV-CEQA	1994-2003	15
Piñaga Otamendi, F.	CSIC-IATA	1962-1975	14
Sala Gomis, J. M.	CSIC-IATA	1962-1980	14
Moreno Royo, L.	UV-Dept. de Farmacología Fundación Juan Esplugues	1963-2002	12
Moya Sanz, P.	CSIC-UPV-ITQ /UPV-CEQA	1997-2003	11
Sanz Berzosa, I.	CSIC-UPV-ITQ	1986-2001	11
Viguera Lobo, J. M.	UV-Dept. de Química Orgánica CSIC-IATA	1950-1954	11
Carrasco Dorrien, J. M.	CSIC-IATA	1967-1976	10
Hernández Giménez, E.	CSIC-UPV-ITQ /UPV-CEQA	1961-2000	10
Alberola Matoses, J	CSIC-IATA	1962-1971	9
Beltrán Niclós, B.	UV-Dept. de Farmacología Fundación Juan Esplugues	1997-2001	9
Gasqué Pastor, F.	CSIC-IATA	1962-1974	9

Cabe destacar que la mayor colaboración se produjo con miembros del Instituto de Agroquímica y Tecnología de los Alimentos (IATA) (70,6%). El 18,0% de las colaboraciones fueron con miembros del Departamento de Farmacología de la Universidad de Valencia, seguido de un 10,5% de colaboraciones con los miembros del Instituto de Tecnología Química y, en último lugar, con los miem-

bros del Centro de Ecología Química Agrícola (CEQA) (0,9% de colaboraciones). Cabe destacar que con Hernández Giménez y Moreno Royo estuvo colaborando durante un período de 40 años y 38 años con Casas Carramiñana.

Los análisis de redes sociales basados en las coautorías de trabajos científicos sólo han sido objeto de estudio recientemente (Newman, 2001), entre los que caben destacar varios artículos de las áreas de ciencias de la salud y de sociología (González-Alcaide y otros, 2006, 2008a, 2008b, 2009; Valderrama-Zurián y otros, 2007; Aleixandre-Benavent y otros, 2008). En las figuras 3 y 4 se muestran las redes de colaboradores de Primo Yúfera desglosadas en dos períodos que se corresponden con la temática dominante de sus publicaciones: desde 1943 hasta 1977, en el que predominan las publicaciones del área de Ciencia y Tecnología de los Alimentos y desde 1978 hasta 2007, en el que predominan las publicaciones relacionadas con el área de Ecología Química. Los colaboradores transitorios, es decir, aquellos con los que publicó un único trabajo en colaboración, no aparecen representados en la red, a fin de facilitar una visualización más clara de las redes de colaboración y centrar el análisis en las relaciones de colaboración más intensas. La intensidad de la colaboración viene definida por un trazo más grueso en los enlaces entre dos colaboradores. Además, sobre cada línea se indica el número de colaboraciones entre los dos autores unidos por la línea.

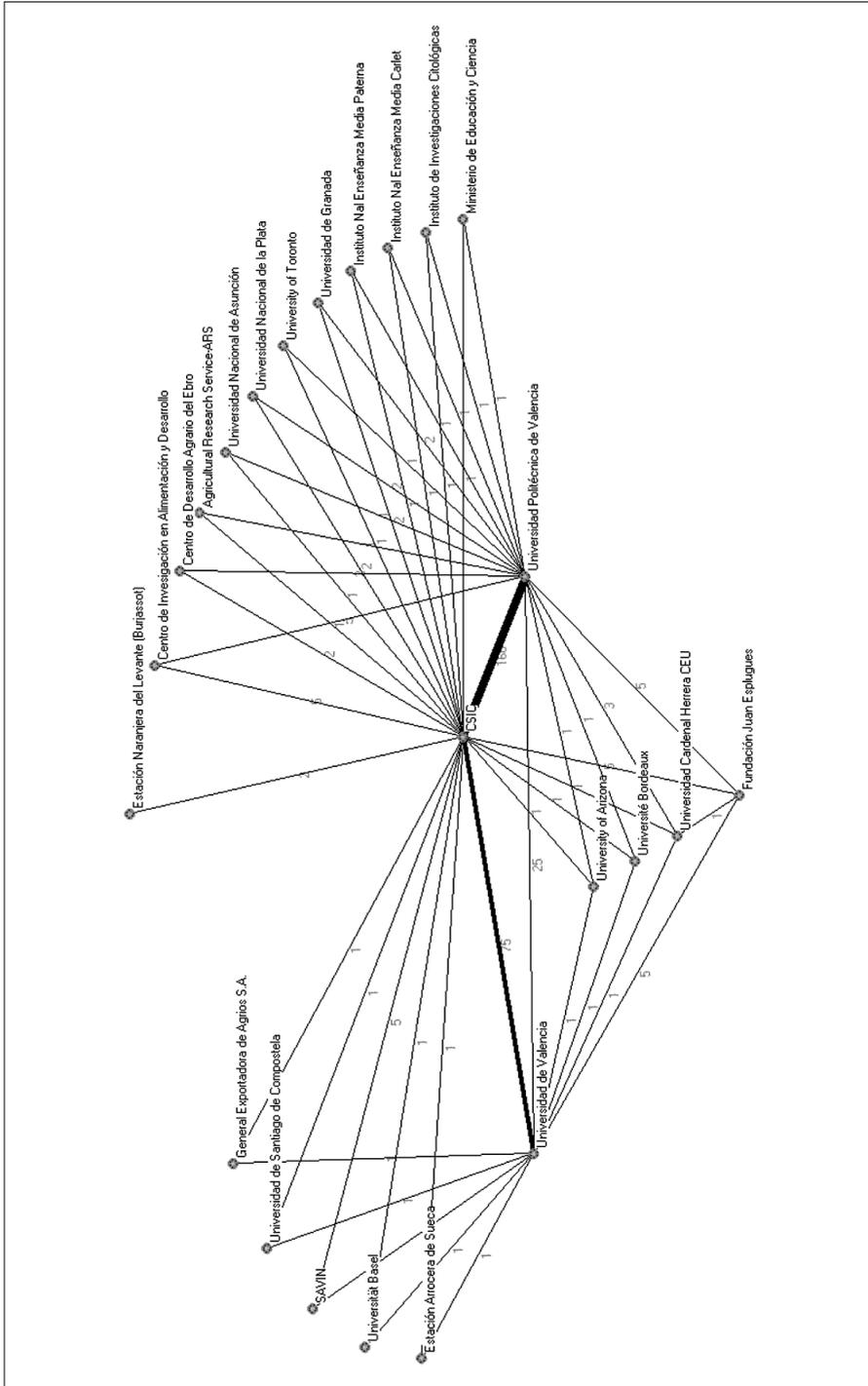
La figura 3 refleja la red de colaboradores de Eduardo Primo Yúfera en el período 1943-1977. En esta etapa colaboró con 95 autores diferentes (11 grandes colaboradores, 37 colaboradores medianos y 47 colaboradores transitorios). Predominaron las colaboraciones con un máximo de tres a cuatro autores, siendo Lafuente Ferriols, Casas Carramiñana, Royo Iranzo, Barber Pérez, Benedito de Barber y Cuñat Broseta los autores con los que ha mantenido un mayor número de colaboraciones. Cabe destacar la intensa colaboración que también mantienen entre sí los colaboradores de Primo Yúfera. Aparecen definidos 6 subgrupos de colaboradores pero muy interrelacionados entre ellos, que se traduce en un importante intercambio del conocimiento entre grupos dedicados a diferentes ámbitos investigación dentro del área de la Ciencia y Tecnología de los Alimentos.

La figura 4 muestra la red de colaboradores a lo largo del período 1978-2007, en el que la temática predominante de las publicaciones es la Ecología Química. En este período también mantuvo relaciones de colaboración muy intensas aunque con un menor número de autores. Publicó trabajos científicos con 77 colaboradores (7 grandes colaboradores, 43 colaboradores medianos y 27 colaboradores transitorios). En este período se identifican tres grandes subgrupos de colaboradores, uno de ellos está formado por 8 miembros, liderado por Bello Saez y Esplugues Requena. Otro subgrupo está integrado por 10 miembros, con Primo Milló y Moya Sanz, como miembros más destacados e interconectado a través de este último con Vargas Arispuro, que forma parte del otro subgrupo formado por 7 miembros, y que tiene como autor destacado a Sanz Berzosa.





**FIGURA 5**  
*Red de colaboración interinstitucional de los trabajos firmados por Eduardo Primo Yúfera*



A partir de las firmas institucionales de los artículos publicados por Primo Yúfera y sus colaboradores, se ha realizado la red de las relaciones de colaboración interinstitucional (figura 5). Las relaciones de colaboración institucional más intensas fueron las mantenidas entre el CSIC y la Universidad Politécnica de Valencia, con 166 trabajos en colaboración, el CSIC y la Universidad de Valencia, con 75 trabajos, seguida de la Universidad Politécnica de Valencia y la Universidad de Valencia con 25 trabajos en colaboración. Estas 3 instituciones conforman un triángulo de colaboración de las que derivan el resto de colaboraciones. Todas las instituciones que colaboran lo han hecho con al menos dos de ellas, excepto la Estación Naranjera del Levante, que lo hace sólo con el CSIC. Cinco instituciones colaboraron con el CSIC y la Universidad de Valencia, once instituciones realizaron colaboración con el CSIC y la Universidad Politécnica de Valencia y cuatro instituciones colaboraron con el CSIC, la Universidad Politécnica de Valencia y la Universidad de Valencia.

#### 4.3. Revistas de publicación, factor de impacto y análisis de citas

En la tabla VII se recoge la distribución por revistas, países de edición, áreas temáticas a las que se adscriben el conjunto de trabajos publicados, factor de impacto medio y número de citas recibidas. La revista en la que más trabajos publicó Primo Yúfera fue la *Revista de Agroquímica y Tecnología de Alimentos* (148 trabajos), seguida por *Phytotherapy Research* (20 trabajos), *Anales Real Sociedad Española de Física y Química. Serie B. Química* (17 trabajos), *Química e Industria* (10 trabajos), *Revista de Ciencia Aplicada y Farmacognosia: Anales del Instituto José Celestino Mutis* (ambas con 8 trabajos), *Journal of Agricultural and Food Chemistry* y *Arbor*, *Revista de Ciencia, Pensamiento y Cultura* (ambas con 7 trabajos). En otras 4 revistas publicó un número de trabajos comprendido entre cinco y tres. El resto de trabajos se dispersan en 45 revistas diferentes, 6 de ellas con dos publicaciones y 39 revistas con un único trabajo. El 50% de su producción científica quedó recogida en una única revista: la *Revista de Agroquímica y Tecnología de Alimentos*.

**TABLA VII**

*Revistas de publicación de los artículos de Eduardo Primo Yúfera*

Revistas	País	Área	Nº de artículos	Factor de impacto medio
<i>Revista de Agroquímica y Tecnología de Alimentos</i>	España	Ciencia y Tecnología de Alimentos	148	0,132
<i>Phytotherapy Research</i>	Reino Unido	Química Médica/ Farmacología y Farmacia	20	0,562

**TABLA VII (continuación)**

Revistas	País	Área	Nº de artículos	Factor de impacto medio
<i>Anales Real Sociedad Española de Física y Química. Serie B. Química</i>	España	Química/Física	17	—
<i>Química e Industria</i>	España	Química	10	—
<i>Farmacognosia: Anales del Instituto José Celestino Mutis</i>	España	Farmacognosia/Farmacología	8	—
<i>Revista de Ciencia Aplicada</i>	España	Ciencias Puras.Ciencias Exactas y Naturales	8	—
<i>Arbor. Revista de Ciencia, Pensamiento y Cultura</i>	España	Humanidades	7	—
<i>Journal of Agricultural and Food Chemistry</i>	EEUU	Agricultura/Química Aplicada/ Ciencia y Tecnología de Alimentos	7	1,53
<i>Revista Las Ciencias</i>	España	Ciencias	5	—
<i>Plant and Soil</i>	Holanda	Agronomía/Botánica/Edafología	4	0,693
<i>Boletín del Instituto Nacional de Investigaciones Agronómicas</i>	España	Agricultura/Agronomía/Ingeniería Agrícola	3	
<i>Journal of Economic Entomology</i>	EEUU	Entomología	3	0,856
<i>Agrochimica</i>	Italia	Química Aplicada/Botánica	2	0,026
<i>In: Revista de Información del Instituto Nacional de Industria</i>	España	Tecnología, Ingeniería e Industria/Economía y Política Económica	2	—
<i>Journal of Applied Entomology-Zeitschrift Fur Angewandte Entomologie</i>	Alemania	Entomología	2	0,394
<i>Journal of Organic Chemistry</i>	EEUU	Química Orgánica	2	3,488
<i>Pest Management Science</i>	Reino Unido	Agronomía/Entomología	2	1,257
<i>Tecnología Alimentaria</i>	Argentina	Ciencia y Tecnología de Alimentos/Industria Alimentaria	2	—
<i>Agricultural Research</i>	EEUU	Agricultura	1	0,035
<i>Anales de Química. Serie C. Química Orgánica y Bioquímica</i>	España	Química	1	0,25
<i>Anales de Química-International Edition</i>	España	Química	1	0,157
<i>Biological Control</i>	EEUU	Biotecnología y Microbiología Aplicada/Entomología	1	1,299

TABLA VII (continuación)

Revistas	País	Área	Nº de artículos	Factor de impacto medio
<i>Biological Wastes</i>	Reino Unido	Agricultura/ Biotecnología y Microbiología Aplicada	1	0,247
<i>Bioresource Technology</i>	Reino Unido	Ingeniería Agrícola/ Biotecnología y Microbiología Aplicada/Energía y Combustibles	1	0,633
<i>Bioscience Biotechnology and Biochemistry</i>	Japón	Bioquímica y Biología Molecular/ Biotecnología y Microbiología Aplicada / Ciencia y Tecnología de Alimentos	1	0,863
<i>Bulletin of Entomological Research</i>	Reino Unido	Entomología	1	1,431
<i>European Journal Of Organic Chemistry</i>	Alemania	Química Orgánica	1	2,15
<i>Grasas y Aceites</i>	España	Química Aplicada/Ciencia y Tecnología de Alimentos	1	0,44
<i>Helvetica Chimica Acta</i>	Suiza	Química	1	1,692
<i>Journal of Chemical Ecology</i>	Holanda	Bioquímica y Biología Molecular/Ecología	1	1,237
<i>Journal of Chromatographic Science</i>	EEUU	Métodos de Investigación Bioquímica/Química Analítica	1	1,534
<i>Journal of Horticultural Science</i>	Reino Unido	Agricultura/Química/Botánica	1	0,553
<i>Journal of Physiology and Biochemistry</i>	España	Bioquímica y Biología Molecular/Fisiología	1	0,067
<i>Letters in Applied Microbiology</i>	Reino Unido	Biotecnología y Microbiología Aplicada/Microbiología	1	1,04
<i>Methods and Findings in Experimental and Clinical Pharmacology</i>	España	Farmacología y Farmacia	1	0,237
<i>Nutrient Cycling in Agroecosystems</i>	Holanda	Edafología	1	0,936
<i>Pharmacology and Toxicology</i>	Dinamarca	Farmacología y Farmacia/ Toxicología	1	1,117
<i>Plant Growth Regulation</i>	Holanda	Botánica	1	0,712

TABLA VII (continuación)

Revistas	País	Área	Nº de artículos	Factor de impacto medio
<i>Planta</i>	Alemania	Botánica	1	2,84
<i>Revista Mexicana de Fitopatología</i>	México	Agronomía	1	—
<i>Southwestern Entomologist</i>	EEUU	Entomología	1	0,295
<i>Tetrahedron-Asymmetry</i>	Reino Unido	Química Inorgánica y Nuclear /Química Orgánica/Química-Física	1	2,265
<i>Theoretical and Applied Genetics</i>	Alemania	Agronomía/Botánica/ Genética y Herencia/ Horticultura	1	1,615
<i>Zentralblatt Fur Mikrobiologie</i>	Alemania	Microbiología	1	0,115
2 revistas con 1 artículo	EEUU	Biotecnología y Microbiología Aplicada / Ciencia y Tecnología de Alimentos	2	—
11 revistas con 1 artículo	España	Varias áreas	11	—
		Total	291	—

Primo Yúfera publicó en 36 revistas con factor de impacto entre las que destacan *Journal of Organic Chemistry* (FI = 3,500 en el año 1998 y FI = 3,476 en el año 1997), seguida de *Planta* (FI = 2,840 en el año 1982), *Tetrahedron-Asymmetry* (FI = 2,265 en el año 2001), *European Journal of Organic Chemistry* (FI = 2,150 en el año 2000) y *Journal of Agricultural and Food Chemistry* (FI = 2,102 en el año 2003). Además, publicó uno o más trabajos en otras 10 revistas con un factor de impacto entre 1 y 2.

El número de citas recibidas, número de trabajos citados, índice citas/trabajo y el factor h (h-index) se han calculado únicamente con los 86 registros recuperados en SCI en marzo de 2011. Estos artículos representan únicamente un 29,55% de la totalidad de la producción científica objeto de estudio. Han recibido citas el 77,9% de los trabajos ( $n = 64$ ) (tabla VIII).

El 57,8% de las citas corresponden a quince trabajos (todos han sido citados 12 veces o más). De estos trabajos, el más antiguo es de 1982, diez de ellos pertenecen a la década de los 90 y cuatro a los primeros años del siglo XXI. Catorce trabajos son citados entre 9 y 5 veces, reuniendo el 18,5% de las citas; veintiún trabajos son citados entre 4 y 2 veces, representando el 12,9% de las citas totales recibidas por los trabajos, y trece trabajos han sido citados una única vez.

El 86,11% de las revistas (31 revistas) han recibido citas y de ellas destacan por haber recibido un mayor número de citas, *Phytotherapy Research* ( $n = 81$ , el 16,8% de las citas recibidas), seguida de *Journal of Agricultural and Food Che-*

mistry ( $n = 64$ ), *Journal of Organic Chemistry* ( $n = 55$ ) y *Plant and Soil* ( $n = 41$ ), que reciben un 13,3%, un 11,4% y un 8,5% de las citas, respectivamente. *Biological Control* y *Journal of Economic Entomology* reúnen el 13,5% de las citas ( $n = 38$  y  $n = 27$ , respectivamente). Doce revistas reciben entre 8 y 20 citas, y trece revistas entre 1 y 4 citas. El conjunto de trabajos del autor han recibido un total de 482 citas, lo que sitúa la media de citas por trabajo en 7,19.

Los trabajos con más visibilidad internacional vía citas pertenecen a su última etapa como investigador en el área de Ecología Química, cuando ya tenía más de 60 años, en los que el idioma prioritario de publicación fue el inglés (72%).

El factor h (h-index) del autor es 12; la tabla VIII muestra los 15 artículos que han recibido 12 o más citas y que se han considerado en el cálculo de este indicador.

**TABLA VIII**

*Hot papers de Eduardo Primo Yúfera*

Referencia	Citas
Castillo, M. A., Moya, P., Hernández, E., y Primo-Yúfera, E. (2000). Susceptibility of <i>Ceratitis capitata</i> Wiedemann (Diptera: Tephritidae) to entomopathogenic fungi and their extracts. <i>Biological Control</i> , vol. 19 (3), 274-282.	38
Moya, P., Castillo, M. A., Primo-Yúfera, E., Couillaud, F., Martínez, R., Garcerá, M. D., Miranda, M. A., Primo, J. y Martínez-Pardo, R. (1997). Brevoxime: A new juvenile hormone biosynthesis inhibitor isolated from <i>Penicillium brevicompactum</i> . <i>Journal of Organic Chemistry</i> , vol. 62 (24), 8544-8545.	28
Legaz, F., Primo, E., Primo-Yúfera, E., Gil, C. y Rubio, L. (1982). Nitrogen fertilization in citrus. 1. Absorption and distribution of nitrogen in calamondin trees ( <i>Citrus mitis</i> B), during flowering, fruit set and initial fruit development periods. <i>Plant and Soil</i> , vol. 66 (3), 339-351.	28
Moya, P., Cantín, A., Castillo, M. A., Primo-Millo, J., Miranda, M. A. y Primo-Yúfera, E. (1998). Isolation, structural assignment, and synthesis of N-(2-methyl-3-oxodecanoyl)-2-pyrroline, a new natural product from <i>Penicillium brevicompactum</i> with in vivo anti-juvenile hormone activity. <i>Journal of Organic Chemistry</i> , vol. 63 (23), 8530-8535.	27
Moreno, L., Bello, R., Beltrán, B., Calatayud, S., Primo-Yúfera, E. y Esplugues, J. (1998). Pharmacological screening of different <i>Juniperus oxycedrus</i> L. extracts. <i>Pharmacology and Toxicology</i> , vol. 82 (2), 108-112.	18
Casaña, V., Gandía, A., Mengod, C., Primo, J. y Primo-Yúfera, E. (1999). Insect growth regulators as chemosterilants for <i>Ceratitis capitata</i> (Diptera: Tephritidae). <i>Journal of Economic Entomology</i> , vol. 92 (2), 303-308.	17
González, M. C., Lull, C., Moya, P., Ayala, I., Primo, J. y Primo-Yúfera, E. (2003). Insecticidal activity of penitrem, including penitrem G, a new member of the family isolated from <i>Penicillium crustosum</i> . <i>Journal of Agricultural and Food Chemistry</i> , vol. 51 (8), 2156-2160.	16
March C., Sanz I. y Primo-Yúfera E. (1991). Antimicrobial activities on mediterranean plants. <i>Zentralblatt Fur Mikrobiologie</i> , vol. 146 (4), 291-295.	15

**TABLA VIII (continuación)**

Referencia	Citas
Navarro, V., Sanchis, J., Ayala, I., Casaña, V. y Primo-Yúfera E. (2004). Efficacy of lufenuron as chemosterilant against <i>Ceratitis capitata</i> in field trials. <i>Pest Management Science</i> , vol. 60 (9), 914-920.	14
Muñoz, J., Corma, A., Primo, J. y Primo-Yúfera E. (2001). Zeolites as pheromone dispensers. <i>Journal of Agricultural and Food Chemistry</i> , vol. 49 (10), 4801-4807.	14
Cantín, A., Moya, P., Castillo, M. A., Primo, J., Miranda, M. A. y Primo-Yúfera, E. (1999). Isolation and synthesis of N-(2-methyl-3-oxodec-8-enoyl)-2-pyrroline and 2-(hept-5-enyl)-3-methyl-4-oxo-6,7,8,8a-tetrahydro-4H-pyrrolo[2,1-b]-3-oxazine. Two new fungal metabolites with in vivo anti-juvenile-hormone and insecticidal activity. <i>European Journal of Organic Chemistry</i> , (1), 221-226.	13
Hernández, M. M., Sanz, I., Adelantado, M., Ballach, S. y Primo-Yúfera E. (1996). Electroantennogram activity from antennae of <i>Ceratitis capitata</i> (Wied) to fresh orange airborne volatiles. <i>Journal of Chemical Ecology</i> , vol. 22 (9), 1607-1619.	13
Barrachina, M. D., Bello, R., Martínez, M. A., Primo-Yúfera, E. y Esplugues, J. (1997). Analgesic and central depressor effects of the dichloromethanol extract from <i>Schinus molle</i> L. <i>Phytotherapy Research</i> , vol. 11 (4), 317-319.	12
Bello, R., Barrachina, M. D., Martínez, M. A., Esplugues, J. y Primo-Yúfera, E. (1995). Evaluation of the acute toxicity, analgesic and CNS activities of different species of <i>Teucrium</i> genus. <i>Phytotherapy Research</i> , vol. 9 (4), 277-280.	12
Ginesta, E., García, F. J. y Primo-Yúfera, E. (1994). Antimicrobial activity of xanthatin from <i>Xanthium spinosum</i> L. <i>Letters in Applied Microbiology</i> , vol. 18 (4), 206-208.	12
Castillo, M. A., Moya, P., Cantín, A., Miranda, M. A., Primo, J., Hernández, E. and Primo-Yúfera, E. (1999). Insecticidal, anti-juvenile hormone, and fungicidal activities of organic extracts from different <i>Penicillium</i> species and their isolated active components. <i>Journal of Agricultural and Food Chemistry</i> , vol. 47 (5), 2120-2124.	11
Cantín, A., Moya, P., Miranda, M. A., Primo, J. y Primo-Yúfera, E. (1998). Isolation of N-(2-methyl-3-oxodecanoyl) pyrrole and N-(2-methyl-3-oxodec-8-enoyl)pyrrole, two new natural products from <i>Penicillium brevicompactum</i> , and synthesis of analogues with insecticidal and fungicidal activity. <i>Journal of Agricultural and Food Chemistry</i> , vol. 46 (11), 4748-4753.	10
Aliaga, J. R., Culiáñez, F. A., Clemente, G. y Primo-Yúfera, E. (1987). Differentiation of rice varieties by electrophoresis of embryo protein. <i>Theoretical and Applied Genetics</i> , vol. 74 (2), 224-232.	10
Carrasco, J. M., Cuñat, P., Martínez, M., y Primo-Yúfera, E. (1976). Pesticide residues in total diet samples, Spain 1971-72. <i>Pesticides Monitoring Journal</i> , vol. 10 (1), 18-23.	10
2 trabajos con 9 citas	18
2 trabajos con 8 citas	16
5 trabajos con 6 citas	30
5 trabajos con 5 citas	25
8 trabajos con 4 citas	32
4 trabajos con 3 citas	12

**TABLA VIII (continuación)**

Referencia	Citas
9 trabajos con 2 citas	18
13 trabajos con 1 cita	13
19 trabajos sin citas	0
Total	482

\* Las citas corresponden únicamente a los 86 registros indexados en el Science Citation Index (SCI).

Como se puede observar, el trabajo más citado ha sido «Susceptibility of *Ceratitis capitata* Wiedemann (Diptera: Tephritidae) to entomopathogenic fungi and their extracts», publicado en el año 2000 en la revista *Biological Control*, con 38 citas. Dos artículos han recibido 28 citas: uno de ellos publicado en 1997 en la revista *Journal of Organic Chemistry*, y otro publicado en 1982 en la revista *Plant and Soil*.

El trabajo más antiguo citado es «Hypoglycemic action of the genus *Centaurea*» de la revista *Farmacognosia: Anales del Instituto José Celestino Mutis*, del año 1950 (1 cita).

Las áreas de conocimiento de las revistas que incluyen estos cuatro trabajos con un mayor número de citas son: Biotecnología, Microbiología Aplicada y Entomología (*Biological Control*), Química Orgánica (*Journal of Organic Chemistry*) y Agronomía, Botánica y Edafología (*Plant and Soil*).

Teniendo en cuenta la distribución porcentual de las áreas de publicación de los trabajos, según la clasificación temática de las bases de datos en las que se realizaron las búsquedas, el área de Ciencia y Tecnología de Alimentos se sitúa en primer lugar (41% de trabajos), seguida por Química (8%), Farmacología y Farmacia (8%), Química Médica (5%), Física (5%), Agricultura (4%), Agronomía (3%), Química Aplicada (3%) y Entomología (3%). Las áreas de Ciencias Puras, Ciencias Exactas y Naturales, Farmacognosia, Botánica, Biotecnología, Microbiología Aplicada, Humanidades, Edafología y Ciencias representan, en conjunto, un 14% de los trabajos. Otras 11 áreas reúnen el 8% restante de los trabajos.

## 5. Conclusiones

1. La producción científica de Primo Yúfera puede considerarse elevada teniendo en cuenta que publicó 291 artículos a lo largo de su trayectoria investigadora, y que el 70% de esta producción se produjo en una situación de aislamiento por la dictadura franquista, más extremada si cabe en el capítulo científico, y en el que el reconocimiento científico a través del sistema de citas de las publicaciones no estaba establecido.
2. En su primera etapa científica los ámbitos de investigación destacados fueron la Farmacognosia (1943-1950), y la Ciencia y Tecnología de los

Alimentos (1951-1977), momento en el que se incorpora al Departamento de Química Vegetal del CSIC, que será la génesis el IATA.

En Farmacognosia destacan los trabajos sobre identificación y extracción de nuevos principios activos de origen natural (alcaloides) y en Ciencia y Tecnología de los Alimentos los estudios sobre las condiciones adecuadas para la liofilización de productos vegetales y de alimentos dedicados a dietas infantiles; investigaciones en la mejora de los procesos de fabricación y optimización de las condiciones de esterilización de las conservas vegetales; definición de parámetros de calidad de los alimentos y de métodos analíticos de control; influencia de los procesos industriales y del almacenamiento sobre la calidad de los alimentos; desarrollo de métodos eficaces para la detección de adulteraciones y fraudes y el análisis de los niveles de contaminación; la enzimología de alimentos, el estudio de las interacciones químicas desfavorables entre proteínas y otros componentes y la influencia de éstas en la calidad organoléptica y en el valor nutritivo.

3. En su segunda etapa científica el ámbito de investigación destacado fue la Ecología Química (1978-2007), con estudios sobre farmacología (aislamiento e identificación de componentes orgánicos de productos naturales con acción insecticida, ovicida, fungicida, bactericida), suelos (propiedades térmicas e influencia del fósforo y del nitrógeno) y obtención de alcohol de biomasa y compuestos con efectos tóxicos para los insectos (métodos ecológicos para la lucha contra plagas mediterráneas basados en hongos entomopatógenos, feromonas y compuestos fototóxicos). Se han traducido en la obtención de 7 patentes, 6 de las cuales han sido licenciadas por diferentes empresas nacionales e internacionales.
4. La proyección de su investigación ha sido preeminentemente a escala nacional, ya que su gran inquietud por el entorno más inmediato le llevó a desarrollar estudios de ámbito regional agrícola difundiendo los resultados de sus investigaciones a través de la *Revista de Agroquímica y Tecnología de Alimentos* que él había fundado, en la que quedó recogida el 50% de su producción científica. Por este motivo, el idioma mayoritario de publicación fue el español. Si bien la revista tuvo escasa visibilidad internacional a través de citas, no significa que sus investigaciones no tuviesen una amplia proyección internacional ya que, a través del IATA, se establecieron relaciones y convenios de colaboración con varios países de Hispanoamérica, EEUU y China.
5. Los trabajos con más visibilidad internacional vía citas pertenecen a su última etapa como investigador en el área de Ecología Química, que inició tras abandonar la presidencia del CSIC, cuando ya tenía 60 años y manteniendo esta actividad hasta los 89 años. El idioma prioritario de publicación en esta área fue el inglés (72%).
6. Publicó en revistas editadas en Alemania, Dinamarca, Holanda, Italia, Reino Unido, Suiza, EEUU, Argentina y México. Y realizó publicaciones

conjuntas con Universidades o Centros de Investigación de Suiza, México, Francia, Argentina, Paraguay, Canadá y EEUU.

Sus numerosas investigaciones en el ámbito de la Ciencia y Tecnología de Alimentos, la creación del IATA, la fundación de la primera Escuela de Especialización en Ciencia y Tecnología de los Alimentos, cuyos cursos derivaron posteriormente en el primer Máster en Ciencia y Tecnología de Alimentos, su implicación en la creación, en la gestión y en la docencia de la Escuela de Ingenieros Agrónomos de la UPV, ser presidente del Instituto Nacional de Ciencia y Tecnología de Alimentos y vicepresidente de la International Union of Food Science and Technology (IUFoST), le han otorgado el reconocimiento de impulsor de la Ciencia y Tecnología de Alimentos en España.

Este trabajo ha aportado un perfil bibliométrico de Primo Yúfera, en el que se ha cuantificado su aportación a la ciencia valenciana, española y mundial. Los indicadores obtenidos permiten concluir que Primo Yúfera ha sido un profesor e investigador de gran relieve y peso científico reconocidos, relacionado con una extensa red de colaboradores. La información obtenida posee gran valor y significación, pues contribuye a situar su obra en el contexto social e histórico que le corresponde.

## 6. Bibliografía

- Aleixandre-Benavent, R.; Ayala-Gascón, M.; Gandía-Balaguer, A.; Moreno-Gálvez, A.; Navarro-Moreno, M. A.; Planes-Ferrer, D. (2011). *Eduardo Primo Yúfera. Un adalid de la ciencia. Vida y producción científica*. Valencia; Universidad Politécnica de Valencia y Universidad Católica de Valencia.
- Aleixandre-Benavent, R.; Valderrama-Zurián, J. C.; Gonzalez-Alcaide, G. (2007). El factor de impacto de las revistas científicas: limitaciones e indicadores alternativos. *El profesional de la información*, vol. 16 (1), 4-11.
- Aleixandre-Benavent, R.; González-Alcaide, G.; Alonso-Arroyo, A.; Bolanos-Pizarro, M.; Castello-Cogollos, L.; Valderrama-Zurián, J. C. (2008). Redes de coautoría y colaboración institucional en Farmacia Hospitalaria. *Farmacia Hospitalaria*, vol. 32 (4), 226-233.
- Aupí, V.; Brines, R. (1994). *Eduardo Primo Yúfera. La investigación al servicio de la humanidad*. Valencia; Universidad Politécnica de Valencia. Serie: Homenajes 2.
- Ayala-Gascón, M.; Aleixandre-Benavent, R.; Gandía-Balaguer, A. (2011). Eduardo Primo Yúfera, founder of *Revista de Agroquímica y Tecnología de Alimentos* and pioneer on Food Science and Technology research in Spain. *Food Science and Technology International*, vol. 17 (6), 549-556.
- Batagelj, V.; Mrvar, A. (2001). Pajek [Versión 1.27]. *Program for Large Network Analysis*. Sloveia; University of Ljubljana.
- Borgatti, S. P.; Everett, M. G.; Freeman, L. C. (2002). *Ucinet for Windows: Software for Social Network Analysis*. Harvard, MA; Analytic Technologies.
- Cardona, M. (2003). William Paul: a scientist, a teacher, and a friend. *Physica Status Solidi (b)*, vol. 235 (2), 211-220.

- Castro, E.; Fernández, I. (2007). Iniciativas institucionales e individuales en la creación de estructuras científicas: El Instituto de Tecnología Química. *Arbor. Ciencia, Pensamiento y Cultura*, vol. 183 (727), 803–819.
- Conejero, V.; Beltrán, J. P.; Juliá, J.; Pascual-Leone, A. M. (2008). Necrológica: Sesión Necrológica en Homenaje al Excmo. Sr. Don Eduardo Primo Yúfera. *Anales de la Real Academia de Farmacia* 74 (4).
- González-Alcaide, G.; Agulló-Calatayud, V.; Valderrama-Zurián, J. C.; Aleixandre-Benavent, R. (2009). Participación de la mujer y redes de coautoría en las revistas españolas de Sociología. *Revista Española de Investigaciones Sociológicas*, vol. 12, 153-166.
- González-Alcaide, G.; Alonso-Arroyo, A.; González, J.; Pérez-Sempere, A.; Valderrama-Zurián, J. C.; Aleixandre-Benavent, R. (2008a). Redes de coautoría y colaboración institucional en Revista de Neurología. *Revista de Neurología*, vol. 46 (11), 642-651.
- González-Alcaide, G.; Valderrama-Zurián, J. C.; Aleixandre-Benavent, R. (2008b). Research fronts and collaboration patterns in Reproductive Biology. Coauthorship networks and institutional collaboration. *Fertil Steril*, vol. 90(4), 941-56.
- González-Alcaide, G.; Valderrama-Zurián, J. C.; Aleixandre-Benavent, R.; Alonso-Arroyo, A.; Granda-Orive J. I.; Villanueva-Serrano, S. (2006). Redes de coautoría y colaboración de las instituciones españolas en la producción científica sobre drogodependencias en biomedicina 1999-2004. *Trastornos Adictivos*, vol. 8, 78-114.
- Hirsch, J. E. (2005). An index to quantify an individual's scientific research output. *Proceedings of the National Academy of Science*, 102, 16569-16572.
- Kademani, B. S.; Kalyane, V. L.; Jange, S. (1999). Scientometric portrait of Nobel laureate Dorothy Crowfoot Hodgkin. *Scientometrics*, vol. 45 (2), 233-250.
- Kademani, B. S.; Kalyane, V. L.; Kumar, V. (2001). Scientometric portrait of Nobel laureate Ahmed Hassan Zewail. *Malaysian Journal of Library and Information Science*, vol. 6 (2), 53-70.
- Kademani, B. S.; Kalyane, V. L.; Kumar, V. (2002). Scientometric portrait of Nobel laureate Harold W. Kroto. *SRELS Journal of Information Management*, vol. 39 (4), 409-434.
- Kalyane, V. L.; Kademani, B. S. (1997). Scientometric portrait of Barbara McClintock: the Nobel laureate in physiology. *KELPRO Bulletin*, vol. 1 (1), 3-14.
- Kalyane, V. L. y Sen, B. K. (1996). Scientometric portrait of Nobel laureate Pierre-Gilles de Gennes. *Malaysian Journal of Library and Information Science*, vol. 1 (2), 13-26.
- Kalyane, V. L.; Sen, B. K. (2003). Research Productivity of Tibor Braun: An Analytical Chemist-cum-Scientometrician. *Annals of Library and Information Studies*, vol. 50 (2), 47-61.
- López-Piñero, J. M.; Terrada, M. L.; Aleixandre, R.; Valderrama, J. C.; González, G.; Navarro, C. (2008). *Santiago Grisolia. Recuerdos*. Valencia; Consell Valencià de Cultura.
- Maltrás, B. (2003). *Los indicadores bibliométricos. Fundamentos y análisis de la ciencia*. Gijón; Trea.
- Mulla, K. R.; Chandrashekar, M.; Sangam, S. L.; Ramesh, B. B.; Jahagirdar, I. H.; Chowdappa, N.; Nagesh, M. H. (2010). A study on bibliometric analysis of Prof. C. N. R. Rao's research publications. *Sixth International Conference on Webometrics, Informetrics and Scientometrics and Eleventh COLLNET Meeting*; University of Mysore.
- Newman, M. E. J. (2001). The structure of scientific collaboration networks. *Proceedings of the National Academy of Science*, vol. 98, 404-409.

- Newman, M. E. J. (2004). Coauthorship networks and patterns of scientific collaboration. *Proceedings of the National Academy of Science*, vol. 101, 5200-5205.
- Peters, H. P. F.; Van Raan, A. F. J. (1994). A bibliometric profile of top-scientists a case study in chemical engineering. *Scientometrics*, vol. 29 (1), 115-136.
- Sangam, S. L.; Savanur, K. P. (2006). Dr. N. Rudraiah: a biobibliometric study. *SRELS Journal of Information Management*, vol. 43 (2), 185-199.
- Sangam, S. L.; Savanur, K. P.; Manjunath, M.; Vasudevan, R. (2006). Scientometric portrait of Prof. Peter John Wyllie. *Scientometrics*, vol. 66 (1), 43-53.
- Sen, B. K.; Gan, S. K. (1990). Bibliometric: Concepts and application in the study of productivity of Scientists. *International Forum on Information and Documentation*, vol. 15 (3), 13-21.
- Subramanyam, K. (1983). Bibliometric studies of research collaboration: A review. *Journal of Information*, vol. 6 (1): 33-38.
- Valderrama-Zurián, J. C.; González-Alcaide, G.; Valderrama-Zurián, F. J.; Aleixandre-Benavent, R.; Miguel-Dasit, A. (2007). Redes de coautorías y colaboración institucional. *Revista Española de Cardiología*, vol. 60, 117-130.
- Varaprasad, S. J. D.; Sahoo, S.; Madhusudhan, S. (2010). Research contributions of J. S. Yadav to chemical sciences: a scientometric study. *Malaysian Journal of Library and Information Science*, vol. 15 (2), 41-55.

## **Análisis de cocitación de autor en el modelo de aceptación tecnológico, 2005-2010**

Carlos Córdoba-Cely\*, Francesc Alpiste\*\*,  
Felipe Londoño\*\*\*, Josep Monguet\*\*

**Resumen:** Este artículo explora las tendencias de investigación en el Modelo de Aceptación Tecnológico (TAM) a través del método de Análisis de Cocitación de Autor (ACA) entre los años 2005 y 2010. Por medio de la ISI Web of Knowledge (WoK) se identificaron 38 autores claves sobre los cuales se realizó un Análisis Factorial y un análisis de redes Pathfinder. El objetivo de este documento es complementar estas técnicas de visualización de conocimiento para identificar los tópicos de investigación más populares en los últimos cinco años del TAM. Los resultados muestran la existencia de dos nuevos tópicos de investigación así como la existencia de tres constructos destacados por los investigadores del TAM. Se discuten los resultados obtenidos.

**Palabras claves:** modelo de aceptación tecnológico (TAM), visualización de dominios de conocimiento (VKD), análisis de cocitación de autor (ACA), redes Pathfinder (PFNET), análisis factorial.

### *Author Co-citation Analysis of the Technology Acceptance Model, 2005-2010*

**Abstract:** *This paper explores the research trends of the Technology Acceptance Model (TAM) using Author co-citation analysis (ACA) methods, from January 2005 to June 2010. Through the ISI Web of Knowledge (WoK) 38 key authors were selected: a Factor Analysis was performed and different techniques of information visualization, such as Multidimensional Scaling (MDS) and Pathfinder Network (PFNET), were applied. The goal of this article is to identify the most popular research topics of TAM over the five years studied. The results obtained reveal two new research themes, as well as the existence of three constructs highlighted by researchers of TAM. The results are discussed.*

**Keywords:** *technology acceptance model (TAM), visualizing knowledge domains (VKD), author co-citation analysis (ACA), pathfinder network (PFNET), factor analysis.*

---

\* Universidad de Nariño, Colombia. Correo-e: cordobacely@udenar.edu.co.

\*\* Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona. España. Correo-e: alpiste@ege.upc.edu; jm.monguet@upc.edu.

\*\*\* Universidad de Caldas, Colombia. Correo-e: felipecl@ucaldas.edu.co.

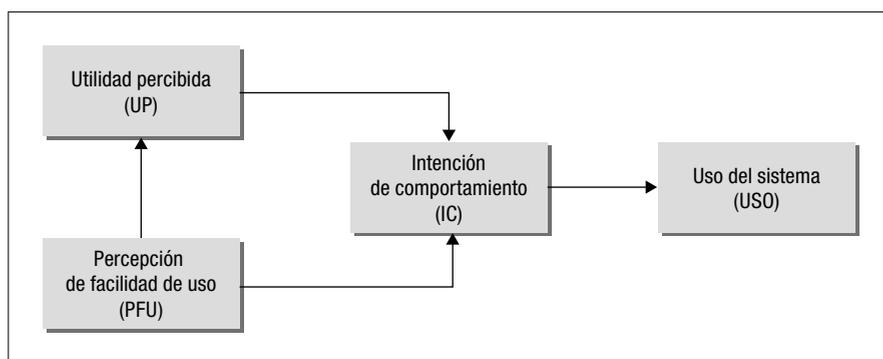
Recibido: 25-05-2011; 2.ª versión: 09-11-2011; aceptado: 21-11-2011.

## 1. Introducción

El Modelo de aceptación tecnológico (*Technology Acceptance Model, TAM*) es uno de los campos de estudios más importantes en Sistemas de Información (*Information System, IS*) de los últimos veinte años (Bagozzi, 2007; Benbasat, 2007). Los sistemas de información se utilizan con frecuencia para referirse a la interacción entre personas, procesos algorítmicos, datos y tecnologías. Es decir, no sólo hacen referencia a las tecnologías de la información y comunicación que utiliza una organización, sino que también incluye a las personas que interactúan con estas tecnologías (Kroenke, 2009). Por esta razón, uno de los temas recurrentes de los *IS*, ha sido identificar aquellos factores que determinan el uso de un sistema entre los usuarios. Así, la aparición del Modelo de aceptación tecnológico por Fred Davis en 1985 como parte de su tesis doctoral del *MIT Sloan School of Management*, significó la reconfiguración de los *IS* hasta el punto de convertir el modelo TAM en un paradigma de clase (Bagozzi, 2007). En su propuesta, Davis (1989) parte de modelos de la psicología social como la Teoría de la Acción razonada (Fishbein y Ajzen, 1975), para proponer que la evaluación de los *IS* puede realizarse por medio de las características del sistema y las motivaciones de los usuarios (Chuttur, 2009). Mientras las características del sistema se explican por medio de pruebas de usabilidad (Nielsen, 1993), las motivaciones de los usuarios se explican por medio de tres factores conocidos como el núcleo del TAM: Percepción de Facilidad de Uso (PFU), Utilidad percibida (UP) e Intención de comportamiento (IC) alrededor del uso del sistema (Venkatesh y Davis, 1996). En la figura 1 se muestran las relaciones existentes entre las construcciones teóricas del modelo aquí descrito.

**FIGURA 1**

*Modelo de aceptación tecnológico (Venkatesh y Davis, 1996)*



Numerosos estudios han permitido consolidar la PFU y la UP como predictores de la Intención de comportamiento del usuario (Davis y otros, 1989; Venkatesh

y Davis, 1996; Venkatesh y otros, 2003; Chuttur, 2009), al punto de convertirse en un núcleo paradigmático sobre el cual se añaden diferentes unidades teóricas como extensiones al modelo básico (Venkatesh y Davis, 1996; King y He, 2006; Bagozzi, 2007; Benbasat, 2007). Estas adiciones al modelo básico, han perjudicado el desarrollo de una tradición de investigación y han creado caos, fragmentación y falta de integración en este campo de estudio, debido a las innumerables variaciones que sufre el modelo (Bagozzi, 2007; Benbasat, 2007). Sin embargo, al abordar el núcleo del TAM como un paradigma dominante en los IS, es posible identificar los temas más destacados generados por el modelo en un período de tiempo. Esta evolución cronológica, permite introducir orden en el caos y explorar el desarrollo del paradigma en términos de temáticas y autores influyentes.

Por otra parte, se entiende como paradigma a todo cuerpo de conocimiento compartido por una comunidad que da forma a una disciplina científica durante un período específico de tiempo (Kuhn, 1996). En muchas ocasiones, el conocimiento compartido del paradigma se puede representar como una red científica, una red social de coautoría o como redes de citas y cocitación de los autores (Chen, 2004). Estas redes de conocimiento compartido permiten estudiar los cambios conceptuales en el paradigma y pueden representarse por diferentes técnicas de visualización de dominios de conocimiento (Chen, 1998; Chen y Kuljis, 2003; Börner y otros, 2003). A pesar de esto, rara vez se han usado técnicas de visualización del conocimiento en el TAM (Thomson Reuters, 2009) y los investigadores han optado por otras técnicas como el meta-análisis (Legris y otros, 2003; King y He, 2006; Sun y Zhang, 2006; Schepers y Wetzels, 2007). Esto se debe a que el meta-análisis es un método de síntesis estadístico de literatura que permite resultados precisos y fiables sobre modelos teóricos (Rosenthal y DiMatteo, 2001; King y He, 2006; Schepers y Wetzels, 2007). Sin embargo, el meta-análisis depende de los criterios de inclusión/exclusión que el investigador establece al inicio de su análisis lo cual imprime una visión sesgada sobre cualquier cuerpo de conocimiento (Rosenthal y Di Matteo, 2001). Por el contrario, las técnicas de la Visualización de Dominios de Conocimiento (VKD), utilizan métodos matemáticos como el análisis de la reducción de factores y redes Pathfinder (PFNETs), las cuales permiten mostrar un enfoque de «múltiples indicadores» y, por tanto, mostrar una visión más amplia del paradigma estudiado (Börner y otros, 2003; McCain y otros, 2005). Así, el objetivo principal de este artículo, es encontrar los cambios más relevantes de la red de conocimiento que integra el Modelo de Aceptación Tecnológica durante los años 2005 a 2010 por medio del análisis de los siguientes indicadores: 1) autores claves del TAM; 2) nuevas temáticas de investigación sobre el TAM, y 3) construcciones teóricas más destacadas del TAM. Con el análisis de estos indicadores, se pretende obtener una visión actualizada y exhaustiva del paradigma de la aceptación tecnológica.

Así, este documento se organiza de la siguiente manera. En la sección 2, se describe la técnica bibliométrica del Análisis de Cocitación de Autor (ACA) y el procedimiento para la selección del grupo de autores clave del TAM. De igual manera, en esta sección se explica el procedimiento para identificar las construc-

ciones teóricas más destacados del modelo. En la sección 3 se presentan los resultados del análisis factorial y las PFNETs obtenidas por medio de las matrices de cocitación. Por último, se exponen las conclusiones de los resultados obtenidos y se presentan las limitaciones de este trabajo.

## 2. Análisis de cocitación de autor (ACA)

El Análisis de Cocitación de Autor (ACA) es una técnica bibliométrica que consiste en encontrar las co-ocurrencias en la lista de referencias de artículos científicos, con el fin de caracterizar la estructura intelectual de una disciplina a partir de los autores cocitados como sustitutos de los conceptos que representan (White y Griffith, 1981; Culnan 1986; Sircar y otros, 2001; Miguel y otros, 2007). El enfoque del ACA se basa en la idea de que aquellos autores destacados con alta afinidad conceptual entre sus obras (*oeuvre*), tienden a ser cocitados por otros autores del mismo campo. Estos autores destacados pueden proporcionar una «visión de campo» de cualquier disciplina en un período de tiempo y determinar la tradición acumulada en un área de conocimiento (White y Griffith, 1981; Culnan 1986; McCain, 1990; Sircar y otros, 2001).

Según White y McCain (1998) el análisis de citas es el fundamento de diferentes disciplinas como la cienciometría, la bibliometría, la infometría, la cibermetría, y todas tienen un origen común en la obra pionera de Eugene Garfield (1955). Para Börner y otros (2003), la visualización de dominios de conocimiento a partir del análisis de citas, se originó con el mapeo histórico sobre la investigación en ADN (Garfield y otros, 1964) y con los trabajos de Derek Price (1961; 1965) sobre redes científicas que fueron perfeccionándose durante las décadas siguientes, mediante la visualización de «distancias» entre autores y conglomerados, al utilizar el escalamiento multidimensional y el concepto de *oeuvre* en sus trabajos (Small y Griffith, 1974; Griffith y otros, 1974; White, 1981; White y Griffith, 1981). Las posibilidades de ésta técnica continúan ampliándose con los trabajos de Garfield (1994), sobre mapeo longitudinal para detectar los avances de la investigación científica en un orden cronológico, y con los diferentes trabajos de Noyons sobre mapas bibliométrico para medir la similitud de publicaciones por medio palabras claves (Noyons y Van Raan, 1998; Noyons y otros, 1999; Leydesdorff y Wouters, 1999). Durante la primera década del nuevo siglo, se han dispuesto nuevas herramientas de trabajo para el ACA con la implementación de diferentes técnicas de normalización para matrices de autores y la utilización de variadas técnicas de visualización de datos como ocurre con el caso de las redes Pathfinder (Chen, 1998; White, 2003a; Chen y Kuljis, 2003; Leydesdorff, 2008; Egghe y Leydesdorff, 2009). Esta amplitud de posibilidades bibliométricas, ha permitido que el ACA pueda examinar las estructuras cognitivas de diferentes disciplinas como Ciencias de la Información (Ma y otros, 2009; Moya y otros, 2006), Gestión del Conocimiento (Chen y Lee, 2006; Ma y Yu, 2009; Pilkington y Meredith, 2009), Computación Ubicua (Lee y Chen, 2009) y diferentes temas

médicos (Malin y Caley, 2007; Vargas-Quesada y otros, 2007; Raghupathi y Nerur, 2008), entre otros.

## 2.1. Selección de autores

Para obtener la «visión de campo» del TAM, se buscó una lista de los autores más citados con la frase *Technology Acceptance Model* en la ISI Web of Knowledge, y se definió el período de publicación entre enero de 2005 a junio de 2010. Este período de tiempo fue elegido para identificar la influencia de los autores noveles y sus tópicos de investigación, en un paradigma que se caracteriza por tener un gran número de variaciones del modelo original, lo cual dificulta la integración de conocimiento (Bagozzi, 2007; Benbasat, 2007). Siguiendo a Culnan (1986), se examinó la estructura intelectual global del TAM a partir de una lista con la mayor cantidad de autores sobre este tema que posteriormente se redujo a partir del número de cocitaciones, y al hecho de que todos los documentos hicieran referencia a uno de los cinco tópicos de investigación del TAM según establece King y He (2006) en su meta estudio. Así, de un total inicial de 1.275 publicaciones encontradas, se obtuvo un grupo de 81 autores seminales que fueron citados 15 veces o más durante el período de tiempo estipulado. El punto de corte de 15 citas se eligió basándose en el hecho de que la mayoría de los artículos destacados se citan dos veces al año en promedio, con una variación a positivo de este dato según la disciplina evaluada (Culnan, 1986). Para el caso

**TABLA I**  
*Autores claves del TAM*

Wu, J. H. (108)	Hong, S. J. (32)	Huang, H. M. (20)
Wixon, B. H. (67)	Lai, V. S. (29)	Ngai, E. W. T (20)
Kankanhalli, A. (54)	Brown, S. A. (26)	Sánchez-F., M. J. (18)
Bruner, G. C. (48)	Benbasat, I. (26)	Cheng, T. C. E. (18)
Pavlou, P. A. (47)	Sun, H. (25)	Thong, J. Y. L. (17)
Luarn, P. (46)	Burton-Jones, A. (25)	Nelson, R. R. (17)
Nysveen, H. (45)	Cheong, J. H. (23)	Zviran, M. (17)
Shang, R. A. (41)	Saade, R. (22)	Ma, W. W. K. (17)
Malhotra, N.K. (39)	Cao, M. (22)	Ong, C. S. (15)
Kim, S. S. (33)	Lu, J. (21)	Wu, I. L. (15)
Lee, M. K. O. (32)	Schepers, J. (21)	Ha, I. (15)
Lin, C. S. (31)	Chiu, C. M. (20)	Turel, O. (15)
Yu, J. (30)	Hsu, C. L. (20)	

Los números en paréntesis indican la frecuencia de citas de los autores durante el periodo de tiempo estipulado.

de los *IS*, se ha utilizado con anterioridad un promedio de tres citas por año para los artículos más importantes (Sircar y otros, 2001). Del grupo de 81 autores seminales, se eliminaron de la matriz de cocitación aquellos que no mostraron correlación con ningún otro autor, así como aquellos autores que no cumplía con el punto de corte debido a que algunas de sus citas no provenían de artículos, sino de memorias de congresos o revisiones bibliográficas (White y McCain, 1998). Como se muestra en la tabla I, el grupo final de autores clave se compuso de 38 investigadores.

## 2.2. Matrices de cocitación

Sobre la lista de autores clave, se construyó una matriz de  $38 \times 38$  para contar el número de cocitas entre cada par de autores. De acuerdo con investigaciones anteriores (Culnan 1986; White y McCain 1990; Sircar y otros, 2001; White y Griffith, 1982), el valor de la diagonal de la matriz se calculó sumando los tres datos más altos de cocitación de cada autor y dividiendo dicho resultado por dos para su análisis factorial. El proceso de normalización en el ACA ha sido largamente discutido desde que White y otros investigadores, lo incluyeron como parte de sus métodos de trabajo. Para estos autores, el coeficiente de Pearson ha representado una excelente medida de similaridad que permite identificar la cercanía de perfiles de cocitación y eliminar las diferencias entre escalas de aquellos autores que son muy citados (Griffith, 1980; White y Griffith, 1981; McCain, 1990; White y McCain, 1998; White, 2003b). A pesar de que ha sido ampliamente aceptado en el ACA como medida de similaridad, el  $r$  de Pearson ha sido cuestionado como medida de distancia en la visualización de la matriz de datos debido a su sensibilidad a la inclusión de ceros en la matriz (Ahlgren y otros, 2003; Leydesdorff y Vaughan, 2006; Leydesdorff, 2008; Egghe y Leydesdorff, 2009). Para solucionar esta deficiencia, Egghe y Leydesdorff (2009) han propuesto relacionar el coeficiente de Pearson con el coseno de Salton por medio de un umbral de transformación, mientras que White (2003a), ha propuesto utilizar el algoritmo PFNET del mínimo peso entre dos puntos, por medio de la definición de los parámetros  $r$  y  $q$  de Chen (1998). En nuestro caso, hemos decidido: 1) utilizar el coeficiente de Pearson en el análisis factorial por su larga tradición como medida de similitud en el ACA, y 2) utilizar la matriz original con su diagonal igual a cero para la visualización de los datos por medio del algoritmo PFNET, pues su propuesta permite trabajar con la información original sin ningún tipo de normalización o umbral de transformación.

Por otra parte el ACA establece que los autores citados no son más que sustitutos de los conceptos que representan, es decir de las construcciones teóricas que conforman la *oeuvre* de un autor. Siguiendo este principio, es posible sustituir cada uno de los 38 autores claves por los respectivos tópicos conceptuales que ellos representan en una distribución de frecuencias, tal como se muestra en la tabla II. En psicología como en *IS*, cada uno de estas abstracciones teóricas

que describe un fenómeno real no observable se denomina Constructo (Edwards y Bagozzi, 2000; Petter y otros, 2007), y su frecuencia en la tabla indica la cantidad de autores clave que han utilizado dicho argumento como parte de su propuesta teórica para explicar el TAM entre el 2005 y el 2010. Siguiendo a Edwards y Bagozzi (2000), los criterios para identificar un argumento teórico como constructo es que el término: 1) describa y asigne significado a un fenómeno de interés teórico en el TAM; 2) que el término se encuentre asociado de manera directa a un grupo de indicadores relacionados al TAM, y 3) que el término haga parte de un modelo teórico en donde se relacione con otros términos del TAM. Así, de un total de 56 Constructos válidos encontrados, se muestran los 16 más destacados teniendo como punto de corte el mismo principio utilizado por Cullnan (1986) y Sircar y otros (2001) para la selección de autores seminales, es decir, el hecho de que cada entidad seleccionada aparezca por los menos tres veces en el período de tiempo estipulado.

**TABLA II***Distribución de frecuencias para constructos del TAM*

<b>Constructo (abreviatura)</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Frecuencia (%)</b>
Percepción de utilidad (PU)	27	11,15
Intención de comportamiento (IC)	27	11,15
Percepción de facilidad de uso (PFU)	26	10,74
Actitud (Att)	16	6,61
Uso del sistema (USO)	8	3,30
Percepción de disfrute (PD)	8	2,89
Flujo (FL)	7	2,89
Normas subjetivas (NS)	7	2,47
Satisfacción (Sat)	6	2,06
Autoeficacia (AE)	5	2,06
Intención continuada de uso (ICU)	5	1,65
Género/Edad (G/E)	4	1,65
Calidad del sistema (CS)	4	1,65
Información del sistema (IS)	4	1,65
Confirmación (Con)	4	1,65
Confianza (Conz)	3	1,23

Estas construcciones teóricas destacadas pueden organizarse en una matriz de  $16 \times 16$  para encontrar las respectivas cocitaciones entre ellas. Para ello, se agrupa a los autores claves de cada constructo y se cruzan con los respectivos autores de los restantes constructos de la matriz. Por ejemplo, tal como se muestra

en la tabla III, para obtener las cocitaciones entre los constructos de confirmación y confianza, se cruzaron los cuatro autores que han utilizado el término confirmación (Chiu, Hong, Lin, Thong) con los tres autores que han utilizado el término confianza (Yu, Wu I. L., Wu, J. H.), dando como resultado 18 cocitaciones totales. Para determinar si esta matriz es válida como escala de medida para construir redes, es necesario aplicar un coeficiente de psicometría como el Alfa de Cronbach que permita cuantificar la consistencia interna para cada uno de los 16 constructos a partir de las varianzas obtenidas de las cocitaciones totales de cada ítem. Dentro de la categoría de coeficientes psicométricos, el Alfa de Cronbach es el más utilizado por los investigadores, pues con la administración de una única prueba es posible estimar el límite inferior del coeficiente de fiabilidad de un grupo de constructos (Ledezma y otros, 2002). Al introducir los datos de los 16 constructos al software SPSS, se obtuvo un Alfa de Cronbach de 0.893, lo cual indica una alta confiabilidad para utilizar estos términos teóricos como escala de medida para construir redes.

**TABLA III**

*Matriz parcial de cocitación de constructos por medio de autores. Ejemplos de cocitación entre constructos de Confirmación × Confianza en el TAM*

		Confirmación			
		Chiu	Hong	Lin	Thong
Confianza	Yu	0	1	4	2
	Wu, I. L.	0	1	2	0
	Wu, J. H.	1	2	4	1

### 3. Análisis de datos

El Análisis factorial se obtuvo con la correlación de Pearson de los autores utilizando el programa SPSS versión 17.0. Las PFNETs se derivaron de los datos originales obtenidos en las cocitaciones por medio del programa PCKnot. El programa UCINET versión 6.0, se utilizó para medir la intermediación de flujo en las redes, y el programa Pajek versión 1.28 fue utilizado para la visualización gráfica. Por último, las redes se graficaron mediante CS5 Illustrator para agrupar los datos y mejorar los gráficos presentados en este documento. De igual manera, para interpretar adecuadamente los resultados, se modificaron los tamaños de los nodos y los espesores de las líneas en todas las imágenes.

#### 3.1. Análisis factorial

La técnica de Análisis factorial se utiliza para reducir las variables originales de un problema en un número menor de dimensiones o factores, en donde cada

factor se explica por aquellas variables que cargan sobre él (McCain, 1990; Sircar y otros, 2001). Esta reducción dimensional ha permitido que el Análisis Factorial sea una técnica ampliamente utilizada en la metodología tradicional del ACA junto con el Análisis de Conglomerados y el Escalamiento Multidimensional. Usando una rotación Varimax y una normalización Kaiser sobre los 38 autores claves, se presentan en la tabla IV los principales componentes obtenidos con este procedimiento. Siguiendo a McCain (1990) se muestran los autores con una carga superior a  $\pm 0,4$ , aunque para la interpretación de cada factor sólo se utilizan las cargas superiores a  $\pm 0,7$ . Debido a que el Análisis Factorial permite extraer tantos factores como variables pueda tener un problema, McCain (1990) sugiere que para el ACA dicha extracción se detenga cuando el eigenvalue sea menor a uno ( $< 1$ ). Así, los primeros 8 factores extraídos haciendo el eigenvalue  $< 1$  dan como resultado una varianza acumulada de 77,6% similar a los resultados obtenidos en otros estudios en *IS* (Culnan, 1986; Sircar y otros 2001; White, 2003a). El factor 9, con 3,4% de la varianza, se abandonó debido a la dificultad de conciliar los temas de investigación entre los dos autores que cargaban sobre este tema. Estos autores (Kankanhalli y Zviran) encuentran su conglomerado correspondiente en el análisis de PFNETs.

Los autores que cargan sobre el factor 1 basan su investigación en Tecnologías móviles. Este factor incluye tópicos relacionados con negocios móviles (Luarn y Lin, 2005), evaluación de Sistemas de información aplicados a tecnologías móviles (Wu y Wang, 2005), m-commerce (Bruner y Kumar, 2005; Cheong y Park, 2005), y comportamiento e influencia de los servicios móviles (Nysveen y otros, 2005). El factor 2 explica las diferentes características de la post-adopción tecnológica por medio de la adaptación del modelo de Expectación-Confirmación como ocurre con Lin y otros (2005), y Hong y otros (2006), o ya sea por medio de nuevos modelos como sucede con Kim y Malhotra (2005) con su modelo longitudinal continuado. El factor 3 aparece definido como Motivaciones del usuario y el factor 4 como Validación de la calidad. Así, los autores reunidos en el factor 3 trabajan con tópicos basados en los Modelos motivacionales (Shang y otros, 2005), la Absorción cognitiva (Saadé y Bahli 2005) y el Flujo (Sanchez-Franco y Roldán, 2005) como variables de interpretación, mientras que los autores agrupados en el factor 4 centran su trabajo en la validación de la calidad de los sistemas y la calidad de la información por medio de las variables de percepción del comportamiento de Control (Wixon y Todd, 2005; Cao y otros, 2005). Por otra parte, mientras el factor 5 incluye autores como Brown y otros (2006) y Ha y otros (2007), los cuales estudian la adopción de las Tecnologías de la Información en el Hogar y las Aplicaciones Multipropósito como ocurre con Turel y otros (2007), el factor 6 incluye aquellos autores que realizan Contribuciones Teóricas al modelo general del TAM como sucede con Burton-Jones y Straub (2006). Por último, los autores del factor 7 se concentran en los estudios de E-learning (Ngai y otros, 2007), y los autores del factor 8 lo hacen sobre Banca en Internet (Lai y Li, 2005).

**TABLA IV**  
*Análisis factorial del IAM*

Tecnologías móviles	Satisfacción post-adopción	Motivaciones de usuarios	Validación de la calidad	Aplicaciones en el hogar	Contribuciones teóricas	Sistemas de aprendizaje	Banca por Internet								
Luarn	0,92	Shang	0,88	Cao	0,86	Brown	0,84	Benbasat	0,86	Ma	0,83	Cheng	0,86		
Wu, J. H.	0,87	Thong	0,90	Saade	0,83	Nelson	0,82	Ha	0,82	Malhotra	0,85	Ngai	0,79	Lai	0,66
Cheong	0,87	Kim	0,72	Yu	0,76	Wixon	0,76	Turel	0,76	B. Jones	0,72	Huang	0,65	Hsu	0,43
Nysveen	0,87	Sun	0,66	Lee	0,66	Pavlou	0,55	Hong	0,55	Schepers	0,40				
Bruner	0,79	Chiu	0,53	S. Franco	0,64										
Lu	0,72	Ong	0,42												
Wu, I. L.	0,58														
<b>Eigenvalue</b>															
8.213	5.697	4.343	2.948	2.721	2.249	1.873	1.472								
<b>% Total de varianza</b>															
21.613	14.991	11.430	7.759	7.162	5.916	4.928	3.874								
<b>% de varianza acumulada</b>															
21.613	36.604	48.033	55.792	62.954	68.873	73.801	77.675								

Método de extracción: Análisis de principales componentes.

Método de rotación: Varimax con normalización Kaiser.

### 3.2. Redes Pathfinder (PFNET)

El algoritmo de escalamiento de redes Pathfinder (PFNET), es una técnica que extrae los patrones subyacentes en datos próximos y los representa gráficamente por medio de una red interconectada. Como ya se ha mencionado, el algoritmo PFNET tiene varias ventajas al momento de visualizar datos, pues trabaja con la información original sin ningún tipo de normalización o umbral de transformación, y permite «podar» una red compleja de múltiples vínculos usando el mínimo peso de un camino entre nodos (White, 2003a). Debido a que el peso de un camino puede ser determinado por los datos originales de la matriz de cocitación o por la matriz de correlación de Pearson (Chen y Lee 2006; Nooy y otros, 2005; White 2003b), en este estudio, se ha hecho el camino igual al número de cocitaciones originales entre autores o constructos, y los nodos iguales a los mismos autores o constructos. Por otra parte, se debe tener en cuenta que este procedimiento de poda permite destacar los caminos más importantes entre nodos y reducir los vínculos cruzados para mejorar la claridad de la visualización de la red resultante al variar la topología de los parámetros  $r$  y  $q$  del algoritmo PFNET (Chen, 1998; 2004). Por lo tanto, para podar las redes del TAM se procedió a utilizar el software PCKnot versión 6.3 haciendo  $q = n - 1$  y  $r = \infty$ , de la que resultaron una serie de redes en la que todos los autores y constructos claves se encuentran conectados. El parámetro  $q$  limita el coste mínimo de un camino dentro del algoritmo, y el parámetro  $r$  define la distancia de un camino a través de la métrica de Minkowski. De un total de 775 vínculos iniciales en la PFNET de autores, se obtuvo una red final de 36 caminos que fue graficada utilizando el algoritmo Kamada-Kawai embebido en el software Pajek versión 1.28. Para el caso de la PFNET sobre constructos, se obtuvieron 34 caminos finales de un total inicial de 258 vínculos entre nodos.

Para interpretar las PFNETs, se reponderó el espesor de las líneas, es decir los vínculos entre nodos, de acuerdo al número de cocitaciones. Adicionalmente, se varió las formas de las líneas y el tamaño de los nodos por medio de la distinción entre vínculos primarios y secundarios, y la utilización del índice de Intermediación de Flujo. De acuerdo con Bruer (2010), el algoritmo PFNET funciona adicionando vínculos a la red a medida que decrece el número de cocitaciones en el conglomerado. Esta propiedad, permite distinguir los enlaces primarios de la red y mejorar la interpretación de las relaciones entre actores y sus enlaces secundarios. Por otra parte, el análisis de un conglomerado se fundamenta en el poder social de sus actores y en las relaciones que se establecen en dicho grupo (Hanneman y Riddle, 2005). De la variada cantidad de medidas para determinar la importancia de estas relaciones, en este estudio se trabajará con dos índices específicos: la intermediación de flujo y el grado de centralidad. La intermediación de flujo mide la capacidad en que un nodo contribuye a la suma del flujo máximo de información entre todos los pares de nodos de la red. Tal como lo concibe Freeman y otros (1991) la intermediación de flujo se define por el supuesto de que cada enlace entre nodos es como un tubo que puede

transportar una cantidad unitaria de flujo. Así, si un nodo genérico  $j$  es la fuente de flujo y un nodo genérico  $k$  es el objetivo de recepción, es posible calcular el caudal máximo entre ellos de la siguiente manera:

$$C_{Fi} = \frac{\sum_{j < k}^n m_{jk}(i)}{\sum_{j < k}^n m_{jk}}$$

donde  $C_{Fi}$  es la intermediación de flujo en el nodo  $i$ , y  $m_{jk}(i)$  es la cantidad de flujo que pasa a través de  $i$  cuando el máximo flujo de  $m_{jk}$  se mueve de  $j$  a  $k$ . Este índice es utilizado para intenta superar las restricciones que ofrece el grado de intermediación, el cual limita el flujo de la comunicación entre los actores de una red al camino más corto entre dos nodos (geodésica). Como explica Hanneman y Riddle (2005), esta diferencia, permite que el grado de intermediación identifique los autores con mayor poder en la red mientras que la intermediación de flujo destaque los enlaces más importante que unen diferentes nodos. Así, mientras la intermediación de flujo se calcula a partir de todos los caminos independientes entre dos puntos de la red (Nooy y otros, 2005), el grado de Intermediación se centra exclusivamente en la geodésica que incluye cada vértice en un proceso de selección binario que ha sido criticado por muchos (Freeman y otros, 1991; Peay, 1976; Yan, 1988). Aunque es evidente que los actores con mayor poder posiblemente tendrán mayor peso en sus enlaces, lo cierto es que la interpretación de una red será diferente si se hace por medio del poder del nodo o el peso del enlace. Para el caso de este estudio, se ha decidido trabajar con el peso del enlace, por medio de la intermediación de flujo, y dejar la evaluación del poder del nodo al índice de grado de centralidad.

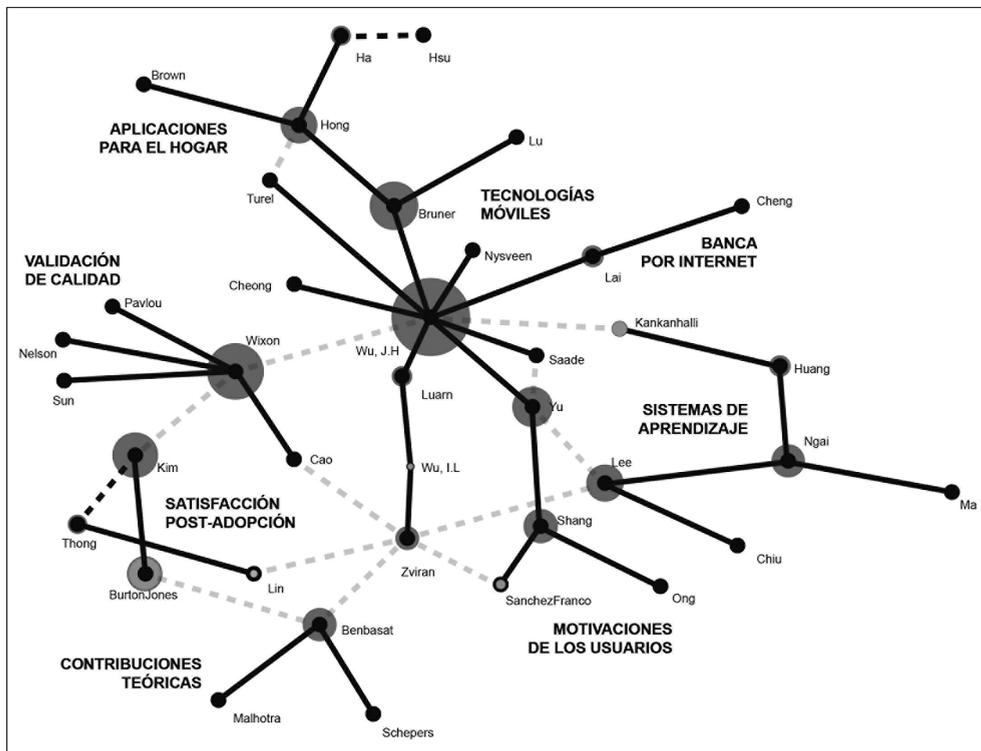
El grado de centralidad de un vértice, es la primera de las tres medida más importantes introducidas por Linton Freeman para medir la centralidad de los actores en una red, y se define como el número de vínculos que inciden sobre un nodo específico (Freeman, 1979; Nooy y otros, 2005). Se ha determinado trabajar con esta medida porque por medio de ella es posible encontrar aquellos actores más importantes para la red según su posición de privilegio con respecto a los demás integrantes del conglomerado (Hanneman y Riddle, 2005), y complementar sus resultados con la información obtenida del índice de intermediación de flujo.

### *PFNET de autores*

La figura 2 muestra la PFNET de los autores claves del TAM entre los años 2005 y 2010. Los vínculos primarios son líneas continuas y los vínculos secundarios son líneas discontinuas. Los autores se representan como puntos rellenos cuya importancia se expresa por el diámetro de los círculos adscritos a cada vértice según el valor de la intermediación de flujo para cada autor. La figura 2

también muestra la división interna de la PFNET. Los conglomerados centrales de la red, aparecen separados de los conglomerados periféricos por líneas secundarias discontinuas. El conglomerado más central es el de Tecnologías móviles, y lo acompañan en importancia los conglomerados de Motivaciones de los usuarios, Aplicaciones en el hogar y Banca en Internet.

**FIGURA 2**  
*PFNET del TAM entre los años 2005 a 2010*



La tabla V muestra las medidas de grado de centralidad y de intermediación de flujo para los autores más destacados. Sobresale Wu, J. H., como el autor más importante de los últimos cinco años. Se puede observar que todos los conglomerados cuentan con al menos un autor con una alta intermediación de flujo. Así, los actores con mayor intermediación de flujo en la PFNET se pueden considerar como los autores fundacionales de cada uno de los conglomerados que originan, mientras que los autores con mayor carga factorial se pueden considerar como los más destacados en cada factor. Ya que el TAM se analiza bajo el enfoque de paradigma, es interesante notar que en ninguno de los conglomerados de la red aparecen los autores fundacionales del TAM, es decir, Davis,

Bagozzi y Venkatesh, lo cual supone una renovación teórica sobre los fundamentos del modelo. Un ejemplo claro de este cambio, lo encara el conglomerado de Contribuciones teóricas, donde aparece Burton-Jones y Straub (2006) y Benbasat (2007), los cuales centran sus posiciones teóricas sobre el replanteamiento del modelo a partir del Uso del sistema y las Motivaciones intrínsecas del usuario.

**TABLA V**  
*Medidas de centralidad en autores claves del TAM*

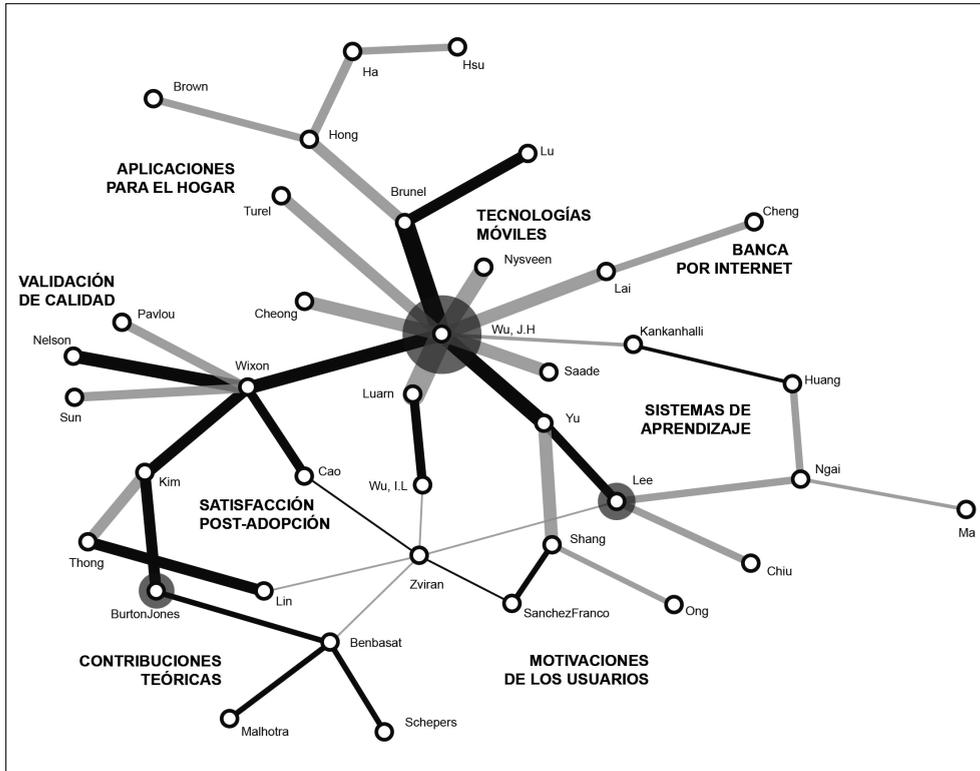
<b>Autor</b>	<b>Grado de centralidad</b>	<b>Autor</b>	<b>Intermediación de flujo</b>
Wu, J. H.	27,02	Wu, J. H.	67,79
Zviran	18,91	Wixon	37,21
Wixon	16,21	Bruner	24,62
Shang	10,81	Kim	24,10
Lee	10,81	Yu	18,44
Bruner	10,81	Lee	16,15
Hong	10,81	Hong	15,61
Yu	10,81	Burton-Jones	12,48
Wu, J. H.	10,81	Ngai	11,89
Zviran	10,81	Benbasat	11,64

Por otra parte, cuando estos conglomerados son visualizados en el cambio del tiempo, es posible hablar de Continentes Intelectuales, ya que permiten mostrar los movimientos que envuelven el paradigma en un período de tiempo donde se contrastan sus cambio (Chen y Kuljis, 2003; Chen, 2004). Siguiendo esta metáfora visual, en la figura 3 se puede observar los movimientos intelectuales ocurridos entre dos períodos: los años 2005-2007 aparecen con sus líneas en color negro, y los años 2007-2010 aparecen con sus líneas en color gris. El espesor de las líneas viene dado por Pajek y está determinado por el número de cocitaciones entre autores.

La figura muestra la aparición de dos nuevos conglomerados entre los años 2007 y 2010: Aplicaciones en el hogar y Banca en Internet. El vínculo de mayor crecimiento es el que se establece entre Wu, J. H. y Luarn. De hecho, todos los vínculos alrededor de Wu, J. H., crecen entre el 2005 y el 2010. Esto convierte al conglomerado en Tecnologías móviles como el de mayor crecimiento de los últimos cinco años. Por otra parte, los conglomerados con variaciones internas de sus vínculos más sobresalientes son el de Sistemas de aprendizaje y el de Motivaciones del usuario, al adicionar los autores Lee y Shang a partir del año 2007. Ya que Lee y otros (2005) trabajan sobre el Modelo motivacional en el

**FIGURA 3**

*PFNET del TAM en dos periodos de tiempo. En negro vínculos entre 2005-2007 y en gris vínculos del 2007-2010*

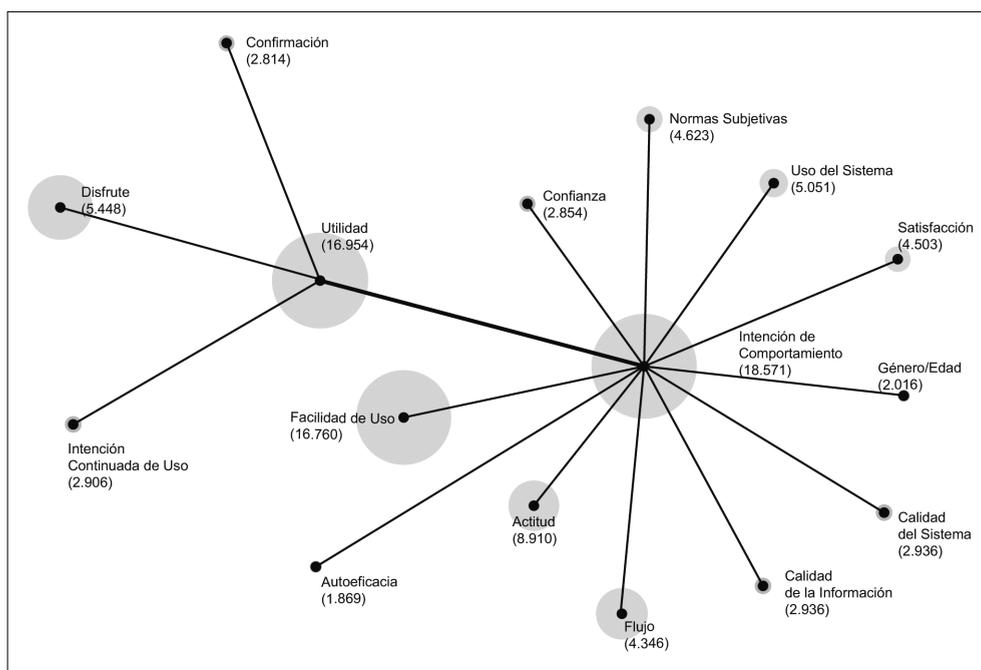


aprendizaje medio basado en internet, y Shang y otros (2005) centran su trabajo sobre las motivaciones extrínsecas e intrínsecas en compras online, se puede concluir que en la actualidad las investigaciones sobre Sistemas de Aprendizaje y Motivaciones de los Usuarios tienden a valorar las características holísticas del sistema. Es importante destacar que las anteriores PFNETs presentan bucles alrededor del autor Zviran a pesar de haber hecho  $q = n - 1$  y  $r = \infty$ , en el software PCKnot. Esto se debe al hecho de que todos los enlaces alrededor de este autor tienen el mismo número de cocitaciones (1 cocitación por cada enlace a otro autor), razón por la cual se muestra este efecto en las redes aquí expuestas. Es posible que por este motivo sea difícil ubicar a este autor en el análisis factorial, al igual que ocurre con Kankanhalli. En estos dos casos, la distinción entre enlaces primarios y secundarios marca la posición del autor en su respectivo conglomerado.

**PFNET de constructos**

Para graficar las relaciones entre las construcciones teóricas del TAM, es necesario trabajar a partir de la matriz de  $16 \times 16$  sobre constructos que se desarrolló con anterioridad. En la figura 4 se puede observar la red podada después de hacer  $q = n - 1$  y  $r = \infty$ , a esta matriz. Con el resultado obtenido, se observa que la relación más citada y estable de todo el TAM es la dupla Utilidad-Intención de Comportamiento con 1.295 cocitaciones, lo que convierte a este vínculo en el verdadero núcleo paradigmático del modelo. A su vez, el constructo con mayor influencia en todo el modelo es la Intención de Uso, tanto en su grado de centralidad como en su intermediación de flujo. Entre paréntesis se muestra la intermediación de flujo obtenida para cada constructo antes de realizar la poda de la red.

**FIGURA 4**  
*PFNET de constructos del TAM*

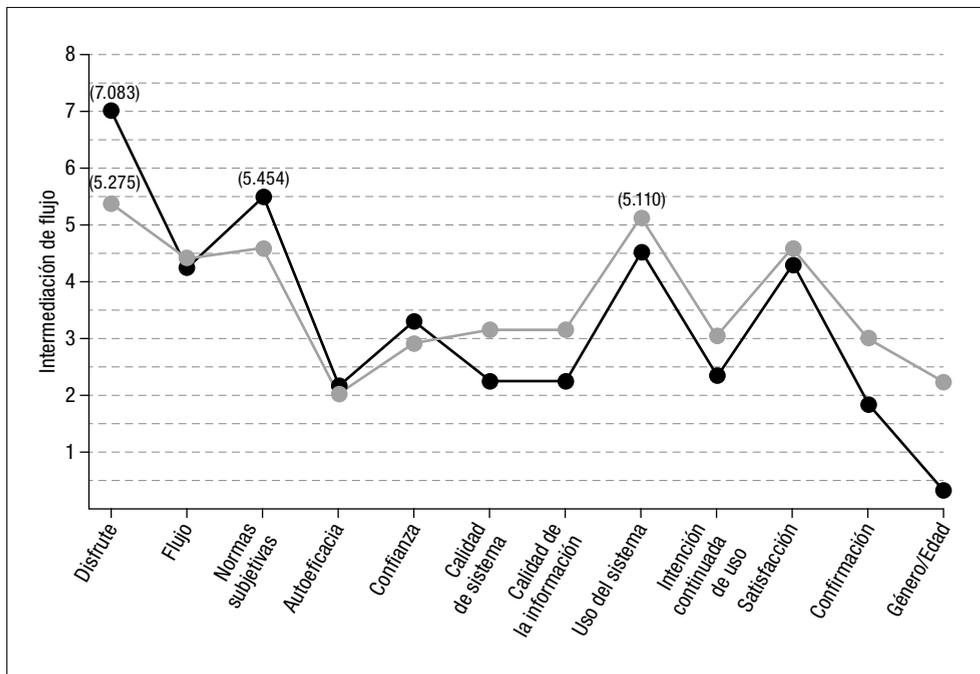


A pesar de que diferentes constructos como Confianza, Normas Subjetivas, Confirmación e Intención de Uso continuo aparecen vinculados primero a la Utilidad del sistema entre los años 2005 a 2007 y después a la Intención de Comportamiento del usuario entre los años 2007 a 2010, esta PFNET podada no permite visualizar adecuadamente estas variaciones entre los enlaces de los cons-

tructos. Por tal razón, se presenta la figura 5, donde se aprecian las variaciones de la intermediación de flujo de los constructos es dos períodos de tiempo: En color negro se muestran los nodos del período 2005-2007, y en color gris se muestran los nodos del período 2007-2010. El constructo con mayor Intermediación de flujo de los dos períodos, es la Percepción del disfrute. Los segundos constructos con mayor Intermediación de flujo son la Norma subjetiva para el período 2005-2007, y el Uso del sistema para el período 2007-2010. Son estos tres constructos los más importantes utilizados por la comunidad del TAM en los últimos cinco años, y sobre los cuales se centra la investigación de este paradigma en la actualidad. Es claro que los modelos del TAM han evolucionado del análisis de las funciones utilitarias del sistema, como la Facilidad de Uso, la Utilidad, y la Intención de Comportamiento, a centrarse en el análisis de la experiencia del usuario como la Percepción del disfrute, y las Normas subjetivas. Para el caso del Uso del Sistema, se presenta una evolución del constructo hacia indicadores holísticos que incluyen evaluaciones más amplias que el simple desempeño de la tarea, como ocurre con la propuesta de Burton-Jones & Straub (2006).

**FIGURA 5**

*Intermediación de Flujo de constructos del TAM. En negro Intermediación de flujo entre los años 2005-2007, y en gris Intermediación de flujo entre los años 2007-2010]*



#### **4. Conclusiones**

Siguiendo el principio de Henderson y Clark (1990), es posible decir que la evolución del paradigma del TAM se fundamenta sobre un enfoque de Innovación Arquitectónica, es decir sobre el cambio continuo de las relaciones entre los diferentes constructos que constituyen el modelo. Esta hipótesis epistemológica puede comprobarse empíricamente por medio de las relaciones entre autores, conglomerados y constructos de los últimos cinco años, como se muestra en este estudio. Podemos decir entonces, que la innovación arquitectónica en el TAM ha pasado de una investigación centrada en objetivos utilitarios (Facilidad de Uso, Utilidad, Intención de Comportamiento, Uso del Sistema) a una investigación de tipo holística, orientada en la experiencia de una actividad (Disfrute, Actitud, Uso del Sistema), y su relación con los objetivos utilitarios del sistema. Destacan en este aspecto, los trabajos fundacionales de Wu y Wang (2005), Shang y otros (2005), Hong y otros (2006), y Lai y Li (2005). Además, se puede afirmar que la percepción de Disfrute, las Normas Subjetivas y el Uso del Sistema son los constructos más utilizados por los investigadores para predecir la aceptación tecnológica. La búsqueda de construcciones teóricas que perfilen mejor una explicación holística del modelo, ha hecho que el núcleo del TAM se complemente por medio de la Percepción de Disfrute y el Uso del Sistema, como lo demuestran los trabajos de Sanchez-Franco y Roldán (2005) y Burton-Jones y Straub (2006).

Por otra parte, los datos obtenidos en este estudio, muestran la existencia de un grupo de autores bastante heterogéneo alrededor del TAM. La razón de esta variedad se debe en gran parte a la parsimonia del modelo (Bagozzi, 2007), es decir, a la facilidad de predicción de tiene un modelo a partir de unas pocas variables, como ocurre con el núcleo del TAM y sus tres constructos bases. Esta fortaleza, ha convertido el modelo de aceptación tecnológico en una herramienta versátil para los IS, que ha permitido su adaptación a nuevos tópicos como Tecnologías Móviles o Banca en Internet, sin dejar de lado la predicción de sistemas tradicionales como los presentes en el Aprendizaje. Este hecho también puede explicar la escasa colaboración que existe entre autores claves (sólo se han encontrado tres relaciones: Naresh Malhotra y Sung Kim; See-Joon Hong y James Thong; Susan Brown y Viswanath Venkatesh), si se parte del principio que cada investigador busca adaptar el TAM para predecir un sistema particular con una necesidad y una población de estudio específica. Sin embargo, este tipo de conclusiones sólo se pueden asumir llevando a cabo un estudio cuyo objetivo fundamental sea este tipo de relaciones.

#### **5. Limitaciones**

A pesar de que el ACA es una técnica bibliométrica ampliamente utilizada, es importante mencionar algunas de sus limitaciones para complementar las conclusiones de este estudio. Posiblemente la primera limitación sea el hecho de que

sólo se utilizan los primeros autores para la configuración de la matriz de cocitación, lo cual elimina de tajo la información sobre la colaboración entre investigadores y la configuración interna y jerárquica de equipos de trabajo. Esta deficiencia se ha visto compensada por la utilización de métodos de recopilación de datos más complejos como el *Complete Author Pair* (Su y otros, 2009), que a pesar de todo no resuelven el problema fundamental sobre la inclusión de todos los autores en la matriz de cocitación. Otra de las limitaciones más discutidas, se encuentra en la desambiguación de autores con idénticos nombres, ya sea dada por semejanza ortográfica o existencia de homónimos. A pesar de existir múltiples técnicas que en la actualidad solventan parcialmente esta limitación (para mayor información sobre este tema remitirse a: Kang y otros, 2009), lo cierto es que la discusión sobre este tema todavía sigue siendo «un problema sin resolver» (Tang y Walsh, 2010), que para el caso de este estudio se asumió mediante un procedimiento de desambiguación manual entre los autores claves.

Por otra parte, hay que señalar el debate relacionado con la utilización del coeficiente de Pearson en el Análisis Factorial. Debido a que el  $r$  de Pearson es utilizado para distribuciones paramétricas, su utilización en la cocitación de autores ha sido criticada debido a la sensibilidad de este coeficiente a las distribuciones no-paramétricas (para mayor información sobre este tema remitirse a: Ahlgren y otros, 2003; Leydesdorff y Vaughan, 2006). Sin embargo, existe la convicción por parte de otros investigadores de que ésta técnica paramétrica proporciona distribuciones lo suficientemente robustas para no necesitar ningún tipo de transformación logarítmica, tal como se ha hecho en este estudio (para mayor información sobre este tema remitirse a: White, 2003b; Bensman, 2004). Adicionalmente es importante señalar que a pesar de que la varianza obtenida en este estudio (77% para 8 factores) pueda parecer bastante limitada, Howard White (2003) establece que un valor entre 0,70 y 0,90 indica que «una multitud de obras de autores pueden agruparse en un pequeño número de categorías». Esto indica un posible rango de validación para la varianza acumulada teniendo en cuenta el eigenvalue  $< 1$ .

Para finalizar, cabe destacar que el método utilizado aquí para obtener la cocitación de constructos, no se encuentra estandarizado. Se podría pensar que la cocitación de documento habría sido un mejor procedimiento de análisis para los constructos, pero entonces hubiera sido necesario realizar una PFNET para cada una de las 16 palabras claves encontradas, obteniendo de esta manera una visión parcializada de las relaciones particulares del TAM, y haciendo imposible conseguir medidas comunes de intermediación de flujo para todos los constructos. Sin embargo, el principio fundamental de la cocitación es que los autores son sustitutos de los conceptos que representan. Por lo tanto, creemos que las características aditivas y particulares del TAM permiten la identificación de patrones para ciertas construcciones teóricas como los que aquí se presentan. Inferimos que esta creencia es posible sobre el resultado del Alfa de Cronbach (0.893) que confirma la fiabilidad de los constructos conseguidos como escala de medida para construir redes a partir de las cocitaciones originales de los autores.

## 6. Bibliografía

- Ahlgren, P.; Jarneving, B.; Rousseau, R. (2003). Requirements for a cocitation similarity measure with special reference to Pearson's correlation coefficient. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 54, 550-560.
- Bagozzi, R. (2007). The legacy of the Technology Acceptance Model and a Proposal for a Paradigm Shift. *Journal of the Association for Information System*, 8 (4), 244-254.
- Benbasat, I. (2007). Quo Vadis, TAM? *Journal of the Association for Information System*, 8 (4), 211-218.
- Bensman, S. (2004). Pearson's  $r$  and author co-citation analysis: A commentary on the controversy. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 55 (10), 935-936.
- Brown, S. A.; Venkatesh, V.; Bala, H. (2006). Household technology use: integrating household life and the model of adoption of technology in household. *Information Society*, 22 (4), 205-218.
- Bruer, J. (2010). Can we talk? How the cognitive neuroscience of attention emerged from neurobiology and psychology, 1980-2005. *Scientometrics*, 83 (3), 751-764.
- Bruner, G.; Kumar, A. (2005). Explaining consumer acceptance of handheld Internet device. *Journal of Bussiness Reseach*, 58 (5), 553-558.
- Börner, K.; Chen, C.; Boyack, K. W. (2003). Visualizing knowledge domains. *Annual Review of Information Science y Technology*. 37 (1), 179-255.
- Burton-Jones, A.; Straub, D, W. (2006). Reconceptualizing system usage: An approach and empirical test. *Information System Research*, 17 (3), 228-246.
- Cao, M.; Zhang, Q.; Seydel, J. (2005). B2C e-commerce web site quality: an empirical examination. *Industrial Management y Data Systems*, 105 (5), 645-661.
- Culnan, M. (1986). Management Information System, 1972-1982: A Co-citation Analysis. *Management Science*, 32 (2), 156-172.
- Chen, C. (1998). Generalized similarity analysis and pathfinder network scaling, *Interacting with Computers*, 10 (2), 107-128.
- Chen, C.; Kuljis, J. (2003). The Rising Landscape: A Visual Exploration of Superstring Revolutions in Physics. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 54 (5), 435-446.
- Chen, C. (2004). Searching for intellectual turning points: Progressive knowledge domain visualization. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 101 (suppl. 1), 5303-5310.
- Chen, T.; Lee, M. (2006). Revealing Themes and Trends in the Knowledge Domain's Intellectual Structure. In A. Hoffman y otros (Eds.), *Pacific Rim Knowledge Acquisition Workshop, PKAW 2006* (pp. 99-107). Berlin: Springer.
- Cheong, J. H.; Park M. C. (2005). Mobile internet acceptance in Korea. *Internet Research*, 15 (2), 125-140.
- Chuttur, M. Y. (2009). «Overview of the Technology Acceptance Model: Origins, Developments and Future Directions», Indiana University, USA. *Sprouts: Working Papers on Information Systems*, 9 (37). <http://sprouts.aisnet.org/9-37>.
- Davis, F. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 13 (3), 319-340.

- Davis, F.; Bagozzi, R. P.; Warshaw, P. R. (1989). User acceptance of computer technology: a comparison of two theoretical models. *Management Science*, 35 (8), 982-1003.
- Edwards, J. R.; Bagozzi, R. P. (2000). On the Nature and Direction of Relationships between constructs. *Psychological Methods*, 5 (2), 155-174.
- Egghe, L.; Leydesdorff, L. (2009). The Relation between Pearson's correlation Coefficient  $r$  and Salton's Cosine Measure. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 60 (5), 1027-1036.
- Fishbein, M.; Ajzen, I. (1975). [Online]: Belief, Attitude, Intention and Behavior: An introduction to theory and research. Reading, MA: Addison-Wesley. Available in: <<http://www.people.umass.edu/ajzen/f&a1975.html>>.
- Freeman, L. (1979). Centrality in networks: Conceptual clarification. *Social Networks*, 1, 215-239.
- Freeman, L.; Borgatti, S.; White, D. (1991). Centrality in valued graphs: A measure of betweenness based on network flow. *Social Networks*, 13 141-154.
- Garfield, E. (1955). Citation indexes for science: A new dimension in documentation through association of ideas. *Science*, 122 (108-111).
- Garfield, E.; Sher, I.; Torpie, R. (1964). The use of citation data in writing the history of science. *Philadelphia: Institute for Scientific Information*.
- Garfield, E. (1994). Scientography: Mapping the tracks of science. Current Contents: *Social & Behavioural Sciences*, 7 (45), 5-10.
- Griffith, B.; Small, H.; Stonehill, J.; Dey, S. (1974). The Structure of Scientific Literatures II: Toward a Macro and Microstructure for Science. *Science Studies*, 4, 339-364.
- Griffith, B. (Ed.) (1980). *Key papers in information science* (pp. vi-vii). White Plains, NY: Knowledge Industry Publications.
- Ha, I.; Yoon, Y.; Choi, M. (2007). Determinants of adoption of mobile games under mobile broadband wireless access environment. *Information y Management*, 44 (3), 276-286.
- Hanneman, R.; Riddle, M. (2005). Introduction to social network methods. Riverside, CA: *University of California, Riverside* (published in digital form In: <<http://faculty.ucr.edu/~hanneman/>>).
- Henderson, R. M.; Clark, K. B. (1990). Architectural innovation: The reconfiguration of existing product technologies and the failure of established firms. *Administrative Science Quarterly*, 35, 9-30.
- Hong, S. J.; Thong, J. Y. L.; Tam, K. Y. (2006). Understanding continued information technology usage behavior: A comparison of three models in the context of mobile internet. *Decision Support Systems*, 42, 1819-1834.
- Kang, I. S.; Na, S. H.; Lee, S.; Jung, H.; Kim, P.; Sung, W. K.; Lee, J. H. (2009). On co-authorship for author disambiguation. *Information Processing and Management*, 45, 84-97.
- Kim, S.; Malhotra, N. (2005). A longitudinal model of continued IS Use: An integrative view of four mechanisms underlying posadoption phenomena. *Management science*, 51 (5), 741-755.
- King, W. R.; He, J. (2006). A meta-analysis of the technology acceptance model. *Information and Management*, 43 (6), 740-755.

- Kuhn, T. (1996). *The Structure of Scientific Revolutions*. (3rd ed.). Chicago: The University of Chicago Press.
- Kroenke, D. (2009). *Using MIS*. 2<sup>nd</sup> ed. Upper Saddle River, N. J.: Pearson/Prentice Hall. ISBN-10: 0138132488.
- Lai, V.; Li, H. (2005). Technology acceptance model for internet banking: an invariance analysis. *Information y Management*, 42 (2) 373-386.
- Lee, M. K. O.; Cheung, C. M. K.; Chen, Z. (2005). Acceptance of Internet-based learning medium: the role of extrinsic and intrinsic motivation. *Information y Management*, 42 (8), 1095-1104.
- Lee, M.; Chen, T. (2009). Trends in Ubiquitous Multimedia Computing. *International Journal of Multimedia and Ubiquitous Engineering*, 4 (2), 115-124.
- Ledezma, R.; Molina, G.; Valero, P. (2002). Análisis de consistencia interna mediante Alfa de Cronbach: un programa basado en gráficos dinámicos. *Psico-USF*, 7 (2), 143-152.
- Legris, P.; Ingham, J.; Collette, P. (2003). Why do people use information technology? A critical review of the technology acceptance model. *Information and Management*, 40 (3), 191-204.
- Leydesdorff, L.; Wouters, P. (1999). Between texts and contexts: advances in theories of citation. *Scientometrics*, 44 (2), 173-92.
- Leydesdorff, L.; Vaughan, L. (2006). Co-occurrence matrices and their applications in information science: Extending ACA to the Web environment. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 57, 1616-1628.
- Leydesdorff, L. (2008). On the Normalization and Visualization of Author Co-Citation Data: Salton's Cosine versus the Jaccard Index. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 59 (1), 77-85.
- Lin, C. S.; Wu, S.; Tsai, R. J. (2005). Integrating perceived playfulness into expectation-confirmation model for web portal context. *Information and Management*, 42 (5), 683-693.
- Luarn, P.; Lin, H. H. (2005). Toward an understanding of the behavioral intention to use mobile banking. *Computers in Human Behavior*, 21 (6), 873-891.
- Ma, Z.; Yu, K. (2009). Research paradigms of contemporary knowledge management studies: 1998-2007. *Journal of Knowledge Management*, 14 (2), 175-189.
- Malin, B.; Caley, K. (2007). A longitudinal social network analysis of the editorials boards of medical informatics and bioinformatics journals. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 14 (3), 340-348.
- Miguel, S.; Moya-Anegón, F.; Solana-Herrero, V. (2007). El análisis de co-citas como método de investigación en Bibliotecología y Ciencia de la Información. *Investigación Bibliotecológica*, 21 (43), 139-155.
- Moya-Anegon, F.; Herrero-Solana, V.; Jimenez-Contreras, E. (2006). A connectionist and multivariate approach to science maps: the SOM, clustering and MDS applied to library science research and information. *Journal of Information Science*, 32 (1), 63-77.
- McCain, K. (1990). Mapping Authors in Intellectual Space: A Technical Overview. *Journal of the American Society for Information Science*, 41 (6), 433-443.
- McCain, K.; Verner, J.; Hislop, G.; Evanco, W.; y Cole, V. (2005). The use of bibliometric and knowledge elicitation techniques to map a knowledge domain: Software Engineering in the 1990s. *Scientometrics*, 65 (1), 131-144.

- Ngai, E.; Poon, J.; Chan, I. H. (2007). Empirical examination of the adoption of WebCT using TAM. *Computers and Education*, 48 (2), 250-267.
- Nielsen, J. (1993). *Usability Engineering*. First Edition. San Francisco, USA: Elsevier. ISBN: 0-12-518406-9.
- Nooy, W.; Mrvar, A.; Batagelj, V. (2005). *Exploratory social network analysis with Pajek*. New York: Cambridge University Press.
- Noyons, E.; Van Raan, A. (1998). Monitoring scientific developments from a dynamic perspective: Self-organized structuring to map neural network research. *Journal of the American Society for Information Science*, 49 (1), 68-81.
- Noyons, E.; Moed, H.; Luwel, M. (1999). Combining mapping and citation analysis for evaluative bibliometric purposes: A bibliometric study. *Journal of the American Society for Information Science*, 50 (2), 115-131.
- Nysveen, H.; Pedersen, P.; Thorbjornsen, H. (2005). Intentions to Use Mobile Services: Antecedents and Cross-Service Comparisons. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 33 (3), 330-346.
- Peay, E. (1976). A note concerning the connectivity of social networks. *Journal of Mathematical Sociology*, 4, 319-321.
- Petter, S.; Straub, D.; Rai, A. (2007). Specifying formative constructs in Information System research. *MIS Quarterly*, 31 (4), 623-656.
- Pilkington, A.; Meredith, J. (2009). The evolution of the intellectual structure of operations management 1980-2006: A co-citation analysis. *Journal of Operations Management*, 27(3), 185-202.
- Price, D. (1961). *Science since Babylon*. New Haven: Yale University Press.
- Price, D. (1965). Networks of scientific papers. *Science*, 149, 510-515.
- Raghupathi, W.; Nerur, S. (2008). Research and Trends in Health Information Systems. *Methods of Information in Medicine*, 47 (5), 435-442.
- Rosenthal, S.; DiMatteo, M. R. (2001). Meta-analysis: recent developments in quantitative methods form literature reviews, *Annual Review of Psychology*, 52 (1), 59-82.
- Saadé, R.; Bahli, B. (2005). The impact of cognitive absorption on perceived usefulness and perceived ease of use in on-line learning: an extension of the technology acceptance model. *Information y Management*, 42 (2), 317-327.
- Sanchez-Franco, M. J.; Roldan, J. L. (2005). Web acceptance and usage model. A comparison between goal-directed and experiential web users. *Internet Research*, 15 (1), 21-24.
- Sircar, S.; Nerur, P.; Mahapatra, R. (2001). Revolution or Evolution? A Comparison of Object-Oriented and Structured System Development Methods. *MIS Quarterly*, 25 (4), 457-471.
- Shang, R. A.; Chen, Y-C.; Shen, L. (2005). Extrinsic versus intrinsic motivations for consumers to shop on-line. *Information y Management*, 42 (3), 401-413.
- Schepers, J.; Wetzels, M. (2007). A meta-analysis of the technology acceptance model: Investigating subjective norm and moderation effects. *Information and Management*, 44, 90-103.
- Small, H., y Griffith, B. (1974). The Structure of Scientific Literatures I: Identifying and graphing Specialties. *Science Studies*, 4, 17-40.

- Su, Y. M.; Yang, S. C.; Hsu, P. Y.; Shiau W. L. (2009). Extending co-citation analysis to discover authors with multiple expertise. *Expert Systems with Applications*, 36, 4287-4295.
- Sun, H.; Zhang, P. (2006). The role of moderating factors in user technology acceptance. *International Journal of Human-Computer Studies*, 64 (2), 53-78.
- Tang, L.; Walsh, J. (2010). Bibliometric fingerprints: name disambiguation based on approximate structure equivalence of cognitive maps. *Scientometrics*, 84 (3), 763-784.
- Thomson Reuters (2009). *Top topics research from map – August 2009*. Technology Acceptance Model. Retrieved November, 2010. In: <<http://www.vvenkatesh.com/Files/Sciencewatch.pdf>>.
- Turel, O.; Serenko, A.; Bontis, N. (2007). User acceptance of wireless short messaging services: deconstructing perceived value. *Information y Management*, 44 (1), 63-73.
- Vargas-Quesada, B.; Doménech, I.; García, G.; Sanchez, C.; Extreño, A.; Zulueta, M. (2007). La identificación temática a partir de la visualización de la información: una aproximación mediante el caso de *women* en Medline. *Revista Española de Documentación Científica*, 30 (2), 163-177.
- Venkatesh, V.; Davis, F. (1996). A model of the antecedents of perceived ease of use: development and test. *Decision Sciences*, 27 (3), 451-481.
- Venkatesh, V.; Morris, M.; Davis, G.; Davis, F. (2003). User acceptance of information technology: towards a unified view. *MIS Quarterly*, 27 (3), 479-501.
- White, H. (1981). Cocited Author Retrieval Online: An Experiment with the Social Indicators Literature. *Journal of the American Society for Information Science*, 32, 16-22.
- White, H.; Griffith, B. (1981). Author Co-citation: A literature Measure of Intellectual Structure. *Journal of the American Society for Information Science*, 32 (3), 163-172.
- White, H.; Griffith, B. (1982). Authors as markers of intellectual space: Co-citation in studies of science, technology and society. *Journal of Documentation*, 38 (4), 255-272.
- White, H.; McCain (1998). Visualizing a Discipline: An Author Co-Citation Analysis of Information Science, 1972-1995. *Journal of the American Society for Information Science*, 49 (4), 327-355.
- White, H. (2003a). Pathfinder Networks and Author Co-citation Analysis: A Remapping of Paradigmatic Information Scientists. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 54 (5), 423-434.
- White, H. (2003b). Author Co-citation Analysis and Pearson's r. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 54 (13), 1250-1259.
- Wixon, B. H.; Todd, P. A. (2005). A Theoretical integration of user satisfaction and technology acceptance. *Information Systems Research*, 16 (1), 85-102.
- Wu, J. H.; Wang, S. C. (2005). What drives mobile commerce? An empirical evaluation of the revised technology acceptance model. *Information and Management*, 42 (5), 719-729.
- Yan, X. (1988). On fuzzy cliques in fuzzy networks. *Journal of Mathematical Sociology*, 13, 359-389.

## La investigación en Educación Matemática a través de las publicaciones científicas españolas

Rafael Bracho-López\*\*, Alexander Maz-Machado\*, Pilar Gutiérrez-Arenas\*\*, Manuel Torralbo-Rodríguez\*, Noelia Noemí Jiménez-Fanjul\*, Natividad Adamuz-Povedano\*

**Resumen:** Se presenta un estudio bibliométrico y de análisis de las redes de colaboración en los artículos de investigación en Educación Matemática publicados en una muestra de revistas españolas en el período 1999-2008. Para ello se han analizado los 774 artículos publicados en un conjunto de ocho revistas españolas representativas verificándose el cumplimiento de las leyes o patrones propios de la Cienciometría y comprobándose un bajo grado de colaboración científica entre los investigadores del área y también entre las instituciones.

**Palabras clave:** Educación matemática, bibliometría, revistas científicas, colaboración.

### *Research in Mathematics Education through Spanish scholarly publications*

**Abstract:** *We present a bibliometric study of research articles on mathematics education, as well as an analysis of networks of collaboration in the same, based on a sample of Spanish journals published during the period 1999-2008. For this purpose we analyzed 774 articles published in the eight most representative Spanish journals in the field. The results show compliance with scientometric laws and patterns, as well as verifying the low level of scientific collaboration among researchers in the area, as well as among institutions.*

**Keywords:** *Mathematics education, bibliometrics, scholarly journals, collaboration.*

## 1. Introducción

La valoración de la productividad de la investigación entraña una cuestión cargada de complejidad conceptual y de juicios de valor, no siempre universalmente aceptada. Es precisamente la Cienciometría el campo disciplinar que brinda los métodos e instrumentos que ayudan en esta difícil labor. A través del

---

\* Departamento de Matemáticas. Universidad de Córdoba. Correo-e: ma1brlpr@uco.es, ma1mamaa@uco.es, ma1torom@uco.es, el1jifan@uco.es, natiadamuz@gmail.com.

\*\* Departamento de Educación. Universidad de Córdoba. Correo-e: ue2guarp@uco.es.  
Recibido: 16-06-2011; 2.ª versión: 20-12-2011; aceptado: 26-12-2012.

análisis cuantitativo se obtienen indicadores de la actividad científica, útiles para conocer el nivel de institucionalización de una disciplina científica, ofrecer una visión global de la investigación realizada, identificar de modo empírico los campos científicos y las direcciones de las disciplinas, servir de base para investigaciones posteriores, planificar la investigación científica y orientar a los usuarios de dicha información (Terrada y Peris, 1988).

Aunque la evaluación de la investigación se viene aplicando desde hace tiempo, hoy día se hace aún más necesaria como consecuencia de la enorme cantidad de producción científica que se genera. En el ámbito internacional son muchas las áreas de conocimiento que se vienen preocupando desde hace años de realizar estudios sistemáticos sobre la difusión del conocimiento científico y desarrollando nuevas metodologías y estrategias para ello (Rons y otros, 2008). En España desde la última década del pasado siglo han ido surgiendo diversos grupos que se han dedicado al análisis de la producción científica y la evaluación de las revistas científicas, entre estos grupos están los vinculados a las universidades de Granada, Carlos III, Murcia y Salamanca, así como al Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) (Malalana y otros, 2007; Torres-Salinas y otros, 2010).

Por otra parte, la Educación Matemática como disciplina científica en España solo cuenta con unas décadas de corta historia (Rico y Sierra, 1994); sin embargo, su desarrollo creciente hace que en la actualidad se pueda considerar una disciplina emergente en torno a la cual existe una delimitada comunidad de investigadores que en este tiempo han ido produciendo conocimiento científico. Es por ello que resulta pertinente y necesario el estudio de los patrones de la productividad investigadora en Educación Matemática con la idea de poder contrastar por similitud o asimilación estos indicadores con los de otras disciplinas plenamente consolidadas (Fernández-Cano y Bueno, 1999).

Existen trabajos previos que se han centrado en el análisis de la evolución de la Educación Matemática en los últimos años a través de la producción de tesis doctorales en este área de conocimiento (Torrallbo y otros, 2007; Fernández-Cano y otros, 2003), de los congresos o de una revista en particular (Maz-Machado y otros, 2011; Maz y otros, 2009; Ortiz, 2010). Sin embargo, la actual existencia en España de un nutrido conjunto de revistas científicas consolidadas que publican artículos sobre Educación Matemática hace pensar que su análisis exhaustivo puede complementar en buena medida los trabajos citados aportando una perspectiva más amplia de la evolución de esta disciplina científica y de su grado de madurez.

En España hay precedentes sobre estudios de un conjunto de revistas de un campo determinado en Ciencias Sociales. Así, se han analizado las revistas españolas de Comunicación (Fernández-Quijada, 2010), Periodismo (Giménez y Alcain, 2006), Biblioteconomía y Documentación (Jiménez y Moya, 1997), Actividad Física y el Deporte (Villamón y otros, 2007), pero sobre Educación Matemática solo hay un trabajo centrado en mostrar el proceso utilizado para alcanzar cierta visibilidad en su área (Molina y otros, 2011). Esta situación hace que sea pertinen-

te un estudio sobre la producción científica de las revistas de este campo de conocimiento en España que permita tener una visión global de ellas y el papel que realmente desempeñan en la difusión de la investigación en Educación Matemática en España.

Por tanto, el objetivo general de este trabajo es analizar longitudinalmente la investigación en Educación Matemática en España en el período comprendido entre 1999 y 2008, a través del estudio bibliométrico de algunas de las revistas de Educación españolas más representativas que publican artículos sobre esta disciplina.

Para ello, a grandes rasgos, nos proponemos los siguientes objetivos:

1. Realizar un análisis bibliométrico de la producción de investigación en Educación Matemática en España a través de los artículos científicos publicados en revistas españolas en los años 1999 a 2008, analizando su evolución y aportando una visión diacrónica de dichos elementos así como de sus patrones y tendencias.
2. Establecer cuáles son las instituciones con mayor producción del campo disciplinar.
3. Identificar posibles redes de coautoría y colaboración institucional en los artículos de Educación Matemática publicados en revistas españolas.

## 2. Método y materiales

Este estudio es exploratorio descriptivo y longitudinal y en él se utilizan técnicas bibliométricas cuantitativas así como el análisis de redes sociales. Se ha hecho uso de datos cuantitativos como frecuencias, porcentajes de valores, estadísticos inferenciales con significación estadística y correlacionales e interpretaciones de los mismos.

Se han estudiado un total de 27 variables y se determinaron indicadores de producción (autores e instituciones más productivos) y de citación (nº de referencias, antigüedad, tipo de documentos referenciados, revistas más citadas, autocitación de revistas e idioma de las referencias). Por otro lado, se ha verificado el cumplimiento de la ley de Lotka y también se ha determinado la relación de coautoría (nº de firmas/nº de artículos) de acuerdo con Bordons y Gómez (1997). En lo relativo a la colaboración, más allá del estudio de los indicadores clásicos (Moya-Anegón y otros, 2006), se ha realizado un análisis de redes sociales (ARS) de autoría y colaboración institucional (centralidad e intermediación), dada la importancia de estudiar hoy día estos colectivos científicos.

La recogida de datos se ha realizado a través de la consulta directa de los ejemplares de las revistas. En una base de datos de estructura relacional, confeccionada *ad hoc* en OpenOffice Base, se registró un conjunto de campos relacionados con las variables objeto de estudio. Más tarde se programaron una serie de consultas que fueron exportadas a una hoja de cálculo diseñada con el pro-

grama Calc, también del paquete OpenOffice, para el tratamiento estadístico de los datos. Para el estudio de las redes de colaboración entre autores e instituciones se ha empleado el programa Ucinet 6 y se han graficado las relaciones mediante el software Pajek.

### ***Población y muestra***

En este estudio se ha analizado la producción de la investigación en Educación Matemática en artículos publicados en revistas científicas españolas en el período 1999-2008 (población accesible), para ello se han identificado aquellas revistas indexadas en *MathEduc*, la única base de datos internacional especializada en Educación Matemática, resultando 21 revistas. Luego se cruzó esta consulta con las revistas que se hallan en la base de datos española *IN-RECS*, que mide el índice de impacto de las revistas científicas españolas, obteniéndose un conjunto de 8 revistas (*Cuadernos de Pedagogía*, *Enseñanza de las Ciencias*, *Epsilon*, *Números*, *PNA*, *Revista de Educación*, *SUMA* y *UNO*) (muestra disponible). Finalmente la muestra operante ha estado formada por los artículos publicados en estas ocho revistas.

Una de las mayores dificultades encontrada ha sido la de elegir un criterio adecuado para determinar qué artículos sobre Educación Matemática debían ser considerados trabajos de investigación entre los publicados en las revistas seleccionadas. Para ello, en el caso de revistas que disponían de una sección dedicada a la investigación, se ha optado por estudiar únicamente los artículos incluidos en dicho apartado, mientras que en las revistas que no ofrecían esta sección, se ha aplicado una parrilla metodológica mediante triangulación de expertos en este campo.

## **3. Resultados y discusión**

El análisis de las revistas reveló que no todas habían publicado artículos durante el período estudiado, algunas eran de reciente creación (*PNA*) y otras presentaban retraso en su publicación (*Epsilon*). Finalmente se obtuvieron 774 artículos de Educación Matemática. La tabla I indica el nulo impacto de las revistas específicas de esta área en el ámbito español, mientras que las revistas de educación general que publican artículos de Educación Matemática están en los dos primeros cuartiles. También se observa que la mayor publicación de artículos la realizan las revistas que no son especializadas en investigación, esto se debe en algunos casos a una mayor frecuencia de publicación de números por año y en otros a una mayor cantidad de artículos por número. Por ejemplo *PNA* solo publica tres por número mientras que en *UNO* o *SUMA* se publican seis. *PNA* empezó a editarse en el año 2006 por lo cual es la de menos artículos entre las especializadas en esta área. Las revistas *Epsilon* y *Números* presentaban retraso en la publicación por lo que solo se disponía de sus artículos hasta el año 2007.

**TABLA I***Número de artículos por revistas e índice de impacto In-Recs*

Revista	Nº de artículos EMA	%	% acumulado	Años analizados	Impacto IN-RECS 2008	Cuartil
<i>UNO</i>	229	29,59	29,59	1999-2008	0.000	4
<i>Suma</i>	213	27,52	57,11	1999-2008	0.032	3
<i>Epsilon</i>	116	14,99	72,10	1999-2007	0.000	4
<i>Números</i>	96	12,40	84,50	1999-2007	0.000	4
<i>Enseñanza de las Ciencias</i>	57	7,36	91,86	1999-2008	0.333	1
<i>PNA</i>	27	3,49	95,35	2006-2008	0.000	4
<i>Cuadernos de Pedagogía</i>	21	2,71	98,06	1999-2008	0.071	2
<i>Revista de Educación</i>	15	1,94	100,00	1999-2008	0.243	1
<b>Total</b>	774					

*Autores más productivos*

En los artículos analizados ha intervenido un total de 781 autores (tabla II), de los cuáles el 70,8% solo han publicado un artículo (pequeños autores), el 28,7% han publicado entre 2 y 9 artículos (autores medios) y solo el 0,5% de los autores, responsables del 5% de los artículos (65 en total), podrían considerarse grandes autores (Price, 1986), ya que publicaron 10 trabajos o más, a saber: Tomás Ortega (16), Carmen Batanero (14), Luis Rico (13), Bruno D'Amore (12) y Joaquín Giménez (10).

**TABLA II***Número de autores según el número de artículos publicados*

Nº de contribuciones por autor	Nº de autores	Total de artículos		% de autores		% de artículos	
$x$	$y$	$x \cdot y$	$\Sigma x \cdot y$	$\% y$	$\Sigma \% y$	$\% x \cdot y$	$\Sigma \% x \cdot y$
1	553	553	553	70,8	70,8	42,5	42,5
2	107	214	767	13,7	84,5	16,4	58,9
3	53	159	926	6,8	91,3	12,2	71,1
4	34	136	1.062	4,4	95,6	10,4	81,6
5	13	65	1.127	1,7	97,3	5,0	86,6
6	6	36	1.163	0,8	98,1	2,8	89,3
7	6	42	1.205	0,8	98,8	3,2	92,5
8	4	32	1.237	0,5	99,4	2,5	95,0

**TABLA II (continuación)**

Nº de contribuciones por autor	Nº de autores	Total de artículos		% de autores		% de artículos	
9	0	0	1.237	0,0	99,4	0,0	95,0
10	1	10	1.247	0,1	99,5	0,8	95,8
11	0	0	1.247	0,0	99,5	0,0	95,8
12	1	12	1.259	0,1	99,6	0,9	96,7
13	1	13	1.272	0,1	99,7	1,0	97,7
14	1	14	1.286	0,1	99,9	1,1	98,8
15	0	0	1.286	0,0	99,9	0,0	98,8
16	1	16	1.302	0,1	100,0	1,2	100,0
<b>Total</b>	781	1.302					

*Verificación de la Ley de Lotka*

Para la verificación de la Ley de Lotka se ha aplicado el modelo del poder inverso generalizado utilizando el método de los mínimos cuadrados propuesto por Pao (1985) y aplicando el test de ajuste Kolmogorov-Smirnov, como sugiere Urbizagástegui (2004) ya aplicado en otros estudios sobre producción en Educación Matemática (Maz-Machado y otros, 2011; Bracho-López y otros, 2010). La formulación del modelo es la siguiente:  $y_x = Cx^{-n}$  para  $x = 1, 2, 3, \dots, x_{\text{máx}}$ , donde  $y_x$  es la probabilidad de que un autor publique  $x$  trabajos y  $C$  y  $n$  son los dos parámetros que han sido extraídos de nuestros datos y cuyas expresiones generales son:

$$n = - \frac{N \sum XY - \sum X \sum Y}{N \sum X^2 - (\sum X)^2} \quad C = \frac{1}{\sum_{x=1}^{P-1} \frac{1}{x^n} + \frac{1}{(n-1)P^{n-1}} + \frac{1}{2P^n} + \frac{1}{24(P-1)^{n+1}}}$$

donde,  $N$  = pares de datos observados;  $X$  = logaritmo decimal de  $x$ ;  $Y$  = logaritmo decimal de  $y$ . Hemos tomado  $P = 20$ , siguiendo a Pao (1985), quien comprobó que el error residual es insignificante para este valor de  $P$  (véase tabla III).

Para nuestro caso se ha obtenido:  $y_x = 0,7461 x^{-2,5029}$ . A partir de ahí se pudieron conseguir los valores teóricos esperados para nuestro estudio mediante aplicación de la Ley de Lotka de poder inverso generalizado. En la figura 1 podemos comparar la gráfica que obtenemos al representar nuestros datos reales con la de la gráfica obtenida de la Ley de Lotka de poder inverso generalizado.

Al aplicar la prueba de ajuste K-S tomando como referencia el nivel de significación más fino  $\alpha = 0,01$  de la tabla de los valores críticos de la prueba K-S en la que se establece para valores de  $n$  mayores que 40 una diferencia máxima igual a:

$$\frac{1,63}{\sqrt{n}}, \text{ en nuestro caso: } \frac{1,63}{\sqrt{781}} \approx 0,0583259.$$

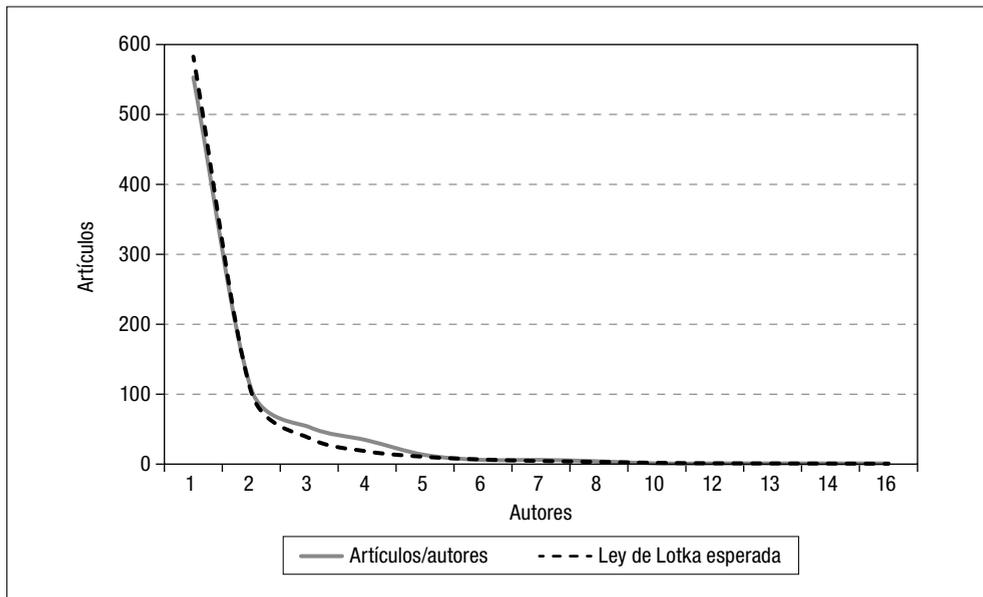
**TABLA III**

*Distribución de los mínimos cuadrados de los datos observados*

$x$	$y$	$\log x$	$\log y$	$\log x \cdot \log y$	$(\log x)^2$
1	553	0,0000	2,7427	0,0000	0,0000
2	107	0,3010	2,0294	0,6109	0,0906
3	53	0,4771	1,7243	0,8227	0,2276
4	34	0,6021	1,5315	0,9220	0,3625
5	13	0,6990	1,1139	0,7786	0,4886
6	6	0,7782	0,7782	0,6055	0,6055
7	6	0,8451	0,7782	0,6576	0,7142
8	4	0,9031	0,6021	0,5437	0,8156
10	1	1,0000	0,0000	0,0000	1,0000
12	1	1,0792	0,0000	0,0000	1,1646
13	1	1,1139	0,0000	0,0000	1,2409
14	1	1,1461	0,0000	0,0000	1,3136
16	1	1,2041	0,0000	0,0000	1,4499
<b>Total</b>	781	10,1489	11,3002	4,9411	9,4736

**FIGURA 1**

*Distribuciones de las frecuencias observadas y esperadas tras la aplicación de la Ley de Lotka de poder inverso generalizado*



Para aplicar el test K-S, construimos la siguiente tabla con los valores observados y esperados:

**TABLA IV**

*Prueba de ajuste Kolmogorov-Smirnov de la distribución de la producción de los autores en las revistas estudiadas*

$x$	$y$	$y_x/\sum y_x$	$\sum(y_x/\sum y_x)$	$C \cdot x^{-n}$	$\sum(C \cdot x^{-n})$	$D_{\max}$
1	553	0,708067	0,708067	0,746062	0,746062	0,037996
2	107	0,137004	0,845070	0,131623	0,877686	0,032615
3	53	0,067862	0,912932	0,047709	0,925394	0,012462
4	34	0,043534	0,956466	0,023221	0,948616	0,007851
5	13	0,016645	0,973111	0,013284	0,961900	0,011212
6	6	0,007682	0,980794	0,008417	0,970317	0,010477
7	6	0,007682	0,988476	0,005723	0,976039	0,012437
8	4	0,005122	0,993598	0,004097	0,980136	0,013462
10	1	0,001280	0,994878	0,002344	0,982480	0,012399
12	1	0,001280	0,996159	0,001485	0,983965	0,012194
13	1	0,001280	0,997439	0,001215	0,985180	0,012259
14	1	0,001280	0,998720	0,001010	0,986190	0,012530
16	1	0,001280	1,000000	0,000723	0,986912	0,013088
<b>Total</b>	781					

Dado que los parámetros obtenidos a partir de la distribución completa están dentro de los valores permitidos por el test K-S, podemos afirmar que se cumple la ley de Lotka para la productividad de los autores que publican en el conjunto de las revistas analizadas a un nivel 0,01 de significación.

Sin embargo, en los casos en los que cabe plantearse la verificación de la ley de Lotka de manera individual en cada revista (*Epsilon*, *Números*, *SUMA* y *UNO* ya que en el resto el número de trabajos publicados ha sido reducido), se ha comprobado que esta no se cumple, lo que pone de manifiesto que si bien la producción científica sobre Educación Matemática en España tiene indicios de consolidación en lo que a producción en conjunto se refiere, no podemos decir lo mismo del nivel de consolidación de cada una de las citadas publicaciones.

### *Productividad institucional*

En conjunto, los 781 autores provienen de un total de 265 instituciones, de las cuáles 125 son universidades, 83 son centros de enseñanza no universitarios y 57 son otro tipo de centros e instituciones.

Según la clasificación de Price (1986) aplicada a los autores, podemos agrupar estas instituciones productoras en tres grupos:

- Grandes productoras (más de 10 artículos publicados): 15 instituciones, siendo estas las Universidades de Granada (65 artículos), Autónoma de Barcelona (39), La Laguna (38), Cádiz (27), Sevilla (25), Valladolid (22), Barcelona (19), Córdoba (13), Complutense de Madrid, Extremadura, Salamanca, Politécnica de Valencia y el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional de México (CINVESTAV) (todas ellas con 11 artículos) y las Universidades de Alicante y de Valencia (10).
- Productoras medianas (entre 2 y 9 artículos): 75 instituciones.
- Productoras ocasionales (tan solo un artículo): 175 instituciones.

Resulta evidente que la producción se concentra en grandes universidades con amplia tradición investigadora.

### *Indicadores de colaboración*

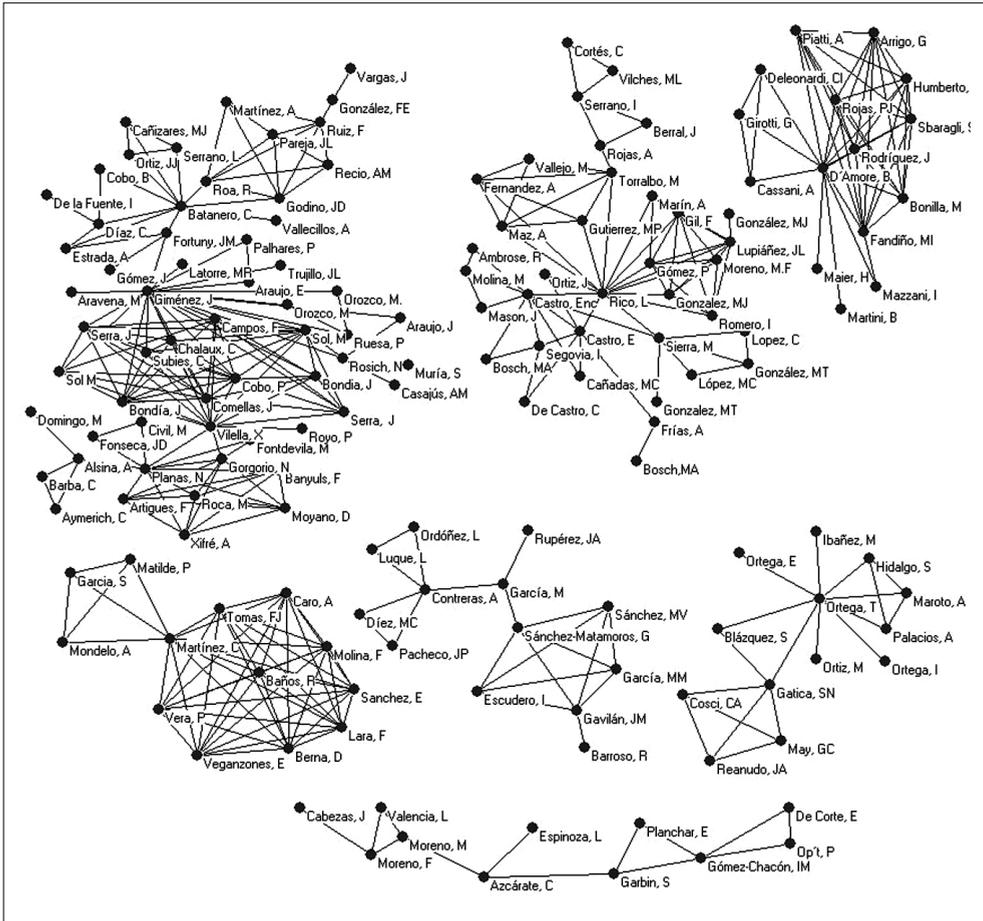
Al analizar el número de autores que firman cada artículo, se observa que predominan los trabajos individuales (56,61%), mientras que se obtiene una relación de coautoría igual a 1,7, considerablemente más bajo que el índice de dos firmas por trabajo que Bordons y Gómez (1997) establecían para las Ciencias Sociales en España.

Son evidentes las diferencias existentes entre las relaciones de coautoría de las distintas revistas, coincidiendo que las tres publicaciones especializadas en investigación educativa son las que presentan los índices más altos: *Enseñanza de las Ciencias* (2,32), *PNA* (2,26) y *Revista de Educación* (2,46), lo que pone de manifiesto que este indicador, junto a otros de los estudiados, podría considerarse un caracterizador de este tipo de publicaciones.

Para visualizar las redes de colaboración entre autores se construyó la matriz de coautoría y se graficó mediante el programa Pajek (Batagelj y Mrvra, 2007). Como consecuencia del elevado número de autores, la representación gráfica obtenida inicialmente mediante el algoritmo de Kamada-Kawai resultó extensa y compleja. Para poder interpretar mejor las relaciones de interdependencia entre los nodos de la red se procedió a una serie de reducciones en las que se fueron depurando progresivamente los nodos aislados y las subredes más pequeñas, observándose que la mayor parte de los autores relativamente productivos estaban integrados en un conjunto formado por siete grandes subredes claramente diferenciadas (figura 2), entre las que destacan cuatro: las tres representadas en la parte superior y la situada a la izquierda de la parte inferior, lo que nos permite identificar a los denominados «colegios invisibles».

El grado de centralidad de un autor es el número de nodos a los cuales está directamente unido y sirve para visualizar a los autores más colaborativos que, gráficamente, tienden a ocupar las posiciones centrales de la red. Por otro lado,

**FIGURA 2**  
*Mayores subredes de colaboración de autores*



el índice de intermediación (*betweenness*) nos da una idea del poder de determinados nodos de la red (autores en este caso) para conectarse y servir de vínculo entre otros nodos. En la tabla V se muestran los autores con mayores grados de centralidad y de intermediación.

Obsérvese la independencia entre ambos indicadores; si bien Giménez aparece encabezando los dos listados, Fortuny aparece en el 2.º lugar en intermediación pero no posee un nivel destacado de centralidad.

Puesto que la mayor parte de la investigación en Educación Matemática en España se realiza en las universidades, nos hemos interesado en conocer cuál es la colaboración que se da entre ellas. Aplicamos el algoritmo de identificación de universidades a la red de coautorías y esto generó una nueva agrupación con

**TABLA V***Grados de centralidad y de intermediación en la red de autores*

Centralidad		Intermediación	
Autores	Grado de centralidad	Autores	Índice de intermediación
Giménez, J.	23	Giménez, J.	1.083,13
Vilella, X.	16	Fortuny, J. M.	737
Rico. L.	13	Batanero, C.	671,5
D'Amore, B.	14	Vilella, X.	661,63
Comellas, J.	12	Rico. L.	453,83
Martínez, C.	12	Planas, N.	435
Cobo, P.	12	Torralbo, M.	196,67
Sol, M.	12	Castro, Enc.	174
Planas, N.	11	Alsina, A.	167
Campos, F.	10	Roa, R.	153,25
Bondía, J.	10	Díaz-Godino, J.	153,25
Batanero, C.	10	Sierra, M.	135,5
Serra, J.	10	Rojas, A.	132
Castro, Enc.	9	Castro, E.	124,5
Berna, D.	9	Gorgorio, N.	115
Molina, F.	9	Rosich, N.	113,5
Tomás, F.J.	9	Ruiz, F.	112,25
Ortega, T	9	Serrano, I.	70
Sánchez, E.	9	García, M.	65
Fandito, M.	9	Díaz, C.	57,5
Caro, A.	9	González, F. E.	57
Veganzones, E.	9	D'Amore, B.	55,5
Vera, P.	9	Ortega, T.	53
Lara, F.	9	Contreras, A.	52
Baños, R.	9	Llinares, S.	51,5

lo que se obtuvo una nueva matriz en la que cada una de las celdas contiene la relación entre los autores  $i$  con los autores  $j$  de cada universidad. La figura 3 presenta la representación de esta nueva red.

La Universidad de Granada (UGR) es la que realiza más colaboraciones y, por tanto, es la que establece más relaciones. En segundo lugar está la Universidad Autónoma de Barcelona, seguida por la Universidad de Barcelona. Asimismo, existen universidades que aparecen aisladas. De forma general, podemos decir



de las publicaciones científicas y de la producción de los investigadores, así como establecer las relaciones existentes entre los documentos científicos.

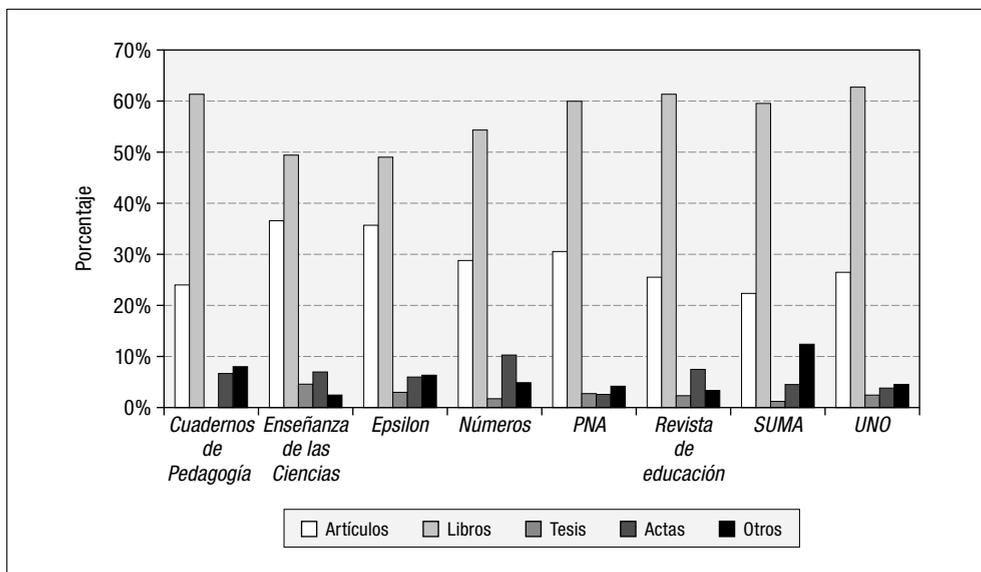
Hemos obtenido un total de 9.508 referencias bibliográficas en los 774 artículos publicados en las revistas que se han analizado en el período de 1999 a 2008, lo que supone una media de 12,28 referencias por artículo y una desviación típica de 11,7. Por revistas, se obtienen resultados bastante parecidos en cuatro de los casos, pero aparecen promedios de referencias más altos en las revistas especializadas en investigación educativa (*Enseñanza de las Ciencias* tiene una media de 27,19 referencias, *PNA* de 23,04 y *Revista de Educación* de 25,87), mientras que en el sentido contrario encontramos a *Cuadernos de Pedagogía* con una media del número de referencias de tan solo 3,57 documentos.

En cuanto a la antigüedad de las referencias, se obtiene una media global de 16,29 años, bastante más alta que la que se obtiene para algunas ramas de las Ciencias Sociales en general. Por ejemplo en Marketing la antigüedad es de 9,6 años (Gázquez y Sánchez, 2004). Por otro lado, se ha observado bastante variabilidad entre las revistas estudiadas, destacando por lo elevado del promedio *Epsilon* (24,35 años) y *SUMA* (20,18 años), debido a la frecuencia con la que aparecen en dichas publicaciones artículos sobre Historia de las Matemáticas, en los que se suele hacer referencia a libros antiguos.

Atendiendo al tipo de documentos citados en estas revistas se obtuvo que los más citados son los libros (57%), seguidos de los artículos de revistas científicas (29%) (figura 4), siendo este valor inferior a los obtenidos a nivel internacional

**FIGURA 4**

*Comparación de citas por revistas según el tipo de documentos*



para otras ramas de las Ciencias Sociales como la Psicología (64%), Documentación (47,6%) o Sociología (40,4%) (Glänzel y Schoepflin, 1999). Llama la atención los altos porcentajes de referencias a libros en las revistas específicas de investigación (*Enseñanza de las Ciencias*, *PNA* y *Revista de Educación*), lo que puede señalar que esta área, aún joven, requiere apoyarse en los libros que han sentado las bases de esta disciplina.

Los porcentajes de referencias a tesis doctorales, actas de congresos y otros documentos son más bajos y oscilan entre el 0% y el 5%, en el caso de tesis; entre el 4% y el 10% en el caso de actas, y entre el 2% y el 12% en lo relativo a documentos de otra naturaleza.

Puesto que las revistas son el cauce normal de difusión de los avances en el ámbito de la investigación, interesa saber cuáles son las tomadas como referencia habitual en el ámbito de la investigación en Educación Matemática en España.

**TABLA VI**  
*Revistas más citadas*

Nº	Revista	Frecuencia	%
1	<i>Educational Studies in Mathematics</i>	266	42,22
2	<i>SUMA</i>	150	23,81
3	<i>UNO</i>	144	22,86
4	<i>Journal for Reserch in Mathematics Education</i>	114	18,10
5	<i>For the Learning of Mathematics</i>	93	14,76
6	<i>Recherches en Didactique des Mathématiques</i>	93	14,76
7	<i>Enseñanza de las Ciencias</i>	92	14,60
8	<i>Epsilon</i>	61	9,68
9	<i>American Mathematical Monthbly</i>	48	7,62
10	<i>Educación Matemática</i>	39	6,19
11	<i>Journal of Mathematical Behavior</i>	38	6,03
12	<i>Int. Journal of Mathematics Education in Science and Technology</i>	30	4,76
13	<i>Educational Research</i>	26	4,13
14	<i>La Matemática e la sua didattica</i>	26	4,13
15	<i>Journal of Educational Psychology</i>	24	3,81
16	<i>Review of Educational Research</i>	21	3,33
17	<i>Focus on Learning Problems in Mathematics</i>	20	3,17
18	<i>Números</i>	20	3,17
19	<i>Cuadernos de Pedagogía</i>	18	2,86
20	<i>Investigación y Ciencia</i>	17	2,70

En total se contabilizaron referencias a 630 revistas distintas. Destaca en primer lugar la importancia de *Educational Studies in Mathematics* y la presencia de seis de las revistas que estamos estudiando, entre las más referenciadas: *SUMA*, *UNO*, *Enseñanza de las Ciencias*, *Epsilon*, *Números* y *Cuadernos de Pedagogía*, algo que podría hacernos pensar que, probablemente, pueda darse cierta endogamia en las autocitaciones a las propias revistas; sin embargo, al analizar el índice de autocitación se ha observado bastante variabilidad entre unas publicaciones y otras, pero siempre se obtienen valores moderados.

**TABLA VII**  
*Índice de autocitación por revistas*

Revista	Nº de referencias	Nº de autocitas	% autocitación
<i>Cuadernos de Pedagogía</i>	75	4	5,33
<i>Enseñanza de las Ciencias</i>	1.550	57	3,68
<i>Epsilon</i>	1.373	19	1,38
<i>Números</i>	622	5	0,80
<i>PNA</i>	388	3	0,77
<i>Revista de Educación</i>	924	6	0,60
<i>Suma</i>	2.242	70	3,12
<i>UNO</i>	2.334	61	2,61

Otra de las características de citación importantes que se ha estudiado es el idioma de los documentos referenciados. En términos globales, existe bastante igualdad entre el número de referencias en español y en inglés, si bien la proporción de las primeras es algo superior (48% frente al 42%). Sin embargo, hay tres revistas con mayor número de referencias en inglés: *PNA* (58% frente a un 37%), *Enseñanza de las Ciencias* (54% frente a un 37%) y *Epsilon* (46% frente a un 43%).

Por otro lado, el porcentaje de documentos citados que están escritos en francés es similar al de los documentos escritos en idiomas diferentes del inglés, español o francés (5% aproximadamente en ambos casos).

#### 4. Conclusiones

La producción científica de la Educación Matemática en España se distribuye fundamentalmente a través de tres canales: la producción de tesis doctorales, los congresos especializados y las revistas científicas. Este estudio de la producción de investigación en Educación Matemática en España a través de los trabajos publicados en revistas científicas españolas es complementario a los trabajos pre-

vios centrados en la producción de tesis doctorales (Torrallbo, 2002; Vallejo, 2005; Fernández-Cano y otros, 2003) y en el estudio cuantitativo de los simposios de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática (SEIEM) (Maz y otros, 2009). En este sentido, mientras que hace tan solo unos años los primeros estudios bibliométricos mostraban una disciplina emergente pero con cierto grado de inmadurez, este estudio pone de manifiesto que la Educación Matemática podría considerarse que hoy día está empezando a consolidarse como campo de investigación en nuestro país, dada la producción local de artículos de investigación en las revistas españolas, aunque tiene como tarea pendiente el incrementar el impacto de las mismas.

Más concretamente, respecto a la productividad, si bien de nuestro trabajo no puede deducirse que exista un aumento de la producción en investigación en Educación Matemática a lo largo del período estudiado, ya que nos hemos centrado en el análisis de una selección de revistas que lógicamente tienen una periodicidad y un volumen más o menos constante, sí que se ha podido constatar que la Educación Matemática en España se ajusta a los indicadores bibliométricos característicos de un área y a los patrones o leyes propias de la Cuantificación que identifican a las disciplinas plenamente consolidadas (principio de mimetismo/asimilación). Así por ejemplo, se ha podido identificar a un conjunto de grandes productores de artículos que, en buena parte, coinciden con los autores más prolíficos de trabajos presentados en los simposios y con los investigadores que más tesis dirigen; se ha comprobado que se cumple la Ley de Lotka mediante la aplicación del modelo del poder inverso generalizado con un nivel de significación  $\alpha = 0,01$  en el test de ajuste de Kolmogorov-Smirnov.

En relación con un aspecto tan importante y aún poco estudiado como es la colaboración científica, se ha constatado la predominancia del trabajo individual frente al colectivo, obteniéndose un índice de coautoría algo bajo (1,7) respecto al esperado en el ámbito de las Ciencias Sociales. Este hecho vuelve a hacerse evidente en un estudio más profundo de las redes de colaboración en autoría en el que en lugar de apreciarse una red continua, se han encontrado multitud de nodos aislados, otros nodos vinculados a pequeñas redes mediante otro autor y muchas pequeñas redes integradas por dos o tres investigadores. Sin embargo, también se identificaron siete grandes redes de coautoría (colegios invisibles) bien diferenciadas que apuntan hacia una dinámica esperanzadora. Respecto a indicadores como la centralidad y la intermediación, los mayores índices recaen sobre autores bastantes productivos, si bien existen elementos diferenciadores que determinan el papel de cada investigador en materia de colaboración.

Conviene resaltar un hecho que afecta ostensiblemente a la posición «privilegiada» de autores en algunos casos puntuales, tanto en materia de producción como de colaboración. Nos referimos a la publicación de artículos en revistas con las que pueden existir vínculos evidentes por parte de algunos autores. Incluso llega a darse el caso de que el autor con más artículos publicados en una revista pertenece al consejo de redacción de la misma. Un buen ejemplo a seguir debe ser el de la revista *Números*, que establece entre sus normas de publicación

que no pueden publicar trabajos los responsables de la dirección de la misma, los miembros del consejo de redacción, ni tan siquiera los miembros de la Junta Directiva de la Sociedad Canaria de Profesores de Matemáticas Isaac Newton de la que depende.

En el plano de colaboración institucional, se ha observado una red central cohesionada dentro de la cual se estructuran tres subredes. También se ha comprobado que la Universidad de Granada es la institución más relacionada con la mayor parte de universidades nacionales e internacionales al ocupar el centro de la red.

En definitiva, a nivel de colaboración en la autoría y entre las instituciones, se observa un comportamiento bastante normalizado aunque con unos índices algo bajos, que denotan cierto grado de endogamia de los «colegios invisibles», como suele ser habitual en comunidades científicas que no son muy numerosas.

Respecto a las implicaciones de los resultados obtenidos en el estudio de los indicadores de citación, en el análisis conjunto de las ocho revistas se obtienen resultados bastante esperados que ya se han ido comentando. Si bien, partíamos del conocimiento de que entre las revistas analizadas había cinco especializadas en Educación Matemática y las otras tres eran revistas genéricas de Educación, y que tres de ellas se centran en la investigación educativa, mientras que las demás alternan la publicación de artículos de investigación con trabajos de otra naturaleza, observamos que hay ciertos indicadores que caracterizan a las publicaciones. Así por ejemplo, los índices de coautoría son más altos en las revistas de investigación educativa y también hay diferencias significativas en el tipo de documentos más citados, el idioma de las referencias, la antigüedad de las citas y las autocitas a las propias revistas.

Otro de los aspectos en los que se han encontrado diferencias importantes entre las revistas es en la regularidad de publicación de ejemplares. Existe menos continuidad en las revistas editadas por asociaciones de profesores (*SUMA*, *Epsilon* y *Números*), dándose retrasos considerables en alguna de ellas, posiblemente como consecuencia de la escasez de recursos humanos disponibles y de los frecuentes cambios en las direcciones y consejos editoriales. Creemos que se hace necesario un mayor apoyo institucional para la edición de publicaciones científicas por parte de entidades sin ánimo de lucro, grupos de investigación, etc., que permita la dedicación adecuada de profesionales, siempre que estos cumplan algunos requisitos mínimos de calidad.

## 5. Bibliografía

- Batagelj, V.; Mrvar, A. (2007). Pajek software [Descargado el 12 de febrero de 2009 a partir de <http://pajek.imfm.si/doku.php>].
- Bordons, M.; Gómez, I. (1997). La actividad científica española a través de indicadores bibliométricos en el período 1990-93. *Revista General de Información y Documentación*, 7 (2), 69-86.

- Bracho-López, R.; Maz-Machado, A.; Torralbo-Rodríguez, M.; Jiménez-Fanjul, N.; Adamuz-Povedano, N. (2010). La Investigación en Educación Matemática en la Revista Epsilon. Análisis cuantitativo y temático (2000-2009). *Epsilon. Revista de Educación Matemática*, 75, 9-25.
- Fernández-Cano, A.; Bueno, A. (1999). Synthesizing scientometric patterns in Spanish educational research. *Scientometrics*, 46 (2), 349-367.
- Fernández-Cano, A.; Torralbo, M.; Rico, L.; Gutiérrez, M. P.; Maz, A. (2003). Análisis cuantitativo de las tesis doctorales españolas en Educación Matemática (1976-1998). *Revista Española de Documentación Científica*, 26 (2), 162-176.
- Fernández-Quijada, D. (2010). El perfil de las revistas españolas de comunicación (2007-2008). *Revista española de Documentación Científica*, 33 (4), 553-581.
- Gázquez, J. C.; Sánchez, M. (2004). El análisis de citas y el carácter interdisciplinar en marketing: los congresos de EMAC. *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa*, 10 (2), 159-181.
- Giménez, E.; Alcain, M. D. (2006). Estudio de las revistas españolas de periodismo. *Comunicación y sociedad*, XIX (2), 107-13.
- Glänzel, W.; Schoepflin, U. (1999). A bibliometric study of reference literature in the sciences and social sciences. *Inf. Process. Manage.*, 35 (1), 31-44.
- Jiménez, E. y Moya, F. (1997). Análisis de la autoría en revistas españolas de Biblioteconomía y Documentación, 1975-1995. *Revista Española de Documentación Científica*, 20 (3), 252-266.
- Malalana, A.; Román, A.; Rubio, C. (2007). Visibilidad internacional de las revistas españolas de Historia. *Scripta Nova*, 2007, 11, 234.
- Maz-Machado, A.; Bracho-López, R.; Torralbo-Rodríguez, M.; Gutiérrez-Arenas, M. P.; Hidalgo-Ariza M. D. (2011). La investigación en Educación Matemática en España: los simposios de la SEIEM. *PNA*, 5 (4), 163-184.
- Maz, A.; Torralbo, M.; Vallejo, M.; Fernández-Cano, A.; Rico, L. (2009). La Educación Matemática en la revista Enseñanza de las Ciencias: 1983-2006. *Enseñanza de las Ciencias* 27 (2), 185-194.
- Maz, A.; Torralbo, M.; Bracho, R.; Hidalgo, M. (2009). Los simposios de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática: Una revisión bibliográfica. En M. J. González, M. T. González y J. Murillo (Eds.), *XIII Simposio de la SEIEM. Investigación en Educación Matemática* (pp. 323-331). Santander: SEIEM.
- Molina, M.; Gómez, P.; Cañadas, C.; Gallardo, J.; Lupiáñez, J. L. (2011). Calidad y visibilidad de las revistas científicas: el caso de PNA. *Revista Española de Documentación Científica*, 34 (2), 266-275.
- Moya-Anegón, F.; Chinchilla, B.; Vargas, B.; González, A. (2006). Visualización de redes de colaboración internacional. En V. Guerrero-Bote (Ed.), *Proceeding of the I International Conference on Multidisciplinary Information Sciences on Technologies, InSciT2006* (pp. 43-47). Mérida (España): Open Institute Knowledge.
- Ortiz, J. J. (2010). La educación estadística en los Simposios de la SEIEM (1997-2009). En M. M. Moreno, A. Estrada, J. Carrillo, & T. A. Sierra (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XIV* (pp. 475-486). Lleida: SEIEM.
- Pao, L. (1985). Lotka's law: A testing procedure. *Information Processing & Management*, 24 (4), 305-320.

- Price, J. D. S. (1986). *Little Science, Big Science and beyond*. Nueva York: Columbia University Press.
- Rico, L.; Sierra, M. (1994). Educación Matemática en la España del siglo xx. En J. Kilpatrick, L. Rico y M. Sierra (Eds.), *Educación Matemática e Investigación* (pp. 92-207). Madrid: Síntesis.
- Rons, N.; De Bruyn, A.; Cornelis, J. (2008). Research evaluation per discipline: a peer-review method and its outcomes. *Research Evaluation*, 17 (1), 45-57.
- Terrada, M. L.; Peris, R. (1988). *Lecciones de Documentación Médica*. Valencia: Cátedra de documentación médica.
- Torralbo, M. (2002). *Análisis cuantitativo, conceptual y metodológico de las tesis doctorales españolas en Educación Matemática*. Universidad de Córdoba.
- Torralbo, M.; Maz, A.; Vallejo, M.; Fernández-Cano, A. (2007). Formación del profesorado de Educación Matemática en España: producción de tesis doctorales y artículos. *PNA*, 1 (4), 161-178.
- Torres-Salinas, D.; Bordons, M.; Giménez-Toledo, E.; Delgado López-Cózar, E.; Jiménez Contreras, E.; Sanz Casado, E. (2010). Clasificación integrada de revistas científicas (CIRC): propuesta de categorización de las revistas de ciencias sociales y humanas. *El Profesional de la Información*, 19 (6): 675-683.
- Urbizagástegui, R. (2004). Un modelo de aplicación de la Ley de Lotka por el método de poder inverso generalizado. *Información, cultura y sociedad*, 12, 51-73.
- Vallejo, M. (2005). *Estudio longitudinal de la producción española de tesis doctorales en Educación Matemática (1975-2002)*. Universidad de Granada.
- Villamón, M.; Devís, J.; Valencia, S.; Valenciano, J. (2007). Características y difusión de las revistas científico-técnicas españolas de ciencias de la actividad física y el deporte. *El Profesional de la Información*, 16 (6), 605-615.

## Modelo de indicadores para evaluar los formatos digitales para la preservación de vídeo

David González Ruiz\*, Miquel Térmens\*\*, Mireia Ribera\*\*

**Resumen:** La preservación de los fondos audiovisuales en soporte analógico está amenazada por la degradación de las cintas magnéticas. La revisión de la literatura científica indica que este proceso de degradación no se puede evitar y que su solución pasa por la migración de los contenidos audiovisuales a soportes digitales. La complejidad técnica de los formatos de vídeo digital y la no existencia de formatos claros con finalidades de preservación hacen que sea difícil la elección del formato al cual migrar. Ante este panorama se propone la utilización de un modelo de indicadores que sirva para valorar las características de los formatos de vídeo digital de cara a su uso en la preservación de los fondos audiovisuales.

**Palabras clave:** Preservación digital, digitalización, vídeo digital, formatos de archivo, indicadores.

### *A model of indicators for evaluating digital format suitability for video preservation*

**Abstract:** *The preservation of audiovisual content recorded on analogical media is threatened by the physical degradation of magnetic tape over time. A review of the literature shows that this degradation cannot be avoided and that the only solution consists of migrating audiovisual content to digital media. Choosing a digital format for this migration is difficult due to the technical complexity of video formats and to the lack of a specific format aimed at preservation. In this context, the article suggests the use of a model of indicators to evaluate the features of existing digital video formats for their potential use in audiovisual content preservation.*

**Keywords:** *Digital preservation, digitization, digital video, archive formats, indicators.*

### 1. La digitalización de los fondos audiovisuales: una estrategia para su preservación

Las cintas magnéticas de vídeo no fueron diseñadas como un soporte de almacenaje de la información a largo plazo. Durante su proceso de fabricación, el principal objetivo de las firmas comerciales era disminuir los costes de producción

---

\* Archivo Histórico de Sabadell. Correo-e: dgonzalez@ajsabadell.cat.

\*\* Departamento de Biblioteconomía y Documentación. Universidad de Barcelona. Correo-e: termens@ub.edu, ribera@ub.edu.

Recibido: 02-03-2011; 2.ª versión: 31-08-2011; aceptado: 13-09-2011.

y acercar sus productos al consumo doméstico para incrementar las ventas. En consecuencia, las políticas de preservación de los soportes magnéticos tienen que prever forzosamente planes de migración de los contenidos a otros soportes. Hay un consenso profesional en que la digitalización es la solución para preservar la información que contienen los soportes en formato analógico.

La literatura técnica, cuando analiza la migración de la señal analógica a un entorno digital, no acostumbra a apostar de forma clara por un formato contenedor o unos códecs de audio y vídeo. A menudo las recomendaciones son genéricas, dejando la iniciativa final en manos de los centros con el argumento que la decisión estará en función de los recursos disponibles y los objetivos que se pretendan alcanzar.

La elección final de un formato digital tendrá una repercusión directa en los costes de almacenaje, las políticas de migración o las emulaciones de software. Por ello se ha de recordar que la ingente cantidad de terabytes y petabytes generados por las instituciones que custodian patrimonio audiovisual tendrán que ser accesibles y usables las próximas décadas y, porque no, centurias. Hay que compatibilizar la gestión de estos grandes volúmenes de información, que aumentan exponencialmente en función del formato escogido, con criterios de transparencia, adopción por el mercado, dependencias externas, estabilidad y complejidad, entre otros.

En este artículo se presenta una metodología que pretende ser una aportación a las actividades de investigación encaminadas a determinar qué formatos multimedia son más aptos para la preservación a largo plazo. También aspira a cimentar unas bases para la aplicación práctica en escenarios concretos que quieran evaluar qué formato da una mejor respuesta a sus necesidades de acuerdo con los recursos disponibles.

## **2. Problemática de los soportes magnéticos**

La durabilidad de los soportes magnéticos es una cuestión que ha estado largamente analizada por los especialistas. El doctor John W. C. Van Bogart (1995) del *National Media Laboratory* afirma que las cintas magnéticas se deterioran por procesos conocidos y por ese motivo la esperanza de vida de las cintas de vídeo se puede estimar. Según Van Bogart, los adhesivos aglomerantes están fabricados con poliéster y poliuretanos que se degradan por el proceso conocido como hidrólisis. Por ello, la descomposición hidrolítica del polímero aglutinante es directamente proporcional a la esperanza de vida y las expectativas de vida del soporte se pueden reducir drásticamente hasta los cinco años si hay una fuerte fluctuación de los valores ambientales.

Otro especialista como Jim Wheeler (2002) identifica la hidrólisis del adhesivo aglomerante del poliéster uretano como el principal factor limitante de la esperanza de vida de las cintas magnéticas. Y a su vez, Doug Nishimura (1991) del *Image Permanence Institute* afirma que la durabilidad de los soportes también

está muy relacionada con el número de reproducciones, las condiciones ambientales y la calidad de los materiales en el proceso de fabricación de la cinta. Por último, los principales fabricantes estiman una vida de 25 años a las cintas magnéticas si se conservan en unas condiciones estables alrededor de 25 °C y un 90% de humedad relativa.

La *Association of Moving Image Archivists* (Videotape) recomienda que el principal medio para prolongar la vida de las cintas sea mantener los materiales originales en un ambiente estable, frío y seco limitando su uso a lo estrictamente necesario. Pero a pesar de estas afirmaciones, la degradación de los soportes magnéticos es un hecho y por ello las instituciones están obligadas a establecer estrategias para mejorar la esperanza de vida de la información que contienen las cintas.

El control de las condiciones ambientales, ofreciendo un entorno estable y controlado, no es suficiente para garantizar que en el futuro se pueda reproducir el contenido de las cintas de vídeo. Hay un consenso en que estas actuaciones solo pueden retardar el inevitable deterioro del soporte con una pérdida irreparable de información. Por todo ello, la digitalización es la respuesta más adecuada para salvar los contenidos de las cintas magnéticas en formato analógico. Siempre considerando que el mantenimiento de un archivo digital implicará una migración periódica a nuevos formatos y estándares.

### 3. Características técnicas del vídeo digital

La elección de un formato multimedia óptimo se basa en sus características técnicas, por ello a continuación se introducen los conceptos básicos más relevantes en la descripción de los formatos de vídeo digital.

Toda la información de vídeo y audio, llamada esencia, es almacenada en un formato contenedor multimedia junto con los contenidos de subtítulos, metadatos y otras informaciones. Los elementos más relevantes en la preservación son los que afectan a los contenidos vídeo y audio y serán los únicos analizados en este estudio.

Como características técnicas, en primer lugar debemos considerar *el sistema de codificación*. Los principales estándares de la industria televisiva analógica son el PAL, NTSC y el SECAM, la gran diferencia entre ellos está en los fotogramas por segundo y el número de líneas de la imagen entrelazada. El número de líneas por pantalla es directamente proporcional a la calidad de la imagen reproducida por la señal analógica.

Como aspecto determinante del sistema de codificación, éste nos define la *relación de aspecto* que es la relación proporcional entre el ancho y el alto de la pantalla. El estándar más común en el mercado europeo hasta la introducción de la televisión de alta definición ha sido el 4:3, en cambio en el mercado audiovisual los estándares más habituales son el 16:9, utilizado por la televisión de alta definición y conocido por *widescreen* o televisión panorámica, o el 3:2 utilizado por el sistema de codificación NTSC.

El sistema de codificación también nos determina el *framerate* que equivale al número de imágenes (*frames*) mostradas por segundo para conseguir el efecto de movimiento. La unidad de medida son los fps (fotogramas por segundo) que varía en función de los diferentes estándares televisivos, por ejemplo en el sistema de codificación PAL se utilizan 25 fps y en el NTSC 29,97 fps.

El siguiente parámetro a considerar es el *modo de exploración* que indica cómo se suceden las imágenes para crear una sensación de movimiento continuo ante el ojo humano. Los dos principales modos de exploración son el progresivo y el entrelazado. En el modo entrelazado las líneas pares e impares se presentan unas independientes de las otras, y entonces, el flujo de electrones se desplaza por la pantalla pintando las líneas horizontales y cuando llega a la parte inferior de la pantalla vuelve a subir para iniciar una nueva pasada. De esta forma, el área de la imagen es cruzada dos veces; este retroceso supone un 8% del tiempo de exploración y la pérdida de lectura de algunas líneas por el camino. Por el contrario, el sistema progresivo mejora muchos de los problemas de la exploración entrelazada eliminando defectos de la imagen y se ha convertido en el preferido en los entornos digitales. El sistema progresivo consiste en una exploración secuencial de todas las líneas de la imagen en un solo barrido; actualmente es utilizado por la mayoría de pantallas de ordenadores, pantallas de plasma y la televisión en alta definición o HDTV.

El parámetro de la *resolución* nos define el número de píxeles (unidad básica e indivisible de información de toda imagen digital) que pueden ser mostrados por pantalla. De este modo, cuando digitalicemos vídeo analógico la resolución máxima estará condicionada por el número de líneas horizontales disponibles en cada fotograma de televisión (480 para el sistema de codificación NTSC y 576 para el sistema PAL). Así el tamaño máximo de NTSC sería 720×480 píxeles y en PAL de 720×576 píxeles.

Un factor decisivo al configurar los parámetros de digitalización es el *bitrate* que define el número de bits por unidad de tiempo que se transmiten entre dos dispositivos. Las unidades de medida son los *bits* por segundo (bps). A mayor *bitrate* más cantidad de información almacenada por unidad de tiempo y calidad del fichero resultante; pero, a su vez, también mayor peso del fichero final y necesidad de mayor ancho de banda y capacidad de almacenamiento.

Con importantes consecuencias en los costes de preservación se debe siempre considerar la *compresión en los contenidos vídeo* para poder reducir las necesidades de almacenaje y mejorar la velocidad de transmisión de los datos, siguiendo las directrices de la ITU-R Recommendation BT-601 (más conocida por la abreviatura Rec.601 o BT-601, es un estándar publicado por el CCIR (*International Telecommunication Union-Radiocommunications Sector*) para la codificación de señales de vídeo analógico entrelazado en formato digital).

La compresión en los vídeos aprovecha el hecho que la información del fichero digital está formada por un núcleo o entropía que es la parte esencial de la información que no puede perderse, pero está rodeada de elementos redundantes muy similares o incluso idénticos entre ellos que el ojo humano no pue-

de apreciar a simple vista. Las técnicas de compresión de vídeo digital pretenden disminuir estos elementos redundantes. Para comprimir y descomprimir los ficheros digitales se aplican especificaciones desarrolladas a partir de algoritmos matemáticos llamadas *códecs*, que, como su mismo nombre indica, se encargan de «codificar» y «decodificar» la información.

Podemos diferenciar entre técnicas de *compresión subjetivamente sin pérdidas*, también llamadas perceptuales, donde el ojo humano no percibe las diferencias, y las *técnicas de compresión subjetivamente con pérdidas* donde la compresión es máxima y la percepción de las pérdidas es tolerada por el usuario, este sería el caso, por ejemplo, de los vídeos de Youtube. Dentro de ambas distinguimos la *compresión temporal* que elimina la redundancia aprovechando las semejanzas que hay entre los fotogramas consecutivos, y la *compresión espacial* que suprime toda aquella información de una sola imagen que es susceptible de ser reducida o eliminada.

Finalmente, también se aplica *compresión a la gestión del color* del vídeo digital basándose en el principio de que el ojo humano es más sensible a la cantidad de luz de las imágenes, o luminancia, que a los colores o crominancia. Por tanto, es posible eliminar porcentajes moderados de color en las imágenes sin que el ojo humano note la diferencia si se mantiene la luminancia. Esta reducción se conoce como *subsampling* o submuestreo cromático debido a que se preserva la *luma* y se reduce la información del color. Existen diferentes alternativas para realizar la reducción de la crominancia, las más comunes son los muestreos 4:4:4, 4:2:2, 4:1:1 y 4:2:0 donde la primera cifra indica el número de píxeles muestreados de luminancia seguido de los valores almacenados de azul y rojo.

#### 4. Recomendaciones de formatos en la literatura técnica

Los principales estudios y proyectos internacionales han recomendado uno u otro formato digital según estas características técnicas y otros factores contextuales que pueden favorecer la pervivencia de un formato.

La *National Archives and Records Administration* (National, 2011), en adelante NARA, valora para sus políticas de preservación a largo plazo que los formatos de vídeo digital sean públicos, no propietarios, de uso generalizado en el mercado y se puedan abrir, leer y acceder con herramientas de fácil disponibilidad. Es por ello que valida el uso de formatos contenedor como *el Audio Video Interleave Format* (AVI), *Material Exchange Format* (MXF) y *el Quicktime* (MOV) combinados con códecs de compresión sin pérdidas como el JPEG2000 o el HuffYUV. Por el contrario, rechaza el almacenaje de formatos pensados para la distribución de vídeo en *streaming*, como pueden ser *Real Video* o *Windows Media Video*. Así la NARA acepta como formato de archivo los ficheros con una resolución mínima de 720×486 píxeles, 10 bits de profundidad de color por canal y 30 fps con una frecuencia de muestreo mínima para audio de 48 kHz.

A su vez, el proyecto europeo PrestoSpace (Mathiesen, 2006), vigente entre 2004 y 2008, se posicionó claramente a favor de *no aplicar códecs de compresión con pérdidas* en los procesos de digitalización que tuvieran como objetivo la preservación a largo plazo. Pero del mismo modo, también admitía que no tiene sentido destinar grandes cantidades de memoria digital para almacenar vídeo si este se había producido en soportes magnéticos de formato doméstico como el VHS o el Betamax. Es por esto que para PrestoSpace los dos códecs más relevantes son el JPEG2000 y el MPEG-2. No obstante, advierte que en el caso del MPEG-2 habría que valorar su substitución por el MPEG-4 debido a la *amenaza de la obsolescencia tecnológica* y su *posible desaparición* con la generalización de la televisión en alta definición.

Un proyecto en desarrollo como Presto Prime (Wright, 2009), continuador del proyecto PrestoSpace, apuesta decididamente por la *utilización de formatos de código abierto y sin compresión*. La opción del MXF como formato de archivo para la preservación a largo plazo es la preferida por ser el formato profesional *más utilizado* en Europa, en las emisiones públicas de Estados Unidos o el cine digital. En el caso de aplicar técnicas de compresión, Presto Prime aconseja el uso del JPEG2000 que realiza una compresión sin pérdidas. En cambio considera que los *códecs* MPEG-2 y MPEG-4 tienen una buena calidad como formato de acceso a la información pero no de archivo definitivo.

Aunque no es un proyecto de preservación, el JISC Digital Media es una voz relevante que a través de su web ofrece orientación y asesoramiento a la comunidad del Reino Unido sobre la creación de recursos digitales. En cuanto a los formatos de vídeo digital (JISC, 2009) sugiere escoger un *estándar de código abierto* que no esté en manos de un fabricante. Si el objetivo central del proyecto es la preservación *la compresión sin pérdidas* es la mejor opción; por ello invita a utilizar como formato contenedor el MXF con el *códec* JPEG2000. Una alternativa válida también sería emplear el *códec* DV, que goza de mejor aceptación en el mercado que JPEG2000, y encapsularlo dentro de un formato contenedor *Audio Interleave Format* (AVI) o *Quicktime* (MOV).

Por otro lado, *Arts and Humanities Data Service* (Wilson, 2006) fruto de sus investigaciones recomienda el uso del formato contenedor MXF y el *códec* JPEG2000. Asimismo, los *códecs* MPEG-2 y MPEG-4 son bien valorados para realizar una digitalización de la señal de vídeo analógico procedente de cintas magnéticas de formato doméstico.

En conclusión, al parecer todos los estudios analizados coinciden en reclamar la utilización de estándares de código abierto y piden capturar la señal de vídeo analógico a la mejor calidad posible teniendo en cuenta la fuente original. El formato contenedor y el *códec* que gozan de mayor aceptación son el *Material Exchange Format* (MXF) y el JPEG 2000 al reunir todas las condiciones antes mencionadas. Pero si la capacidad de disco disponible no lo permite, algunos proyectos aceptan como alternativa la digitalización usando *códecs* como MPEG-2, MPEG-4 o DV por su amplia aceptación en el mercado y alta estandarización.

A pesar de estas recomendaciones, a menudo las actuaciones necesarias para salvaguardar el patrimonio audiovisual están limitadas por los recursos disponibles de los centros que lo custodian. El reto que supone migrar a un entorno digital conlleva asociado elevados costes económicos, complejidad técnica y la necesidad de dedicar importantes recursos humanos y tecnológicos.

Expertos como Richard Wright (Wright, 2007), responsable de nuevas tecnologías de la cadena inglesa BBC, calcula que el 75% de los archivos audiovisuales mundiales tienen un acceso restringido y están en riesgo de desintegración física u obsolescencia tecnológica. Wright calcula que solo el 30% de los contenidos están sometidos a un plan de preservación y que estos únicamente son subvencionados en el 50% de los casos.

A su vez, el proyecto *Training for Audiovisual Preservation in Europe*, en adelante TAPE (Schüller, 2008), advierte del gran riesgo que implicaría escoger formatos digitales para la preservación a largo plazo pensando en ahorrar costes de almacenaje o transmisión y no respetando los diferentes estándares existentes en el mercado. En una encuesta elaborada el año 2008 sobre 41 países (Klijn, 2008), TAPE preguntó a los centros responsables de patrimonio audiovisual cuáles eran los formatos más utilizados en los proyectos de digitalización como master de archivo y también para las copias de consulta. La respuesta mayoritaria fue la apuesta por formatos de archivo que aplican formatos de compresión con pérdidas. Ello es debido a la necesidad de ajustar los recursos disponibles, sobre todo en capacidad de almacenaje, a las altas pretensiones económicas de un proyecto de estas características.

## 5. Propuesta de modelo de indicadores

Como síntesis de todas las recomendaciones recogidas en la literatura pero con una visión práctica de respuesta a necesidades reales nace la siguiente propuesta metodológica de indicadores de idoneidad de los formatos de vídeo digital con objetivos de preservación.

Esta propuesta no tiene precedentes en la literatura técnica con la novedad y riesgos que ello supone. Vaya por delante que estos parámetros pueden ser revisados y los autores esperan que sirvan de hilo conductor para alimentar la discusión entre la comunidad de profesionales sobre el mejor método para evaluar un formato digital multimedia pensando en criterios de preservación a largo plazo.

Para confeccionar la lista de indicadores se ha complementado la información recogida en los programas y centros citados con artículos publicados por los Archivos Nacionales del Reino Unido (Brown, 2003), la Biblioteca Nacional de Holanda (Rog, 2007), la Biblioteca Real de Dinamarca, la Biblioteca Universitaria de Arhus (también en Dinamarca) (Christensen, 2004), la Biblioteca del Congreso de los Estados Unidos (Library of Congress) y el *National Computational Sciences Alliance* de la Universitat de Illinois, en los Estados Unidos (Folk, 2003).

De cada indicador se describen:

- *Nombre*: la palabra o frase que presenta el indicador.
- *Motivación*: breve definición del indicador y exposición de las razones que impulsan a tenerlo en cuenta.
- *Examen*: la pregunta o preguntas que tiene que hacerse el analista para adoptar decisiones sobre la calidad del indicador.
- *Puntuación*: la escala de puntuación recomendada.

Los indicadores propuestos están puntuados con un baremo que va de una a tres estrellas, siendo una estrella el valor que representa una amenaza para el acceso y la preservación a largo plazo y tres estrellas la mejor opción en términos de preservación digital. No todos los indicadores se pueden medir con la misma eficacia, en algunos casos los valores serán más conceptuales, pero siempre se ha intentado que sea posible identificar que elementos aportan calidad al recurso.

Los indicadores escogidos se han dividido en comunes y específicos. Los indicadores comunes se podrían aplicar a otros tipos de documentos, y los específicos están especialmente diseñados para formatos audiovisuales.

De forma expresa no se presenta una valoración global de los indicadores ni una ponderación única, siendo cada centro con sus prioridades y su contexto el que deberá dar más importancia o menos a los parámetros presentados, que se ofrecen como guía para tomar una decisión informada.

### 5.1. Indicadores comunes

Los indicadores comunes escogidos son aplicables a cualquier tipo de formato digital, independientemente de su naturaleza. Pero en el presente artículo, tal y como se concreta en la motivación y examen de cada indicador, la evaluación y puntuación están orientadas a los formatos digitales multimedia.

<b>Estandarización</b>	
<b>Motivación</b>	La estandarización de los formatos de archivo digitales facilita la interoperabilidad. El hecho que estos estándares hayan sido creados por organizaciones internacionales facilita su conocimiento y mejora las posibilidades de éxito de los planes de preservación digital de un centro ya que no se depende exclusivamente de su vigencia comercial.
<b>Examen</b>	¿Ha sido homologado por la norma ISO/IEC? ¿Ha sido homologado por la SMPTE? ¿Ha sido homologado por la EBU?
<b>Puntuación</b>	 Estándar «de jure» de ISO, ITU, etc.  Estándar «de facto» con las especificaciones puestas a disposición por organizaciones independientes o empresas privadas.  No es un estándar.

<b>Adopción por parte del público</b>	
<b>Motivación</b>	Las leyes de la oferta y la demanda determinan qué formatos digitales están más afianzados en el mercado debido a que la comunidad de usuarios los usa habitualmente. Si un formato goza de gran popularidad tendrá el apoyo de la industria del hardware y el software y es más que probable que se mantenga sin caer en la temida obsolescencia tecnológica.
<b>Examen</b>	¿Es ampliamente utilizado por los consumidores? ¿Está en competencia directa con otro tipo de formatos? ¿Han disminuido sus estadísticas de uso los últimos años?
<b>Puntuación</b>	   Ampliamente utilizado por la comunidad de usuarios.   Utilizado a pequeña escala por la comunidad de usuarios.  Raramente utilizado u obsoleto.

<b>Adopción por los productores y la industria audiovisual</b>	
<b>Motivación</b>	Define la presencia del formato en el mercado audiovisual como una plataforma nativa para reproducir ficheros de vídeo. Cuanta más aceptación tenga por parte de los desarrolladores (Microsoft, Google, Sony, etc.) y los distribuidores de contenidos (Youtube, Skype, cadenas de televisión que distribuyan contenidos por Internet, etc.) más fácil será que sea aceptado por la comunidad de usuarios y aumente su popularidad. Por tanto, la popularidad de un formato está estrechamente vinculada a su ubicuidad.
<b>Examen</b>	¿Es un formato nativo en los sistemas operativos? ¿Es utilizado por algún canal de distribución de contenidos como Youtube?
<b>Puntuación</b>	   Ampliamente utilizado por el mercado audiovisual.   Escasamente utilizado por el mercado audiovisual.  Raramente utilizado u obsoleto.

<b>Adopción por otras instituciones de patrimonio cultural</b>	
<b>Motivación</b>	Instituciones internacionales de prestigio contrastado como la <i>Library of Congress</i> de los Estados Unidos han publicado los estándares que utilizan en sus políticas de digitalización a largo plazo. Estas iniciativas sirven de modelo a otras instituciones menores y homogenizan las líneas de actuación de los centros de preservación de patrimonio cultural.
<b>Examen</b>	¿Ha sido adoptado como formato por archivos y/o bibliotecas de ámbito nacional? ¿Ha sido recomendado como formato de preservación por proyectos financiados por instituciones gubernamentales?
<b>Puntuación</b>	   Habitualmente utilizado.   Esporádicamente utilizado.  No se ha utilizado nunca.

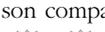
**Apertura (*Openness*)**

<b>Motivación</b>	La responsabilidad en la gestión de los ficheros electrónicos requiere el acceso a la información técnica de los formatos para poder decidir si son aptos para la preservación a largo plazo.
<b>Examen</b>	¿La estructura del formato ha sido publicada? ¿Se puede acceder a ella a través de licencias BSD, GNU GPL, etc.?
<b>Puntuación</b>	 Estructura accesible y modificable.  Estructura accesible pero sujeta a licencia comercial.  Estructura no accesible.

**Dependencias**

<b>Motivación</b>	Una alta dependencia de un entorno específico es un riesgo para garantizar el acceso a los ficheros si se piensa en la preservación a largo plazo. Depender de la viabilidad de un hardware específico, un lector, un sistema operativo o cualquier otro tipo de dispositivo es un problema que con el paso del tiempo puede derivar en que el fichero digital no se pueda reproducir.
<b>Examen</b>	¿El formato es propiedad de una empresa comercial privada? ¿Está sujeto a un software de reproducción propietario? ¿Es únicamente visionable en un solo sistema operativo?
<b>Puntuación</b>	 Sin dependencias.  Bajo nivel de dependencia.  Alto grado de dependencia.

**Estabilidad**

<b>Motivación</b>	Cuando un formato se actualiza con una nueva versión puede haber problemas de compatibilidad con versiones anteriores. La multiplicidad de versiones produce confusión en el usuario, incrementa el riesgo de obsolescencia tecnológica y obliga a actualizaciones periódicas. Los centros de preservación del patrimonio que gestionan archivos digitales siempre deben estar en alerta tecnológica, pero un formato poco estable les obliga a migraciones periódicas con más frecuencia.
<b>Examen</b>	¿Se actualiza frecuentemente con nuevas versiones? ¿Estas son compatibles entre ellas?
<b>Puntuación</b>	 Raramente aparecen nuevas versiones y cuando esto sucede son compatibles con las anteriores.  Frecuentemente aparecen nuevas versiones pero son compatibles con las anteriores.  Frecuentemente aparecen nuevas versiones sin ser compatibles con las anteriores.

<b>Interoperabilidad</b>	
<b>Motivación</b>	La habilidad de un formato de ser soportado por una amplia gama de software. Esta característica favorece su preservación a largo plazo facilitando posibles migraciones de un entorno a otro.
<b>Examen</b>	¿Es compatible con diferentes reproductores multimedia? ¿Y con diferentes sistemas operativos?
<b>Puntuación</b>	 Amplia gama de plataformas para reproducir el contenido.  Compatible con software propietario y algunas plataformas independientes.  Solo compatible con software propietario.

<b>Calidad</b>	
<b>Motivación</b>	El fichero digital resultante de la digitalización contiene la misma información que la fuente original de señal analógica.
<b>Examen</b>	¿Se observa una pérdida de calidad en comparación a la fuente original en la inspección visual? ¿Los parámetros de digitalización han sido configurados para capturar la máxima información posible?
<b>Puntuación</b>	 El fichero digital y la señal analógica contienen la misma información.  Se han aplicado sistemas de compresión para facilitar el almacenaje y transmisión de los datos.

<b>Fidelidad</b>	
<b>Motivación</b>	La captura de la señal analógica puede sufrir variaciones provocadas por ajustes automáticos configurados por software y estos, a su vez, pueden alterar parte de la información que contiene el original. Igualmente, el proceso de digitalización puede producir desajustes que se detectan en el control de calidad.
<b>Examen</b>	¿Se ha configurado por software alguna acción de retoque automático? ¿Se aprecia alguna alteración o desajuste en el fichero digital obtenido?
<b>Puntuación</b>	 Resultado idéntico a la fuente original.  Ha estado sometido a ajustes automáticos por software.  Presenta desajustes y alteraciones graves (color, sonido, etc.).

<b>Soporte de metadatos</b>	
<b>Motivación</b>	Algunos formatos de vídeo prevén la inclusión de metadatos. Estos pueden ser generados automáticamente o alimentados por el usuario. Los metadatos tienen un gran valor para la preservación a largo plazo ya que proporcionan información sobre las características técnicas del fichero digital y en algunos casos de su contenido.
<b>Examen</b>	¿Admite la inclusión de metadatos? ¿Que estándares utiliza?
<b>Puntuación</b>	   Posibilidad de encapsular metadatos definidos por el usuario.   Posibilidad de encapsular metadatos de forma limitada.  No se pueden encapsular metadatos.

## 5.2. Indicadores específicos

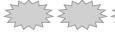
El objetivo de los indicadores específicos es detallar, desglosar y definir con más precisión la calidad de un fichero digital multimedia para la preservación a largo plazo utilizando valores característicos de los archivos de imagen y sonido.

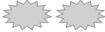
<b>Escalabilidad</b>	
<b>Motivación</b>	La opción de poder guardar un archivo configurando algunos aspectos formales como la resolución, el <i>bitrate</i> o el submuestreo cromático.
<b>Examen</b>	¿Se pueden definir perfiles y niveles en el momento de guardar el archivo?
<b>Puntuación</b>	  Disponible.  No disponible.

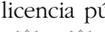
<b>Modo de exploración</b>	
<b>Motivación</b>	El modo de exploración de las imágenes en un sistema de vídeo puede ser progresivo o entrelazado. Hay formatos digitales que en sus sistemas de codificación solo soportan uno de los dos sistemas, mientras que en otros son compatibles los dos.
<b>Examen</b>	¿Admite vídeo entrelazado? ¿Admite vídeo progresivo?
<b>Puntuación</b>	  Admite los sistemas de exploración progresivo y entrelazado.  Solo admite uno de los dos modos de exploración.

<b>Tasa de bits</b>	
<b>Motivación</b>	La tasa de transferencia de los datos es el número de bits por unidad de tiempo que se transmite entre dos dispositivos. Cuanto más alto es el <i>bitrate</i> más cantidad de información se almacena pero también se incrementa el peso final. Lo ideal sería que el valor del <i>bitrate</i> fluctúe en función del contenido ( <i>Variable Bitrate</i> o VBR) y en el mejor de los casos poder definir el valor medio a lo largo de toda la grabación, pero también el máximo y el mínimo ( <i>Average Bitrate</i> o ABR).
<b>Examen</b>	¿Qué tipo de tasa de bits utiliza? ¿Se puede configurar una tasa de bits media?
<b>Puntuación</b>	 Tasa de bits media (ABR).  Tasa de bits variable (VBR).  Tasa de bits constante (CBR).

<b>Compresión</b>	
<b>Motivación</b>	La compresión pretende eliminar los elementos redundantes e irrelevantes de una grabación con el objetivo de reducir las necesidades de almacenaje en espacio de disco y facilitar la transmisión de datos. La aplicación de técnicas de compresión en los procesos de digitalización implica la pérdida irrecuperable de información.
<b>Examen</b>	¿Utiliza algún algoritmo de compresión? ¿El <i>còdec</i> que utiliza aplica una compresión con pérdidas? ¿La pérdida es perceptible al ojo humano?
<b>Puntuación</b>	 Sin compresión.  Compresión sin pérdidas.  Compresión con pérdidas.

<b>Submuestreo cromático</b>	
<b>Motivación</b>	El <i>subsampling</i> o submuestreo cromático reduce la información de la crominancia aprovechando la tendencia del ojo humano a percibir más información de la <i>luma</i> . Este indicador valora positivamente que se conserve el máximo de información posible de los píxeles de color muestreados.
<b>Examen</b>	¿Que espacio de color utiliza? ¿Qué tipo de submuestreo cromático?
<b>Puntuación</b>	 Muestreo 4:4:4.  Muestreo 4:2:2.  Muestreo 4:1:1 ó 4:2:0.

<b>Peso relativo</b>	
<b>Motivación</b>	Actualmente el peso de los ficheros digitales es habitual medirlo en megabytes o gigabytes y al parecer estas cantidades pueden verse incrementadas en el futuro. El aumento del peso de los ficheros según el formato escogido dispara los gastos en memoria digital y dificulta su transmisión debido a la latencia de las redes informáticas.
<b>Examen</b>	¿Que equilibrio hay entre el peso relativo y las características formales en comparación con otros formatos?
<b>Puntuación</b>	 Alta capacidad de compactación y escalabilidad.  Capacidad de compactación y escalabilidad reducida.  Nula capacidad de compactación y escalabilidad.

<b>Disponibilidad de reproductores multimedia</b>	
<b>Motivación</b>	Una vía para garantizar el futuro acceso a los datos es asegurarse la disponibilidad de lectores para acceder a los ficheros digitales. Cuanto más amplia sea la variedad de plataformas que soportan el formato digital, más se favorece la posibilidad de reproducirlo en el futuro. Los usuarios valoran positivamente que el código fuente de un formato digital esté incorporado como nativo en los softwares reproductores multimedia, de esta forma, no hay necesidad de descargar ninguna actualización para la visualización.
<b>Examen</b>	¿El software de reproducción está accesible con facilidad? ¿Es gratuito? ¿Está sometido a licencia comercial? ¿Es vigente o obsoleto?
<b>Puntuación</b>	 Reproductores gratuitos de software libre y sometidos a una licencia pública.  Reproductores gratuitos disponibles pero no de software libre.  Reproductores comerciales disponibles pero no gratuitos. Obsolescencia tecnológica. No hay reproductores multimedia disponibles.

## 6. Aplicación de los indicadores a formatos contenedores comunes

La tabla I que se muestra a continuación, muestra la aplicación de los indicadores comunes, desarrollados anteriormente, a los formatos de contenedores multimedia con más presencia en el mercado audiovisual. Este apartado es un ejercicio práctico para poder escoger qué formatos contenedor son más aconsejables para una política de preservación a largo plazo.

Los formatos contenedor multimedia o *wrappers* no han sido sometidos a los indicadores específicos porque ello pediría la creación de un escenario concreto. Es decir, un contenedor multimedia puede admitir diferentes *códecs* de vídeo y audio que tienen sus especificidades técnicas como el grado de compresión, la tasa de bits o la escalabilidad. A partir de los *códecs* almacenados en el conte-

**TABLA I**  
*Comparativa de los contenedores multimedia aplicando los indicadores propuestos en el apartado 5.1*

Indicadores/Formatos*	AAF	ASF	AVI**	FLV**	MKV	MXF	MPEG	OGM	MOV	RMVB
<b>Estandarización</b>										
<b>Adopción del público</b>										
<b>Adopción por la industria</b>										
<b>Adopción instituciones de patrimonio</b>										
<b>Apertura</b>										
<b>Dependencias</b>										
<b>Estabilidad</b>										
<b>Interoperabilidad</b>										
<b>Calidad</b>										
<b>Fidelidad</b>										
<b>Soporte de metadatos</b>										

\* AAF (Advanced Authoring Format), ASF (Advanced Systems Format), AVI (Audio Video Interleaved), FLV (Flash Video), MKV (Matroska), MXF (Material eXchange Format), MPEG (Moving Picture Experts Group), OGM (Ogg Media), MOV (QuickTime Movie), RMVB (RealMedia Variable Bitrate).

\*\* La evaluación de los formatos propietarios no ha sido fácil al no disponer siempre de toda la información necesaria.

nedor podríamos generar un escenario y aplicar los indicadores específicos, pero no antes.

## 7. Conclusiones

La selección de un formato de vídeo digital para preservar un contenido audiovisual es una decisión difícil que debe basarse en un conocimiento profundo de sus características técnicas, de las prácticas existentes y del contexto y realidad de la institución responsable de su conservación. Los indicadores propuestos intentan sintetizar todos estos aspectos ofreciendo una metodología práctica para los profesionales responsables de conservar este patrimonio.

## 8. Bibliografía

- Brown, A. (2003). *Digital preservation guidance note: Selecting file formats for long-term preservation*. National Archives UK. Disponible en [http://www.nationalarchives.gov.uk/documents/selecting\\_file\\_formats.pdf](http://www.nationalarchives.gov.uk/documents/selecting_file_formats.pdf) [consultado el 2 de marzo de 2011].
- Christensen, S. S. (2004). *Archival data format requirements*. Copenhagen, Royal Library; Arhus, The State and University Library. Disponible en [http://netarchive.dk/publikationer/Archival\\_format\\_requirements-2004.pdf](http://netarchive.dk/publikationer/Archival_format_requirements-2004.pdf) [consultado el 2 de marzo de 2011].
- Folk, M.; Barkstrom, B. R. (2003). *Attributes of file formats for long-term preservation of scientific and engineering data in digital libraries*. National Computational Sciences Alliance, Universidad d'Illinois. Disponible en [http://www.hdfgroup.org/projects/nara/Sci\\_Formats\\_and\\_Archiving.pdf](http://www.hdfgroup.org/projects/nara/Sci_Formats_and_Archiving.pdf) [consultado el 2 de marzo de 2011].
- JISC (2009). *Choosing a Digital Video File Type*. JISC Digital Media. Disponible en <http://www.jiscdigitalmedia.ac.uk/movingimages/advice/choosing-a-digital-video-file-type/> [consultado el 2 de marzo de 2011].
- Klijn, E.; De Lusenet, Y. (2008). *Tracking the Reel World. A Survey of Audiovisual Collections in Europe*. Amsterdam, Training for Audiovisual Preservation in Europe. Disponible en [http://www.tape-online.net/docs/tracking\\_the\\_reel\\_world.pdf](http://www.tape-online.net/docs/tracking_the_reel_world.pdf) [consultado el 2 de marzo de 2011].
- Library of Congress. *Sustainability of Digital Formats Planning for Library of Congress Collections*. Disponible en <http://www.digitalpreservation.gov/formats/sustain/sustain.shtml> [consultado el 2 de marzo de 2011].
- Mathiesen, J. (2006). *Survey of Digital Formats for Storage*. PrestoSpace. Disponible en <http://prestospace.org/project/deliverables/D12-6.pdf> [consultado el 2 de marzo de 2011].
- McDonough, J. (2005). *Factors for Evaluating Preservation File Formats for Digital Video*. Preserving Digital Public Television Consultation. Disponible en <http://www.thirteen.org/ptvdigitalarchive/files/2009/10/preservation-file-formats-chart.pdf> [consultado el 2 de marzo de 2011].
- National Archives and Records Administration. *Frequently Asked Questions (FAQ) About Digital Audio and Video Records*. Disponible en <http://www.archives.gov/records-mgmt/initiatives/dav-faq.html> [consultado el 2 de marzo de 2011].

- Nishimura, D. (1991). *Stability of videotape and optical discs*. Disponible en <http://cool.conservation-us.org/byform/mailling-lists/cdl/1991/0146.html> [consultado el 2 de marzo de 2011].
- Rog, J.; van Wijk, C. (2007). *Evaluating file formats for long-term preservation*. National Library of the Netherland. Disponible en [http://www.kb.nl/hrd/dd/dd\\_links\\_en\\_publicaties/publicaties/KB\\_file\\_format\\_evaluation\\_method\\_27022008.pdf](http://www.kb.nl/hrd/dd/dd_links_en_publicaties/publicaties/KB_file_format_evaluation_method_27022008.pdf) [consultado el 2 de marzo de 2011].
- Schüller, D. (2008). *Audiovisual research collections and their preservation*. Amsterdam, European Commission on Preservation and Access. Disponible en [http://www.tape-online.net/docs/audiovisual\\_research\\_collections.pdf](http://www.tape-online.net/docs/audiovisual_research_collections.pdf) [consultado el 2 de marzo de 2011].
- Van Bogart, J. W. C. (1995). *Magnetic tape storage and handling: a guide for libraries and archives*. Washington DC, The Commission on Preservation and Access. Disponible en <http://www.clir.org/pubs/reports/pub54/index.html> [consultado el 2 de marzo de 2011].
- Videotape preservation fact sheets*. Hollywood, Association of Moving Image Archivists, Disponible en [http://www.amianet.org/resources/guides/fact\\_sheets.pdf](http://www.amianet.org/resources/guides/fact_sheets.pdf) [consultado el 2 de marzo de 2011].
- Wheeler, J. (2002). *Videotape preservation handbook*. Disponible en <http://www.media-matters.net/docs/resources/Traditional%20Audiovisual%20Preservation/WheelerVideo.pdf> [consultado el 2 de marzo de 2011].
- Wilson, A.; Wright, R.; Polfreman, M.; Anderson, S.; Tanner, S.; Beer, E. (2006). *Digital Moving Images and Sound Archiving Study*. Arts and Humanities Data Service. Disponible en <http://ahds.ac.uk/about/projects/archiving-studies/moving-images-sound-archiving-final.pdf> [consultado el 2 de marzo de 2011].
- Wright, R. (2009). *Digital Preservation Strategies*. Viena: Presto Prime. Disponible en <http://www.prestoprime.org/training/index.en.html> [consultado el 2 de marzo de 2011].
- Wright, R. (2007). *Structural requeriments for digital audiovisual preservation. Tools and trends*. Koninklijke Bibliotheek. The Hague. Disponible en <http://www.kb.nl/hrd/congressen/toolstrends/presentations/Wright.pdf> [consultado el 2 de marzo de 2011].

## Bibliotecarios universitarios – Profesores. ¿Caminos convergentes?

María João Amante\*, Ana Extremeño\*\*

**Resumen:** Los cambios que el proceso de Bolonia ha impuesto en la educación universitaria no sólo atañen a la docencia sino también a organismos incluidos dentro de la propia institución cuya aportación en el proceso enseñanza-aprendizaje es vital para cumplir los requisitos exigidos. Entre ellos, la biblioteca universitaria y sus responsables ocupan un lugar central que los obliga a replantearse sus cometidos profesionales y a adoptar una metodología de trabajo que ayude a la adquisición de las competencias y habilidades que actualmente la sociedad demanda. Un primer paso para delimitar el nuevo rol del bibliotecario universitario consiste en analizar las percepciones que los docentes tienen sobre ellos y, de esta manera, planificar la necesaria e imprescindible colaboración entre ambos colectivos.

**Palabras clave:** Bibliotecas universitarias, relaciones bibliotecario-profesor, análisis bibliográfico.

### *University librarians – Teaching staff. Convergent paths?*

**Abstract:** *The changes in higher education brought about by the Bologna process not only affect teaching, but also units within the institution that play a critical role in assuring compliance of the teaching-learning process with the requirements. Among them is the university library, whose officers occupy a key position that requires them to rethink their professional responsibilities and to adopt a methodology for facilitating the acquisition of the competencies and skills demanded by today's society. A first step for defining the new role of university librarians consists of analyzing the faculty's perceptions of them, in order to plan for the necessary collaboration between the two collectives.*

**Keywords:** *University library, librarian-teacher relationship, bibliographic analysis.*

## 1. Introducción

En la sociedad del conocimiento actual se están produciendo cambios en las instituciones de enseñanza superior que se enfrentan a nuevas necesidades para la realización de sus proyectos docentes los cuales implican nuevos saberes,

---

\* ISCTE – Instituto Universitario de Lisboa, Servicios de Información y Documentación. Portugal. Correo-e: maria.amante@iscte.pt.

\*\* Universidad de Alcalá, Facultad de Documentación. Alcalá de Henares. Madrid. Correo-e: ana.extre@uah.es.

Recibido: 29-03-2011; 2.<sup>a</sup> versión: 07-06-2011; 3.<sup>a</sup> versión: 21-07-2011; 4.<sup>a</sup> versión: 29-09-2011; aceptado: 13-10-2011.

competencias y habilidades para poder dar respuestas adecuadas a las exigencias de calidad y a un nuevo modelo pedagógico, derivado del proceso de Bolonia, centrado en el estudiante y en el aprendizaje a lo largo de la vida y que exige una nueva metodología de enseñanza donde, entre otros asuntos, la colaboración entre toda la comunidad universitaria es más importante que nunca. Una primera observación reside en el hecho de que en las universidades existen distintos colectivos que han venido trabajando de forma aislada y que, a partir de ahora, necesitan desarrollar dinámicas de trabajo en red y en equipos multidisciplinares, lo que significa una estructura organizacional distinta y «...una manera diferente de definir los límites en términos de toma de decisiones en nuestras instituciones.» (Hawkins y Battin, 1997).

Este trabajo se dirige a dos colectivos, profesores y bibliotecarios universitarios, que forzosamente han de caminar juntos, puesto que tanto unos como otros tienen objetivos comunes: involucrar a los estudiantes en el pensamiento crítico, así como en el aprendizaje orientado a una disciplina que depende de la organización del conocimiento y la comprensión de los discursos disciplinarios e interdisciplinarios (Hutchins, 2005). Para lograr esos objetivos la universidad debe constituir un entorno favorable a la consideración del estatus de cada uno de ellos y a los acuerdos de colaboración entre ambos.

Son, precisamente, ese estatus y esa necesidad de acuerdos lo que, en numerosas ocasiones y durante mucho tiempo, los ha enfrentado. La consideración del rol de servicio (*servant role*) del bibliotecario disminuye la importancia y relevancia de su trabajo a los ojos de los docentes. Farber (1999a) afirma que los profesores reconocen que los estudiantes necesitan utilizar lo más provechosamente posible los recursos de información, pero entienden que ésta es su responsabilidad, atribuyendo a los bibliotecarios un papel de utilidad pero de subordinación. Hutchins (2005) describe a la perfección esta idea al afirmar que es indudable que los profesores consideran al bibliotecario como un profesional, pero dedicado a una función de servicio útil nunca como un igual académico. Badke (2005) considera que los profesores no respetan los roles de los bibliotecarios y que éstos ven a los profesores como arrogantemente ignorantes del funcionamiento de la biblioteca, su personal y sus herramientas.

En lo que se refiere a la necesidad de acuerdos entre ambos grupos, el papel protagonista de los docentes en la universidad supone que, frecuentemente, su trabajo sea en solitario o recurra a sus colegas y a contactos informales para obtener información (Jordan, 1998); sin embargo, el nuevo modelo pedagógico otorga a la biblioteca universitaria y a sus profesionales nuevos roles que no pueden realizar en solitario, necesitando la colaboración de otros colectivos (por ejemplo, los informáticos) pero, sobre todo, de los profesores.

También, debemos considerar que este problema ha preocupado más a los bibliotecarios que a los docentes y las iniciativas para la creación de una política de colaboración en la universidad han partido casi siempre de ellos y así lo corrobora numerosa bibliografía. Hardesty (1995) afirma que históricamente los bibliotecarios académicos han estado acudiendo a los profesores para que moti-

vasen y sugirieran a sus estudiantes el uso de la biblioteca. La misma idea es defendida por Farber (1999b) quien considera necesario el desarrollo de una relación de trabajo entre ambos que forme a los estudiantes y docentes para una utilización más eficaz de los recursos de información disponibles. Otros autores (Chu, 1997; Iannuzzi, 1998; Winner, 1998; Hardesty, 1999; Raspa y Ward, 2000; Peacock, 2001; Jenkins, 2003), han planteado la colaboración como la clave para el éxito de la formación en los alumnos a lo largo de su recorrido académico y como ciudadanos, capacitándolos para el aprendizaje a lo largo de la vida.

Es un hecho frecuente que la literatura refleje reticencias e incluso un cierto antagonismo. Marchant (1969) hace una interesante y dura reflexión al afirmar que el nacimiento de la biblioteconomía moderna ha constituido el primer conflicto importante entre los dos grupos en la medida en que las bibliotecas universitarias de los siglos XVIII y XIX se orientaban más a los profesores, lo que ha cambiado a partir del momento en que éstas han atraído la atención de los estudiantes, y muchos docentes lo han interpretado como una amenaza a su poder sobre los procesos de aprendizaje de los alumnos, y se resienten y resisten a todo lo que parece disminuir su control o sus cometidos. El autor considera que el propio libro es una fuente potencial de competencia, puesto que puede sustituir al profesor como enseñante que se siente humillado por tener que pedir ayuda a los bibliotecarios con menor estatus que él. Además, muchos consideran que la biblioteca existe esencialmente como apoyo de sus proyectos de investigación, por lo que se muestran reacios a aceptar normas y pautas relativas a la utilización de los recursos de información disponibles en ella y que los impide utilizarlos como si fueran suyos.

Jenkins (1997) afirma que las relaciones entre ambos habitualmente se consideran «adversarias y antagónicas» debido a la existencia de diferencias entre los valores y las creencias de ambos colectivos.

No obstante, el éxito de las acciones de formación de usuarios y el impacto de los recursos electrónicos de información han contribuido al reconocimiento por parte de muchos profesores del papel del bibliotecario como formador (Hardesty, 1995; Farber, 1999b), y han ayudado a que la consideración del trabajo bibliotecario y la toma de conciencia en la necesidad de establecer acuerdos con los profesores sea ya una realidad en algunos países, como en Estados Unidos; sin embargo, no sucede lo mismo en otros, donde los bibliotecarios todavía necesitan ser aceptados, obtener la confianza del personal académico, y reafirmar la idea del establecimiento de acuerdos dinámicos en los campos de docencia y aprendizaje que implican anular las barreras existentes entre ambos.

Todas estas consideraciones nos han llevado a plantear este trabajo con el objetivo de delimitar el nuevo rol del bibliotecario universitario en la sociedad del conocimiento que ha variado los usos profesionales, tanto de los bibliotecarios como de los usuarios, y obliga a una estrecha colaboración entre ambos. Un primer paso consiste en detectar y analizar las percepciones que los docentes tienen acerca de la biblioteca de su institución, así como de sus profesionales, para poder planificarla de forma eficaz. No debemos olvidar que como resultado

del trabajo colaborativo entre profesores, bibliotecarios y estudiantes, se formará una comunidad en la que todos se enriquezcan aprendiendo unos de otros. Entendemos que los bibliotecarios, para mejorar la percepción que de ellos tienen los profesores, deben desarrollar un papel más dinámico y activo en la misión educativa de las universidades, con un liderazgo más agresivo y conocer mejor las cuestiones relativas a la educación, para poder estar tan comprometidos con ella como con la biblioteconomía. En este sentido se expresan varios autores (Hardesty, 1995; Winner, 1998; Farber, 1999b; Breivik, 1989).

## **2. Metodología**

Para detectar las percepciones que de la biblioteca universitaria y sus profesionales tienen los profesores, se ha procedido a una exhaustiva revisión cronológica de estudios empíricos que nos permita obtener una visión de conjunto y extraer unas conclusiones de cara a una nueva política universitaria que considere a la biblioteca aún más inmersa en el proceso docente de lo que ha estado hasta ahora. Los trabajos que se han escogido para efectuar nuestro análisis proceden del ámbito anglosajón por ser éste donde han proliferado más estos estudios. Además, todos ellos son considerados muy representativos y un referente para otros trabajos recibiendo numerosas citas por parte de varios autores estudiosos del tema. Hemos comenzado por la década de los setenta por constituir un punto de inflexión en estos estudios. No obstante, el análisis es más exhaustivo en la década del 2000 por considerar que la actualidad de sus conclusiones las convierten en más interesantes de cara a una planificación de nuevas estrategias de actuación por parte de los bibliotecarios.

Los estudios analizados se han llevado a cabo a través de encuestas y entrevistas personales o grupales que no siempre contemplan las mismas variables lo que dificulta realizar un análisis comparativo entre todas ellas.

## **3. Percepciones de los profesores sobre los bibliotecarios a través del análisis de diversos estudios empíricos**

Como introducción a este apartado, resulta clarificadora la afirmación siguiente: «Las relaciones entre los bibliotecarios y los profesores de universidad se han descrito de forma variopinta, unas veces como eternos enemigos, otras como armoniosas y de buen hacer, y otras con visiones dispares y de comunicación inadecuada. Los docentes no están todos de acuerdo en que los bibliotecarios sean sus iguales académicamente ni que tengan su mismo rango/estatus.» (Church, 2002, p. 22).

Durante varias décadas se han realizado numerosos estudios, sobre todo en el ámbito anglosajón, con el objetivo de analizar los servicios y actividades de las bibliotecas en las instituciones de enseñanza superior para determinar la con-

sideración de los profesores sobre el estatus de los bibliotecarios y la calidad de los servicios que prestan, así como para determinar la existencia o no de una interacción entre ambos.

### *Década de los setenta*

En 1977, Davis y Bentley (1979) realizaron una investigación a partir de una encuesta enviada a los profesores de tres instituciones de enseñanza superior localizadas en Worcester (Massachusetts, USA): Clark University, el College of the Holy Cross y el Worcester Polytechnic Institute (WPI). El objetivo del estudio era realizar, a través de una serie de variables, una exploración estadística acerca de las percepciones de los profesores hacia su biblioteca. Las variables independientes fueron: la filiación institucional, el área de enseñanza, la posición académica y la antigüedad en la institución. Las variables dependientes: las respuestas de los profesores a 23 cuestiones. La encuesta estaba estructurada en tres partes: caracterización, utilización de la biblioteca y evaluación de la misma. Las respuestas dieron como resultado la verificación de la importancia que los profesores conceden a: utilización de, percepciones sobre y actitudes para con sus bibliotecas. Debido a la relativa homogeneidad de la población (compuesta por 484 docentes) se seleccionó, en cada institución, una muestra aleatoria del 25% de profesores con dedicación plena (total 121). La tasa de respuesta fue del 66% en la Clark University, del 68% en el WPI y del 82% en el College of the Holy Cross. Las conclusiones fueron las siguientes:

Se constataron diferencias significativas en la tasa de satisfacción por área, temas, y del tiempo en la institución: los profesores de Ciencias presentan la tasa más elevada, lo que puede ser un reflejo de la naturaleza más compacta de la literatura científica comparada con la de las Humanidades y Ciencias Sociales.

Existe una relación entre la satisfacción de los profesores y la importancia que atribuyen al apoyo del personal bibliotecario a sus temas concretos: los menos satisfechos son los que dan menos importancia a ese apoyo.

Por otro lado, los profesores menos satisfechos son aquellos cuya antigüedad en la institución es menor, lo que puede explicarse, entre otras razones, porque los más recientes están menos familiarizados con la biblioteca y sus servicios; además, pueden provenir de instituciones con bibliotecas más potentes. Las autoras sugieren que sea este último colectivo donde los bibliotecarios deben centrarse más y concentrar en ellos sus esfuerzos tanto en relaciones públicas como de servicio.

Finalmente, se recomienda que los bibliotecarios actúen de forma que atraigan la atención de los profesores hacia la biblioteca y sus recursos: realización de *workshops*, asistencia a reuniones de Departamento, utilización de medios de comunicación escrita, participación en las clases. Las autoras insisten en el fortalecimiento de las relaciones entre ambos.

En esta década aún no existe una gran preocupación por las relaciones profesor/bibliotecario que permanecen como colectivos claramente diferenciados y

bastante aislados entre sí, pero constituye un punto de arranque para planteamientos futuros.

### *Década de los ochenta*

A partir del inicio de los años ochenta, los bibliotecarios universitarios mostraron un interés creciente por las percepciones que tienen los profesores sobre su papel en la universidad y realizaron varios estudios para obtener información sobre ello. Debido a ese interés y a la escasez de datos al respecto, Cook (1981) decidió realizar un estudio en la Southern Illinois University Canbondale (SIU-C) (Illinois, USA), para el que se envió una encuesta a una muestra aleatoria del 50% de los profesores a tiempo completo. Se mandaron 507 cuestionarios y la tasa de respuesta fue del 75,7%.

De todas las respuestas recibidas, el 63% de los profesores afirma utilizar la biblioteca una o más veces por semana; el mismo porcentaje considera la colección indispensable para sus actividades de enseñanza y de investigación (para el 75% es muy importante o indispensable).

En cuanto a los cuestionados sobre si los bibliotecarios deben tener el mismo estatus del profesorado, el 57% respondió afirmativamente y el 43% negativamente (el 58% lo atribuyó a una escasa actividad docente, el 40% a una escasa actividad investigadora y de publicación, el 13% a un servicio insuficiente, y el 27% a un insuficiente nivel académico).

Las prioridades por orden de importancia en la consideración de los profesores respecto a los bibliotecarios son: el 85% considera prioritario el papel de servicio (apoyo), seguido de la investigación (el 8%), de la enseñanza (el 5%) y de organización y gestión de la biblioteca (el 2%).

Las conclusiones del estudio confirman lo siguiente:

Existe gran confusión por parte de los profesores en cuanto al uso de la biblioteca por sus alumnos. Muchos indicaron que desconocían cómo son atendidos o instruidos por parte de los bibliotecarios cuando solicitan acceso a la información. En este sentido, la autora considera muy importante que los profesores asistan a *workshops* organizados por la biblioteca para presentarles sus recursos y servicios. También considera que los bibliotecarios deben presentar esos servicios a alumnos y los docentes, puesto que necesitan conocer las bibliografías temáticas y otros materiales que los bibliotecarios ponen a su disposición.

Los profesores no ven con malos ojos el que los bibliotecarios realicen investigación pero la restringen a temas del área de biblioteconomía, aunque muchos consideran que eso puede traducirse en una disminución en su dedicación a la prestación de servicios. Están de acuerdo en que se les conceda tiempo para que lo puedan hacer, así como que se les atribuya el mismo estatus, puesto que son parte integrante de la universidad.

Los temas tratados en este trabajo despiertan gran interés entre la comunidad bibliotecaria que ve necesario continuar en esa línea y realizar nuevas investigaciones que ayuden a planificar nuevas estrategias.

A principios de la década, Budd y Coutant (1981) continúan los trabajos iniciados por Cook (1981) y realizan, en la Southeastern Louisiana University (SLU) (Luisiana, USA), una encuesta cuyo cuestionario se basa en el aplicado anteriormente por ese autor. La población diana la constituyó la totalidad de los profesores (292) y la tasa de respuesta fue del 51,9%, de las cuales el 55% declaran utilizar la biblioteca una vez o más por semana, mientras que el 45% una vez o menos por mes. Según estos autores la cuestión de la frecuencia de utilizaciones relevante pues está relacionada con otras respuestas dadas.

La importancia de la colección de la biblioteca es más elevada para los profesores de Humanidades y Educación que para los de Gestión, Ciencias y Tecnología. El 78% de las respuestas consideran la colección muy importante o indispensable para las actividades de enseñanza y de investigación.

El apoyo de los bibliotecarios se considera muy importante o indispensable para el 65% de respuestas.

En cuanto a la contribución de los bibliotecarios a la formación de los estudiantes, los profesores de Humanidades y de Educación lo consideran más importante que los profesores de Ciencias y Tecnologías.

Sobre la cuestión de la investigación, el 35% están de acuerdo en que los bibliotecarios puedan realizar investigación, pero únicamente en temas prácticos relacionados con la mejora de los servicios y de las colecciones.

Los bibliotecarios son considerados como profesionales por la mayoría de los profesores, el 70% opina que deberían tener el mismo estatus que el profesor. De entre aquellos que consideran que los bibliotecarios no deberían tener ese estatus, el porcentaje más significativo, el 74%, lo justifica por una contribución insuficiente a la enseñanza. Otros alegan una escasa contribución a la investigación, así como insuficiente formación; sin embargo, están de acuerdo en que deberían tener los mismos salarios, mientras que algunos proponen una progresión profesional con títulos semejantes a los de los profesores (*assistant librarian, associate librarian, etc.*).

Los autores establecieron una relación de concordancia entre frecuencia de utilización de la biblioteca/atribución del estatus del profesor a los bibliotecarios, y entre frecuencia/importancia atribuida a la colección. Concluyen que cuestionarios como los realizados en la SLU y, anteriormente en la SIU-C, son instrumentos muy útiles que los bibliotecarios deben utilizar para saber las percepciones de los profesores y, además, los resultados insinúan áreas en las que el servicio puede mejorarse y otras donde las relaciones con los profesores pueden estrecharse. Recordemos que Cook (1981) había ya recomendado la necesidad de realizar estudios comparativos para obtener un amplio conocimiento sobre las actitudes del profesorado hacia los bibliotecarios.

El tema continúa con un interés creciente y en 1985, Divay y otros (1987) parten de los estudios y sugerencias anteriormente citados para realizar una investigación en la University of Manitoba, una de las mayores universidades de Canadá. La encuesta se diseñó con el objetivo de descubrir las percepciones de

los profesores hacia los bibliotecarios y determinar el alcance y la naturaleza de la interacción entre ambos. Para ello se envió por *mail* a la totalidad de los profesores con dedicación plena (1095). La tasa de respuesta fue del 59%.

Los aspectos analizados fueron: tipo de contacto profesor-bibliotecario (dentro y fuera del entorno de la biblioteca); percepción de la utilidad de los bibliotecarios; percepción de la importancia de los antecedentes de los bibliotecarios en materia académica y percepción del estatus de los bibliotecarios en la universidad. En líneas generales, los resultados arrojan estas cifras:

Respecto a la frecuencia de contactos con el bibliotecario, éstos se limitan prácticamente al envío de alumnos a la biblioteca para realizar los trabajos que determinan los profesores: el 30% afirma dirigir a la biblioteca a sus estudiantes diariamente o varias veces al mes; el 42% una vez al mes o varias al año y el 20% nunca. El 90% concede mucha importancia al servicio de información y referencia (el 62% considera importante o muy importante el papel del bibliotecario en prestación de información sobre la biblioteca; el 38% sobre nuevas publicaciones).

En lo que se refiere a la consideración del apoyo que la biblioteca puede prestar a la formación académica de los alumnos, el 63% de profesores consideran importante o muy importante (el 42% considera que el bibliotecario se involucra en ello y el 21% que la repercusión es considerable).

Sin embargo, no se concede mucha importancia al papel desarrollado en el proceso educativo, únicamente el 50% consideran importante o muy importante el apoyo a actividades de docencia. La actividad de los bibliotecarios en la investigación, en la enseñanza y en la gestión, representa papeles poco importantes.

Las conclusiones del estudio apuntan lo siguiente:

Percepción mayoritaria y reiterada del papel de servicio (apoyo) de los bibliotecarios debido a su consideración como profesionales y no como académicos.

Tasa relativamente alta de la interacción entre profesores y bibliotecarios.

Perspectiva positiva sobre la utilidad de los bibliotecarios y el valor de su experiencia presente y futura en la materia.

Las recomendaciones de todos estos autores se centran en que los bibliotecarios deben realizar un esfuerzo para informar a los docentes acerca de su potencial y para ello es necesario promocionar su imagen. Del mismo modo, los profesores deben tener la plena seguridad de que la conducta de los bibliotecarios está dirigida a responder a sus necesidades de información, al mismo tiempo que tienen la responsabilidad de ayudar a concretar los objetivos a largo plazo de la universidad. En este sentido, recomiendan que la comunicación y comprensión entre ambos sea cada vez mayor, puesto que unir sus esfuerzos proporcionará educación de alta calidad, tanto a nivel de grado como postgrado. El aumento de la interacción a través de consultas, comités y talleres podría dar lugar a una percepción diferente sobre el rol del bibliotecario como investigador, educador y responsable de gestión, lo que mejoraría sus posibilidades para ser plenamente aceptados por sus compañeros profesores.

La cuestión de la importancia que para los bibliotecarios tiene cómo son considerados por los profesores y la necesidad de una estrecha colaboración entre ambos se ratifica, cada vez más, en la literatura de este período. Así en 1989, Oberg y otros (1989) parten de la ambigüedad y de la invisibilidad del papel del bibliotecario para determinar las percepciones que de ellos tienen los profesores. Para estos autores: «...en cómo los bibliotecarios son vistos por este grupo de usuarios influye no sólo su estatus, sino también su grado relativo de aislamiento de los centros de poder del campus, cómo se financia la biblioteca, y con qué intensidad y éxito se explotan sus recursos.» (p. 216). Refieren los estudios anteriores, reafirmando la necesidad de continuar realizando análisis con las mismas características porque los bibliotecarios tienen la responsabilidad de «...reexaminar constantemente los principios de su campo.» (p. 216). El estudio se llevó a cabo en el Albion College (Michigan, USA). El cuestionario se envió a la totalidad de los profesores con dedicación plena (109), con una tasa de respuesta del 80%.

Del mismo modo que el estudio de Divay y otros (1987) situaba la mayor frecuencia de contactos entre los profesores y los bibliotecarios en el apoyo de referencia (el 90%), lo mismo sucede en este estudio (el 86%). Interesante es verificar que los profesores que realizan su investigación orientada a la publicación revelan un nivel de contacto con los bibliotecarios más elevado (el 88%) que los que la hacen orientada a la enseñanza (el 65%).

Consideran importante o muy importante el papel de la biblioteca en prestación de información el 93% de respuestas, el 76% sobre nuevas publicaciones y el 74% en el apoyo a actividades de docencia.

Aquellos que no están de acuerdo con la atribución del estatus del profesor a los bibliotecarios (el 71%), apuntan los mismos motivos que en el estudio de Budd y Coutant (1981), a saber, insuficiente actividad de enseñanza y de investigación, seguida por una formación inadecuada. Los profesores ven a los bibliotecarios como profesionales que garantizan un amplio conjunto de servicios muy valorados pero no los consideran centrales para las misiones de enseñanza y de investigación de la institución.

Entre las conclusiones de este estudio, una de las más destacables es que las percepciones que los profesores tienen de los bibliotecarios están influidas por la naturaleza y por la frecuencia de los contactos que mantienen con ellos. Los profesores que utilizan la biblioteca con más frecuencia son los que mantienen más contactos con los bibliotecarios. En este sentido, y en la misma línea del estudio de Budd y Coutant (1981): «...cuanto mayor es su contacto con los bibliotecarios, más probable es que los acepte como iguales» (p. 224).

También se afirma que una de las dificultades más importantes a que los bibliotecarios se enfrentan para clarificar su imagen es la ausencia de consenso en la profesión acerca de lo que este colectivo debe hacer. Se trata de un problema de identidad profesional. También los estereotipos que caracterizan a los bibliotecarios como *gatekeepers* y a las bibliotecas como almacenes de libros, constituyen barreras que deben superarse. Los resultados muestran que los usuarios centran su atención en las actividades más visibles.

Este estudio refuerza la idea de que los cambios por los que están pasando las bibliotecas universitarias han obligado a sus profesionales a desempeñar nuevas funciones que, en palabras de los propios autores: «...Lo que hacen en realidad (...) es intelectual, abstracto y central para el proceso de comunicación erudita» (p. 225), sin que se les haya comunicado de forma clara a los usuarios y, entre ellos, a los profesores. Por tanto, es necesario que los bibliotecarios comuniquen una imagen más clara de quiénes son y qué es lo que hacen. De lo contrario perpetúan su aislamiento en la toma de decisiones en consejos institucionales, contribuyen a la infrautilización de sus habilidades y conocimientos, empobrecen los contactos entre usuarios-bibliotecarios y usuario-colección y obstaculizan sus propios esfuerzos para involucrarse más en la educación.

### *Década de los noventa*

Crece la idea de que una estrecha colaboración profesor/bibliotecario incide directamente en una visión positiva del profesor para con su biblioteca. Los bibliotecarios son conscientes de que han de ser más visibles en la institución y continúan realizando trabajos que delimiten su perfil profesional.

En 1990, Ivey (1994) realizó una encuesta en la estadounidense Memphis State University (MSU). En este estudio, el autor considera que «Los bibliotecarios académicos muestran una creciente preocupación sobre la forma en que son percibidos por sus colegas profesores» (p. 69). Tiene en consideración los estudios anteriormente citados sintetizando las contribuciones de cada uno. De hecho, se incluyen cuestiones ya realizadas por ellos.

El cuestionario se envió a la totalidad de los 880 profesores con dedicación plena. La tasa de respuesta fue del 45%. Esta encuesta difiere de las anteriores en que para determinadas cuestiones se distinguen los profesores que hacen investigación esencialmente orientada a la enseñanza de los que la hacen orientada a la publicación. De este modo, mientras que para el 79% de los primeros los bibliotecarios son importantes o muy importantes en la prestación de información sobre nuevas publicaciones en su campo, sólo para el 30% de los segundos los bibliotecarios son importantes o muy importantes. En cuanto a las actividades docentes, el 53% de los profesores que hacen investigación orientada a la enseñanza los consideran importantes o muy importantes, mientras el porcentaje es del 50% para los que la realizan orientada a la publicación.

Respecto a las preguntas que no distinguen a los profesores según su orientación a la docencia o a la publicación, los resultados son los siguientes: el 44% de respuestas afirman dirigir al estudiante al bibliotecario diariamente o varias veces al mes. El 33% lo hacen una vez al mes o varias veces al año y el 17% nunca lo hacen.

Sobre la contribución de los bibliotecarios a la formación académica de los estudiantes, el 62% de los profesores consideran que tienen una considerable

repercusión. De estos, el 38% considera que los bibliotecarios están involucrados y el 23% que tienen una repercusión considerable.

Sobre el orden de prioridad de las diversas funciones, el 57% considera prioritario el papel de servicio (apoyo), seguido de la investigación (el 40%), de la enseñanza (el 16%), de la gestión (el 15%) y de la administración (el 8%).

La mayor frecuencia de contactos bibliotecarios/profesores se produce en el servicio de referencia (el 89%), seguido de la búsqueda de recursos de información electrónicos (el 60%), la gestión y desarrollo de las colecciones (el 41%), la formación de usuarios (el 24%) y por los asuntos de política bibliotecaria (el 10%).

Este autor considera que si los profesores tienen pocos contactos con los bibliotecarios «...cabe preguntarse cómo se puede entender y apreciar las contribuciones de los bibliotecarios a la comunidad académica.» (p. 81). También insiste en la necesidad de que los bibliotecarios desarrollen acciones de marketing sobre sus competencias considerando que «Sólo cuando hagan visible lo invisible serán considerados como iguales por sus colegas.» (p. 81).

El trabajo que se analiza a continuación se llevó a cabo por Dilmore (1996), el cual hace una aportación interesante al constatar que los autores que anteriormente habían analizado el papel de la comunicación en las bibliotecas se habían limitado a estudiarla desde dentro y partiendo de la consideración de la posible relación entre la comunicación y las percepciones de los profesores sobre los servicios de la biblioteca y su utilización, o cuando estudiaron la comunicación externa se limitaron a la publicitación de servicios y otros asuntos de relaciones públicas. El autor desarrolló un estudio en nueve *colleges* de New England (USA) con dos objetivos:

«... determinar si la interacción se llevaba a cabo entre los bibliotecarios académicos y el profesorado y cómo se estaba desarrollando esa interacción.» (p. 275).

«... explorar las posibles relaciones entre bibliotecario/profesorado y las percepciones de estos últimos —y uso de— los servicios bibliotecarios.» (p. 275).

En este sentido, examinó el número de actividades de contacto (*outreach*) mantenidas durante dos semanas de trabajo y para ello solicitó a los bibliotecarios mantener un registro diario de los contactos con los profesores de cada centro. Además, envió a ambos colectivos un cuestionario, distinto según si se trataba de bibliotecario o profesor aunque con cuestiones comunes, sobre actividades de contacto. Comparó los resultados para determinar en qué medida las percepciones de los bibliotecarios coincidían con las de los profesores. En lo concerniente a los profesores (total: 1.397), se enviaron 511 cuestionarios y la tasa de respuesta fue del 47%, con una variación entre el 34% y el 63%, dependiendo del centro. Respecto a los bibliotecarios, se enviaron 59 cuestionarios y la tasa de respuesta fue del 85% (se recibieron 50).

El número de contactos profesor/bibliotecario constatados en el registro diario arrojan el resultado de que 599 profesores (el 43%) mantuvieron contactos con los bibliotecarios.

Los resultados de la encuesta a bibliotecarios apuntan a que éstos atribuyen puntuaciones más bajas a las actividades de contacto desarrolladas que los profesores, con excepción de aquellas «... que están más directamente asociadas a la prestación efectiva de servicios de la biblioteca. Estas áreas fueron las siguientes: en calidad de expertos, proporcionando asesoría a los estudiantes y profesores acerca de cómo utilizar los recursos de información y proporcionando instrucción formal en el uso de la biblioteca.» (p. 279).

Los datos permiten establecer una correlación positiva entre la frecuencia de los contactos y la percepción de los profesores sobre los servicios de la biblioteca, lo que complementan los obtenidos por Ivey (1994) y los del estudio de Oberg y otros (1989).

Los resultados de la encuesta a los profesores fueron los siguientes:

En cuanto a la percepción sobre la calidad de los servicios de la biblioteca, no existen diferencias por área científica (estudios profesionales, artes liberales, ciencias y ciencias sociales); sin embargo, estas diferencias sí son significativas en la utilización de los servicios.

Existencia de una correlación positiva entre el número de años en la institución y la percepción sobre los servicios de la biblioteca, lo que confirma el estudio de Davis y Bentley (1979).

Existencia de una correlación positiva entre la calidad de la colección y las percepciones y utilización de los servicios de la biblioteca. Uno de los resultados más interesantes del estudio fue que una de las bibliotecas más activas en acciones de contacto con los profesores recibió la puntuación más alta. Este resultado corrobora que la existencia de una política de comunicación es determinante para una percepción favorable de los profesores respecto a los servicios de la biblioteca y de los bibliotecarios.

En 1996, dado que el asunto continuaba de actualidad, Byron (1997) realizó otro trabajo en el College of Arts and Sciences de la University of North Texas (UNT) de Estados Unidos «...para explorar las percepciones del profesorado acerca de la valía de los bibliotecarios para la enseñanza y la investigación y para aprender más sobre qué permitiría al profesorado hacer un mayor uso de las bibliotecas de la UNT.» (p. 3).

En esta ocasión la metodología de trabajo utilizada consistió en la creación de dos grupos de discusión (*focus groups*) con 8 profesores cada uno seleccionados de cuatro áreas diferentes: Humanidades, Ciencias Naturales y Físicas, Programas Profesionales y Ciencias Sociales.

La elección se debió al hecho de «...esta metodología ofrece una imagen más rica y comprensible que los métodos más tradicionales de encuestas.» (p. 3). Los temas debatidos en las reuniones fueron:

- Acceso a los recursos electrónicos.
- Acceso a las revistas científicas.
- Papel de la biblioteca en el apoyo a los estudiantes.

Las conclusiones de los debates realizados subrayan una percepción favorable de los profesores sobre el apoyo de las bibliotecas a la enseñanza y a la investigación, así como la preocupación en el acceso a los recursos electrónicos y a las publicaciones periódicas.

Se formularon dos recomendaciones:

- «Fortalecer el programa actual de enlaces bibliotecarios para mantener directamente informado al profesorado de cómo acceder a los recursos electrónicos de sus respectivas disciplinas, el estado de la colección de revistas, y las opciones disponibles para acceder a las publicaciones sin necesidad de llevárselas físicamente.» (p. 3).
- «Continuar los esfuerzos para integrar todos los recursos electrónicos dentro de las infraestructuras informáticas del campus.» (p. 3).

### *Década de los 2000*

Esta década viene marcada por el uso generalizado del documento electrónico y de la denominada «tecnología internet» que marcará la labor del bibliotecario y de los usuarios, así como la percepción de unos sobre otros.

Entre febrero y marzo del 2000 tuvo lugar otra investigación, a cargo de Feldman y Sciammarella (2000), en la City University of New York (USA), que utilizó la metodología de la encuesta por cuestionario.

Se desarrollaron dos cuestionarios, el primero destinado a los bibliotecarios para confirmar sus sentimientos respecto a su consideración profesional, y el segundo a los profesores para comprender mejor sus percepciones sobre los bibliotecarios y la biblioteconomía.

Se enviaron 425 cuestionarios a los profesores y 75 a los bibliotecarios. La tasa de respuesta de los primeros fue del 37% y de los segundos del 69%.

Los resultados relativos a los profesores fueron los siguientes:

- el 64% de los profesores que han respondido declara no utilizar el servicio de formación de usuarios de la biblioteca (el 21% porque desconocía su existencia, el 12% porque considera que los estudiantes deben ya saber cómo buscar y escribir un texto académico, el 25% porque los estudiantes deben buscar el apoyo del profesor, y el 25% porque indican a los estudiantes el contacto directo con el bibliotecario);
- el 63% declara pedir a los estudiantes la realización de tareas y trabajos que implican el uso de la biblioteca y que lo hace con el objetivo de que los estudiantes acudan a ella. Los autores de la encuesta consideran este hecho importante «...porque un requerimiento para localizar libros o un artículo en materias concretas puede ser un comienzo para que los estudiantes usen la biblioteca, en particular para cursos donde no se proporcionan.» (p. 494);

- del 36% de profesores que declaran llevar a los estudiantes a la biblioteca para clases de formación bibliográfica, el 75% responde que la interacción verbal con los bibliotecarios es necesaria para que la clase sea productiva;
- únicamente el 35% de los profesores afirman haber asistido a sesiones de formación en recursos de información electrónicos impartidas por la biblioteca;
- a pesar de no participar en sesiones de formación, el 69% afirma mantener contacto con los bibliotecarios en el ámbito de sus actividades de investigación o de la de sus estudiantes y el 82% considera que el bibliotecario los puede ayudar a encontrar información necesaria para sus proyectos de investigación.

Los resultados de la encuesta a los bibliotecarios fueron:

- el 80% de las respuestas consideran que su estatus de no docente no es adecuado, debido al hecho de que aseguran la docencia de las metodologías de investigación;
- el 84% considera que su reconocimiento como profesores sería importante para promover su estatus en la comunidad académica;
- el 67% posee un grado de máster;
- el 44% ha participado en proyectos de investigación sobre su área o ha publicado en los últimos cinco años;
- el 77% ha asistido a acciones de formación, seminarios, etc., en los dos últimos años;
- el 92% considera que los profesores no son conscientes de la naturaleza del campo de las ciencias documentales;
- el 94% acredita que los profesores que asignan trabajos de investigación no están familiarizados con el uso de herramientas actuales disponibles para sus estudiantes en la biblioteca. Esta idea contrasta con los resultados de la encuesta a los profesores ya que el 90% declara conocer los recursos de información disponibles en la biblioteca para sus alumnos.

Es importante señalar que ambos autores afirman el interés común que ambos colectivos tienen en los estudiantes, así como el hecho de que muchos profesores son conscientes de la importancia que tiene para sus alumnos la adquisición de competencias informacionales y que los bibliotecarios pueden ayudarlos a utilizar la biblioteca; sin embargo, tienen algunas dudas sobre la posibilidad de que desarrollen actividades de investigación o de enseñanza con ese objetivo.

Asimismo, destacan la ausencia de comunicación entre ambos, aspecto que tiene consecuencias en la formación de usuarios, en el trabajo de referencia y que para ser superado necesita que los bibliotecarios «...eviten la tentación de la retirada (...) en soledad como si se tratara de una comunidad de mártires asediada (...). Y puesto que los asuntos de los bibliotecarios están en un buen momen-

to, son ellos los que tendrán que tomar la iniciativa en la apertura de líneas de comunicación y los que deben, según su costumbre, sugerir y obtener comentarios de los profesores.» (p. 399).

Poco a poco las percepciones van cambiando y aunque predomina por parte del profesor su visión del bibliotecario como «*servant role*», se comienza a considerar su papel en asuntos relativos a su implicación en docencia y en investigación. Así, en marzo del mismo año, se realizó otra investigación, esta vez por parte de Ducas y Michaud-Oystryk (2003), en la University of Manitoba (Canadá) con el objetivo de analizar la interacción entre ambos grupos y los papeles futuros para los bibliotecarios. Se concretaron cinco áreas de actuación: enseñanza/formación, servicios de información, tecnologías de información, investigación y colecciones. Este trabajo se llevó a cabo pasados 15 años del realizado en 1985 por Divay y otros (1987) por lo que conviene recordar que en aquel momento los profesores consideraban a los bibliotecarios como profesionales con una misión de servicio (apoyo), y los roles de investigación, enseñanza y gestión eran poco reconocidos. Para evidenciar la existencia de eventuales cambios en aquella realidad, se desarrolló una nueva investigación centrada en los aspectos siguientes:

- el papel actual que los bibliotecarios están jugando en colaboración con el profesorado;
- el impacto de las contribuciones de los bibliotecarios en el trabajo universitario;
- los futuros roles de los bibliotecarios que pueden mejorar las relaciones bibliotecario/profesorado.

Los autores señalan que en estos quince años se han producido algunos cambios que afectan a los cometidos y responsabilidades de los bibliotecarios de educación superior: explosión de los recursos de información disponibles en diferentes formatos, transición de un entorno de información esencialmente en papel hacia otro esencialmente electrónico y abundancia de innovaciones tecnológicas. Para ellos, los bibliotecarios «...están desarrollando —y continuarán haciéndolo— un papel crítico en la evaluación, análisis y filtrado de la información.» (pp. 55-56).

La investigación se desarrolló a través de una encuesta por cuestionario enviada a los 1.400 profesores con dedicación plena con una tasa de respuesta del 52%, con la siguiente distribución por áreas científicas: Humanidades y Ciencias Sociales (el 36%), Ciencias de la Salud (el 42%) y Ciencias Puras y Aplicadas (el 20%).

La primera parte del cuestionario se destinaba a determinar el nivel de interacción y de colaboración profesores-bibliotecarios en cada una de las áreas de actuación anteriormente mencionadas.

En cuanto a enseñanza-formación, el 79% de las respuestas declararon no mantener ningún tipo de contacto. Casi la mitad consideran inadecuado pedir a

un bibliotecario que garantice actividades de enseñanza en los cursos o que asegure actividades de formación de usuarios; el 28% respondieron desconocer que los bibliotecarios desarrollaban esas actividades, reforzando la necesidad de que éstos promovieran (*marketing*) sus competencias.

Respecto a este tema, se verificó una gran discrepancia por áreas científicas: el 58% de los profesores de Ciencias Puras y Aplicadas no considera adecuado que los bibliotecarios enseñen o aseguren formación de usuarios; para Humanidades y Ciencias Sociales el porcentaje es del 43% y para Ciencias de la Salud del 38%.

Sobre los servicios de información, el 88% de los profesores declaró haber solicitado ayuda a un bibliotecario para encontrar la información que necesitaba. También aquí existen variaciones según el área: el 83% para Ciencias Puras y Aplicadas y el 91% para Humanidades y Ciencias Sociales. Del 12% que declaró nunca haber solicitado apoyo, el 58% afirmó no necesitarlo, el 21% raramente visitar la biblioteca y el 20% nunca haber pensado en esa posibilidad.

Respecto a las tecnologías de información, sólo el 33% respondió haber solicitado apoyo: de ellos, el 18% de los profesores pertenecía a Ciencias Puras y Aplicadas, el 35% a Ciencias de la Salud y el 39% a Humanidades y Ciencias Sociales.

Del 67% que declaró no haber solicitado nunca apoyo en asuntos relacionados con las tecnologías de información, la justificación más frecuente fue que desconocía que el bibliotecario los podía ayudar. Únicamente el 12% pensaba que los bibliotecarios tenían insuficiente capacidad o experiencia.

Acerca de recurrir a los bibliotecarios en asuntos relativos a la investigación, sólo el 7% respondió haberlo hecho, y aquí no se verifican diferencias entre áreas científicas. De éstos, el 65% lo ha hecho a través de la búsqueda de literatura, el 26% a través de la búsqueda de información y el 22% como socio (*partner*) en un proyecto de investigación.

Del 93% que declaró no haber colaborado con un bibliotecario en un proyecto de investigación, más de la mitad contestó que nunca había pensado en esa posibilidad, el 23%, respondió que la investigación en colaboración no es parte de la cultura institucional y el 20% declaró no disponer de tiempo. Sólo el 17% pensaba que los bibliotecarios tenían insuficiente capacidad y experiencia o que no eran apropiados para ser parte de un proyecto de investigación.

Los resultados por área científica revelan diferencias: el porcentaje de aquellos que declararon que nunca habían pensado en la posibilidad de colaborar es del 35% en Ciencias Puras y Aplicadas, del 50% en Humanidades y Ciencias Sociales y del 62% en Ciencias de la Salud. Los primeros justifican ese hecho por considerar que los bibliotecarios no tienen las competencias o los conocimientos necesarios y también por considerar inadecuado que se integren en un proyecto de investigación.

En cuanto al último punto, el desarrollo de las colecciones, el 38% afirmó haber mantenido contacto con la biblioteca: de estos, el 23% de Ciencias de la Salud, el 45% de Ciencias Puras y Aplicadas y el 54% de Humanidades y Ciencias Sociales.

En este estudio se procuró evaluar el impacto de las contribuciones de los bibliotecarios en las cinco dimensiones. Los datos obtenidos a partir de las respuestas al cuestionario revelan un impacto muy positivo de los bibliotecarios en la investigación (el 96%), en los servicios de información (el 94%), en las tecnologías de información (el 91%), en las colecciones (el 89%) y en la enseñanza/formación (el 77%).

Por último, a través de un conjunto de cuestiones de ámbito general, los autores evaluaron el papel del bibliotecario en la comunidad académica y los profesores estimaron el rol del bibliotecario en el siguiente orden de importancia decreciente: servicios de información (el 84%), colecciones (el 80%), tecnologías de información (el 69%), investigación (el 60%), y enseñanza/instrucción (el 50%).

A pesar de haber transcurrido 15 años entre un análisis y otro, los autores consideran que «...este estudio reciente demuestra que en los años intermedios no parece haber habido un cambio importante en las actitudes y expectativas de los profesores.» (p. 72).

Dado que el estudio anterior no muestra un cambio de actitud por parte del colectivo docente muy positivo, Manuel y otros (2003) realizaron una investigación en Estados Unidos, en concreto en la New México State University (NMSU), con el objetivo de determinar los aspectos que más valoran los profesores que utilizan frecuentemente los servicios de formación bibliográfica (alfabetización informacional) con objeto de detectar aquellos que inclinen la balanza en una actitud más positiva. Seleccionaron 30 profesores para entrevistas en profundidad con el objetivo de determinar porqué utilizan en sus cursos las indicaciones del bibliotecario y qué obtienen con ello.

Además de las entrevistas, los profesores respondieron al Learning Organizations Practice Profile (LOPP), una encuesta utilizada para medir las percepciones de la gente acerca del clima organizacional, el flujo de información, desarrollo de prácticas individuales y en grupo, procesos de trabajo y los objetivos de rendimiento. La misma encuesta se envió a 100 profesores seleccionados de modo aleatorio que no utilizan la formación bibliográfica (grupo de control). La tasa de respuesta fue del 50% para las entrevistas y del 30% para la encuesta.

Los profesores presentan una concordancia mayor con las siguientes afirmaciones: «Tenemos una visión de nosotros mismos como una organización en la que se espera el aprendizaje y el cambio intencional; no tenemos miedo de compartir nuestras opiniones y decir lo que pensamos; eliminamos la mentalidad «nosotros/ellos»; cooperamos y colaboramos siempre que sea posible; nos tratamos unos a otros como adultos —como personas que pueden pensar por sí mismas y ser responsables; personas interesadas y que se preocupan unas por otras (...). (p. 5)».

A través de las entrevistas y de la encuesta, los autores destacan algunos puntos sobre los que los bibliotecarios deben reflexionar para trabajar de forma más eficaz con profesores y estudiantes en la promoción de las competencias informacionales. Los agrupan en tres áreas: sentido (*meaning*) de la colaboración, valor de la formación bibliográfica y cultura de los profesores.

Sobre la primera cuestión entienden que lo que no existe, y que puede ser imposible de alcanzar, son criterios que los bibliotecarios puedan utilizar con algún grado de exactitud para identificar posibles socios colaborativos. Por otro lado, se constata que los profesores expresan un fuerte sentido de valores y objetivos organizacionales y ven a sus colegas como personas con las que comparten y colaboran; sin embargo, no siempre es así en lo concerniente a su relación con los bibliotecarios.

La importancia atribuida a la formación bibliográfica no es igual para bibliotecarios que para profesores. Muchos docentes la consideran como algo a corto plazo (desarrollo de competencias que permitan realizar una tarea específica) y no a largo plazo (desarrollo de competencias de alfabetización informacional, competencias de pensamiento crítico, capacidades para el aprendizaje a lo largo de la vida) que es la consideración que tienen los bibliotecarios.

Por último, mientras la formación de los profesores queda garantizada por su especialización en un área concreta, puesto que deben mostrar un alto nivel de compromiso con la investigación en sus disciplinas para obtener las credenciales básicas necesarias para convertirse en miembros de una universidad, esto puede actuar en contra de la colaboración en la formación bibliográfica ya que:

1. los profesores piensan que los bibliotecarios no disponen de una especialización, por lo que los consideran miembros menos capaces en la educación superior;
2. los profesores no conceden gran importancia e interés a la enseñanza de competencias, como las de alfabetización informacional, por entender que corresponden más a formación global y no al currículo de sus disciplinas;
3. percepción de que las instituciones habitualmente no reconocen ni recompensan la colaboración o las contribuciones para la educación/formación global.

A partir de este momento, los trabajos relativos a las relaciones profesor-bibliotecario deja de ser objeto únicamente de las ciencias documentales (donde siguen prestándose más atención a asuntos como las expectativas de los bibliotecarios sobre los profesores, el impacto de su cultura en la formación de usuarios —alfabetización informacional— y su estatus), para pasar también a serlo de las ciencias sociales; sin embargo, no como asunto prioritario, puesto que sus investigaciones se van a centrar en cuatro temas (con mayor incidencia de los dos primeros): género y sexo en la profesión; uso de los recursos de información con el objetivo de enseñar métodos de investigación en sociología y formación de usuarios; estatus, prestigio y profesionalidad de los bibliotecarios; decisiones (políticas) sobre colecciones.

En este sentido, Christiansen y otros (2004) afirman que mientras los bibliotecarios han escrito mucho sobre sus relaciones con los profesores, este tema

está casi ausente de la literatura de las ciencias sociales. Por este motivo, decidieron analizar «...cómo los estudios de biblioteconomía y ciencias sociales tratan el tema de las relaciones profesores-bibliotecarios, destacando los principales temas y cuestiones metodológicas.» (p. 116).

Los autores apuntan al estudio de Kotter (1999) como el más importante y completo en este tema destacando su afirmación de que los métodos utilizados en los estudios realizados hasta ese momento no permitían alcanzar conclusiones generalizables a todas las bibliotecas/bibliotecarios y recomendando la realización de análisis más sistemáticos con el objetivo de contribuir a la mejora de las relaciones entre los dos grupos.

Afirman que las encuestas realizadas hasta ahora a los docentes permiten concluir una serie de afirmaciones tales como: un nivel elevado de satisfacción con los servicios de la biblioteca; no existe un nivel elevado de colaboración; declaran estar disponibles para colaborar con los bibliotecarios pero esa voluntad no se concretiza en acción; para los profesores los bibliotecarios tienen un papel, sobre todo, de servicio y no educativo/formativo. Sin embargo, los bibliotecarios insisten en la separación entre los dos grupos y aunque reconocen la existencia de algunas experiencias positivas (desarrollo colaborativo de sitios en la Web, desarrollo curricular, integración de la alfabetización informacional en el currículo), se quejan de muchas limitaciones por parte de los profesores para una auténtica colaboración.

Los tres autores realizaron un estudio en una Universidad y un *college* públicos, la Texas Tech University (Texas, USA) y el Augsburg College (Minneapolis, USA), que incluyó encuestas a ocho profesores y a un bibliotecario, entrevistas a tres profesores y a dos bibliotecarios, y un *focus group* con ocho profesores.

Este estudio permitió concluir que existe una desconexión asimétrica (*asymmetrical disconnection*) entre los dos grupos, que ambos son necesarios para el funcionamiento exitoso de cualquier centro académico pero que los dos están separados. Este hecho es sorprendente para los autores debido a «...su potencial para la interacción, la colaboración, y los intereses compartidos por la calidad de la enseñanza y la investigación.» (p. 117). Esa interacción debería significar que los cambios en las prácticas de un grupo implicarían cambios en las prácticas del otro. Cada uno de ellos entiende esta desconexión de modo distinto.

Entre ambos colectivos, los que más conocen el trabajo del otro y más se esfuerzan en establecer contactos son los bibliotecarios mientras que para los profesores el papel de la biblioteca es organizar y facilitar el acceso a los recursos y a las colecciones. Esta desconexión presenta algunos problemas para los bibliotecarios que, en ocasiones, les dificulta lograr sus objetivos de trabajo siendo el más importante ayudar a los estudiantes. Sin embargo, no es así para los profesores «...no perciben ningún problema serio en las relaciones entre los dos grupos, ni tampoco se identifican las posibles consecuencias negativas derivadas de una desconexión.» (p. 118).

Para explicar este fenómeno, los autores presentan dos dimensiones: la organizacional y el estatus. En la primera, incluyen las divisiones en tiempo y físicas

en la medida que en la mayoría de los centros los profesores están dispersos por todo el campus con horarios de trabajo más flexible y que pueden realizarlo en su despacho o en su vivienda, mientras que los bibliotecarios deben permanecer en la biblioteca y su horario de trabajo es más rígido. Además, las tecnologías de información han agravado la separación en la medida que permiten a los profesores acceder a los recursos informativos sin necesitar de desplazarse. En consecuencia, la separación física y temporal de ambos tiene impacto en la oportunidad «...para una interacción significativa y reconocimiento mutuo de experiencia y respeto colegial.» (p. 118).

Constatan también la existencia de subculturas organizacionales distintas. Las bibliotecas promueven una cultura de compartición, cooperación y colaboración y, en ese sentido, «Parte de lo que define la biblioteconomía es «llegar» a los usuarios de la biblioteca (estudiantes, profesores, y otros) para mejorar su servicio.» (p. 118). Sin embargo, la cultura de los profesores es más de aislamiento y propietaria y la colaboración se realiza en el ámbito de proyectos de investigación.

Para los profesores, los bibliotecarios no tienen un papel principal que desarrollar en las actividades de docencia o investigación y entienden que las clases son un dominio suyo. Por otro lado, el poder de cada grupo en la organización es distinto en la medida que los profesores controlan la mayoría de los órganos decisorios de la universidad lo que puede explicarse por «...el desarrollo histórico de las jerarquías académicas, las diferencias de estatus entre los bibliotecarios y profesores, y la proporción de profesores respecto a bibliotecarios en cualquier campus.» (p. 119). Una de las consecuencias es que los docentes se consideran un grupo distinto de los demás.

En cuanto a los bibliotecarios, su trabajo se destina a apoyar a los profesores y a los estudiantes, por lo que su éxito se mide por la calidad del servicio para la organización y para sus usuarios. Este hecho ayuda a explicar la razón por la que los contactos con los profesores son tan importantes. Por el contrario, el éxito del trabajo de los profesores se mide, en primer lugar, por la calidad y cantidad de investigación (las interacciones son con otros profesores) y de docencia (las interacciones son con otros profesores y con los estudiantes), lo que explica que no concedan tanta importancia a los contactos.

En cuanto al estatus, los profesores afirman que su trabajo está enfocado a la producción y disseminación de conocimiento y que los bibliotecarios realizan tareas orientadas al servicio (*service-oriented*). En la medida en que «...la sociedad contemporánea, en general, considera el trabajo orientado a servicios como de menor importancia que los de producción, debido principalmente a las relaciones implícitas de orden superior-subordinado que parecen inherentes a los servicios.» (p. 119), las consecuencias «... son profundas e importantes, y se refieren a las diferencias en las expectativas de tiempo de trabajo, remuneración y beneficios, poder en las políticas y problemas de todo el centro, y en términos de relaciones sociales en el campus entre los profesores y todos los demás.» (p. 120).

La feminización de la profesión también contribuye para que sea menos valorada, pues como lo han demostrado los sociólogos, las actividades que son

mayoritariamente desarrolladas por mujeres son consideradas como menos importantes por lo que «en la medida en que las bibliotecas siguen siendo consideradas “trabajo de mujeres” y que este trabajo se considera que tiene menor valor que el tradicional “trabajo de hombres”, se refuerzan las diferencias de condición de género entre los bibliotecarios y los profesores.» (p. 120).

Los autores de este trabajo insisten una y otra vez en que para solucionar el problema los bibliotecarios han de asumir nuevas estrategias entre ellas la de dar mayor visibilidad a sus funciones utilizando técnicas de promoción.

Las cuestiones de formación de usuarios son cada vez más objeto de atención por parte tanto de bibliotecarios como de profesores, en ello tiene mucho que ver la implantación del Espacio Europeo de Enseñanza Superior (EEES) que modifica la metodología de enseñanza, uno de cuyos pilares va a ser el autoaprendizaje, lo que hace imprescindible un uso racional y eficaz de los recursos de información. En este sentido, entre 1999 a 2004, McGuinness (2005, 2006) realizó un estudio exploratorio de ámbito cualitativo con el objetivo de determinar la alfabetización informacional en el entorno de la formación graduada en la República de Irlanda; Partiendo de la convicción de que la colaboración entre bibliotecarios y profesores es uno de los elementos críticos en los programas de alfabetización informacional destinados a los estudiantes de grado, el objetivo era identificar los factores internos y externos existentes en el entorno académico y que constituyen barreras a esa colaboración. La autora partió de la idea defendida por Hardesty (1995) y Badke (2005) de que las creencias, percepciones y prácticas de trabajo que caracterizan a los profesores los impiden desarrollar actividades en colaboración con elementos externos, incluyendo a los bibliotecarios.

El *focus* de este estudio fueron profesores de Sociología y de Ingeniería Civil. Como técnica de recogida de datos se utilizó la entrevista semi-estructurada. Los participantes (20 profesores de cada área científica y 9 bibliotecarios) se seleccionaron en base a *purposive sampling*, es decir, porque estaban interesados en participar en el estudio.

La conclusión fue que la colaboración entre ambos grupos, en los términos definidos en la literatura, no existe, y los bibliotecarios son considerados por los profesores como meros suministradores de servicios. La mayoría de las interacciones entre los dos grupos tiene lugar en los recursos físicos que los profesores necesitan, sea para la investigación o para la docencia. Por otro lado, el 90% de los profesores declaran que entienden que los bibliotecarios desarrollan o deben desarrollar un papel en la enseñanza, pero no les preocupa el asunto y ninguno de ellos los involucra directamente en sus cursos y «...no hay pruebas de que los dos grupos colaboren en otra cosa que alguna sesión ocasional en el aula o una vuelta por la biblioteca.» (p. 250).

Para muchos de ellos, la entrevista realizada en la investigación representó la primera vez que habían oído hablar de este tema. Entienden que la participación de los bibliotecarios en sus clases es difícil, sobre todo, por problemas de tiempo. Para otros, los bibliotecarios no poseen un conocimiento especializado en el

tema que les permita participar en las actividades de docencia porque «mientras que los bibliotecarios son percibidos como expertos en su propia área, la bibliotecnología, los profesores no consideran que ello los cualifique para participar en la enseñanza de disciplinas diferentes a la suya.» (p. 250).

En cuanto al tipo de formación que los bibliotecarios podrían garantizar, ésta se dirige a la tradicional formación de usuarios (*bibliographic instruction*), es decir, la presentación de los recursos físicos y electrónicos de información de la biblioteca, la navegación por Internet y otros recursos en línea y, sobre todo, encontrar o localizar información. Además, los profesores entienden que «...los estudiantes de alguna manera absorben y desarrollan los conocimientos y habilidades necesarios a través del mismo proceso por el que preparan una parte de trabajos escritos y mediante la aplicación de las recomendaciones impuestas por sus supervisores.» (p. 577).

Los profesores encuestados sobre quién tiene la responsabilidad principal de que los estudiantes sean alfabetizados en información, a pesar de estar de acuerdo en que los bibliotecarios desarrollan un tipo de actividades de docencia muy específico, entienden que son ellos o los departamentos los que tienen el control sobre este proceso. En consecuencia «La alfabetización informacional se percibe simplemente como uno más de los imperativos del *staff* académico, y las respuestas de los participantes apuntaban a una tendencia a suponer que los estudiantes podrían «adquirirla» en el transcurso de sus estudios...» (p. 251).

En síntesis, sobre los factores internos y externos existentes en el entorno académico y que constituyen barreras a esa colaboración el primero es que los profesores afirman que los estudiantes desarrollan las competencias de alfabetización informacional de modo gradual e intuitivo (*learning by doing*), por tanto, es un proceso solitario en la medida que es el propio interés personal del estudiante el que determina su participación. El estudio ha permitido identificar que los profesores desconocen las cuestiones pedagógicas planteadas por el desarrollo de la alfabetización informacional.

En el Reino Unido la sensibilización por estos asuntos fue en aumento y ello supuso que en el año 2006, el Research Information Network (RIN) y el Consortium of Research Libraries (CURL) (2007) patrocinaran un estudio con el objetivo de conocer cómo los investigadores interactúan y perciben los servicios de las bibliotecas universitarias. Se realizó con 2.250 investigadores (con una tasa de respuesta del 2,25%) y 300 bibliotecas y la información se recogió a partir de un cuestionario y de reuniones de grupos de discusión.

En abril de 2007 se publicó el Informe del proyecto. En él se comienza por destacar el importante papel desarrollado por las bibliotecas universitarias en el apoyo a la investigación señalando que la última década «...ha traído consigo un cambio radical en la relación entre los investigadores y las bibliotecas. Los avances tecnológicos y la disponibilidad de recursos de información en línea han cambiado la manera de llevar a cabo la investigación así como los servicios que las bibliotecas académicas proporcionan a sus comunidades investigadoras.» (p. 2).

En este Informe se afirma que los investigadores consideran que las bibliotecas de sus instituciones están realizando de forma eficaz su tarea de recuperación y entrega de la información que ellos necesitan. También se afirma que los retos futuros son importantes y es necesario considerar nuevas funciones y responsabilidades de todos los implicados en el ciclo de investigación (investigadores, instituciones de investigación y organismos nacionales, así como bibliotecas).

Asimismo, se constatan algunos puntos de presión: los investigadores piensan que la financiación de la biblioteca debe ser una prioridad para la institución, los bibliotecarios indican que no siempre es fácil obtener su apoyo para presionar la gestión de los órganos de gobierno. Así, la escasez de los recursos obliga a una competición entre solicitantes «...muchos investigadores consideran que las bibliotecas dan mayor prioridad al apoyo a la enseñanza y al aprendizaje que a la investigación...» (p. 2).

Se comprueba la disminución en el número de visitas a la biblioteca en los últimos cinco años a consecuencia de la preferencia de los investigadores por el acceso a los recursos de información electrónicos a partir de su ordenador en su despacho o en su casa. Esto implica que los bibliotecarios tendrán que trabajar por aumentar los contenidos de información disponibles electrónicamente y también por cambiar la forma de suministrar los servicios de las bibliotecas.

Paralelamente a una disminución en las visitas a la biblioteca por parte de los investigadores, los estudiantes continúan utilizándola como un lugar para estudiar pero, ahora y cada vez más, en grupo, lo que significa que la propia configuración del espacio físico de la biblioteca, debe sufrir cambios.

Con relación al comportamiento de los investigadores en las búsquedas de información, continúan utilizándose los catálogos electrónicos. En este sentido, se atribuye gran importancia a la calidad de los metadatos.

Se verifica que los investigadores adoptan una perspectiva pragmática en la búsqueda de información y que «El préstamo interbibliotecario formal seguirá disminuyendo a medio plazo y los investigadores harán un uso cada vez mayor de mecanismos informales para compartir información.» (p. 37).

Igualmente, se afirma que el aumento del número de proyectos de investigación en colaboración y multidisciplinares plantean desafíos a las bibliotecas en cuanto a la oferta de servicios de información eficaces y equitativos, destacándose la necesidad de clarificar las funciones y responsabilidades de todos en la gestión del creciente volumen de resultados de la investigación digitales.

Las opiniones de los bibliotecarios y de los investigadores coinciden en cuanto al papel clave de los primeros en el futuro en lo que se refiere a la gestión de recursos digitales de información. Sin embargo, en cuanto a su papel en la formación en alfabetización informacional que continúa siendo fundamental por los bibliotecarios «...mientras que muchos investigadores están de acuerdo con ellos, existen problemas para que los bibliotecarios consigan una importante aceptación de su asesoramiento y experiencia.» (p. 56).

Respecto al papel futuro de las bibliotecas en el apoyo a la investigación siguen existiendo opiniones diferentes, lo que implica la necesidad de diálogo

entre ellos para garantizar que los servicios se desarrollen y ofrezcan de la forma más eficaz.

La comunicación de los bibliotecarios con los investigadores está marcada por algunos problemas, de los cuales destaca «... la fugacidad de muchas de las relaciones individuales que se forman, la tendencia creciente de los investigadores a utilizar los servicios de biblioteca de forma remota así como su independencia.» (p. 3).

Por último, se considera que las bibliotecas necesitan proclamar su potencial para que los investigadores comprendan y reconozcan la importancia de la contribución a su trabajo. En ese sentido, «el éxito futuro de la investigación en las bibliotecas necesita forjar una identidad de marca más fuerte dentro de la institución» (p. 4).

La realización de todos estos estudios ha contribuido a clarificar ciertas percepciones que pueden ayudar a corregir malentendidos, a fomentar el diálogo y a mejorar las relaciones entre estos dos grupos llamados a entenderse, puesto que ambos tienen como preocupación principal a los estudiantes. Es exactamente en torno a estos últimos donde debe desarrollarse un conjunto de actividades que promuevan la colaboración entre bibliotecarios y profesores para que los primeros se transformen en «... verdaderos socios y compañeros educadores junto con el profesorado.» (Rapple, 1997b).

#### **4. Conclusiones**

De la revisión de estudios empíricos sobre las cuestiones abordadas en este trabajo se pueden extraer una serie de conclusiones, siempre con la precaución a la que nos obliga esta metodología de análisis, puesto que pueden darse casos concretos en los que no puedan aplicarse, dadas las particularidades tanto temporales como físicas, de los diferentes estudios de caso. No obstante, analizando las propias conclusiones de las investigaciones, podemos añadir:

En líneas generales, y a lo largo de las diferentes décadas analizadas, se mantiene la constante de que los profesores están satisfechos con la labor de la biblioteca y bibliotecarios de sus respectivas instituciones, aunque restringiendo su labor a la de servicio y apoyo. Así mismo, se hace patente la necesidad de que la biblioteca/bibliotecario realicen una labor de promoción de sus actividades que acabe con la «invisibilidad» de sus funciones.

No obstante, a través del tiempo se vislumbran cambios en las actitudes del profesorado respecto a los bibliotecarios y viceversa. Así, en la década de los 80 el interés por estos estudios empieza a ser evidente y, aunque persiste la visión del bibliotecario como personal de apoyo, empieza a surgir debate sobre su estatus. También se le reconoce como investigador pero únicamente en el área de la biblioteconomía. El aula sigue siendo territorio vetado para el bibliotecario respecto a asumir tareas docentes.

Por parte de los bibliotecarios se hace patente el problema de su propia identidad profesional y crece el interés por las percepciones que de ellos tiene el

profesorado. La metodología más empleada para la realización de estos estudios se centra en análisis cuantitativos, sobre todo la encuesta.

En la década de los noventa los intereses de estos estudios versan sobre la necesidad de la existencia de contactos entre ambos colectivos, puesto que ello influye directamente en la percepción que los profesores tienen de su biblioteca, y en aconsejar a sus alumnos estar inmersos en la «cultura bibliotecaria». Los bibliotecarios empiezan a ser conscientes de la necesidad de hacerse visibles y recurrir incluso a técnicas de «marketing» para lograr sus objetivos. La metodología de trabajo empleada va a compaginar los estudios cuantitativos con los cualitativos a través de los «grupos de discusión» por considerarse más adecuados que las encuestas. Las ciencias sociales comienzan a interesarse por estos temas.

A partir del año 2000 la explosión de los recursos informativos electrónicos y la generalización del uso de internet, causan un giro muy importante en estos asuntos. La autosuficiencia de los usuarios en cuanto a la adquisición de información plantea nuevos retos a los bibliotecarios que insisten en la desconexión de ambos grupos y en la necesidad de poner en práctica la tarea de alfabetización informacional, no siempre bien entendida por los profesores.

Todo ello nos hace considerar que el colectivo de profesionales de bibliotecas universitarias debe consensuar sus acciones para acabar con una visión estereotipada sobre las mismas. Para ello, ha de asumir un papel «más agresivo», dinámico y activo en la misión educativa.

Los responsables de las bibliotecas universitarias necesitan adaptarse a los cambios del nuevo proceso enseñanza-aprendizaje incorporando nuevos valores a los ya tradicionales y definiendo nuevas prioridades, competencias y roles más dinámicos en la misión educativa de las instituciones superiores. Estas actuaciones deben enmarcarse dentro de la visión, misión y objetivos de la propia universidad, y en gran medida de los profesores que deben apoyar la colaboración de otros colectivos en la tarea docente. El gran desafío es el de continuar mejorando los servicios actuales, facilitar el acceso a recursos para que el profesorado pueda gestionar otras formas de enseñanza.

Es imprescindible establecer una política de comunicación entre los profesores y los bibliotecarios que refuerce la labor de ambos de cara a una mejora en los procesos de docencia-aprendizaje de los alumnos.

## 5. Bibliografía

- Badke, W. (2005). Can't get no respect: helping faculty to understand the educational power of information literacy. *The Reference Librarian*, nº 89-90, 63-80.
- Breivik, P. (1989). Politics for closing the gap. *The Reference Librarian*. vol. 10 (24), 5-16.
- Budd, J.; Coutant, P. (1981). *Faculty perceptions of librarians: a survey*. (Bethesda, Md.: ERIC Document Reproduction Service, ED 215 697, 1981) p. 31.

- Byron, S. (1997). *Faculty perceptions of library support for teaching and research: a focus group study with selected faculty from the College of Arts and Sciences*. Bethesda, Md.; ERIC Document Reproduction Service, ED 420 310, 1997, p. 11.
- Carpenter, K. E. (1997). The Librarian-Scholar. *The Journal of Academic Librarianship*, vol. 23 (5), 398-401.
- Christiansen, L.; Stompler, M.; Thaxton, L. (2004). A report on librarian-faculty relations from a sociological perspective. *The Journal of Academic Librarianship*, vol. 30 (2), 116-121.
- Chu, F. (1997). Librarian-faculty relations in collection development. *The Journal of Academic Librarianship*, vol. 23 (1), 15-20.
- Church, G. M. (2002). In the eye of the beholder: how librarians have been viewed over time. En: Arant, W.; Benefiel, C. R. (eds.) *The image and role of the librarian*. Haworth Information Press, Binghamton, NY, EE. UU
- Cook, M. K. (1981). Rank, status, and contribution of academic librarians as perceived by the teaching faculty at Southern Illinois University, Carbondale. *College & Research Libraries*, vol. 42 (3), 214-223.
- Davis, J. Y.; Bentley, S. (1979). Factors affecting faculty perceptions of academic libraries. *College & Research Libraries*, vol. 40 (6), 527-532.
- Dilmore, D. H. (1996). Librarian/Faculty interaction at nine New England colleges. *College & Research Libraries*, vol. 57, 274-284.
- Divay, G.; Ducas, A. M.; Michaud-Oystryck, N. (1987). Faculty perceptions of librarians at the University of Manitoba. *College & Research Libraries*, vol. 48 (1), 28-35.
- Ducas, A. M.; Michaud-Oystryck, N. (2003). Toward a new enterprise: capitalizing on the faculty-librarian partnership. *College & Research Libraries*, vol. 64 (1), 55-74.
- Farber, E. (1999a). Faculty-librarian cooperation: a personal retrospective. *Reference Services Review*, vol. 27 (3), 229-234.
- Farber, E. (1999b). College libraries and the teaching/learning process: a 25-year reflection. *The Journal of Academic Librarianship*, vol. 25 (3), 171-177.
- Feldman, D.; Sciammarella, S. (2000). Both sides of the looking glass: librarian and teaching faculty perceptions of librarianship at six community colleges. *College & Research Libraries*, vol. 61 (6), 491-498.
- Hardesty, L. (1995). Faculty culture and bibliographic instruction: an exploratory analysis. *Library Trends* vol. 44 (2), 339-367. Disponible en: <<http://hdl.handle.net/2142/8028>> [consultado el 31 de octubre 2008].
- Hardesty, L. (1999). Reflections on 25 years of library instruction: have we made progress? *Reference Services Review*, vol. 27 (3), 242-246.
- Hawkins, B.; Battin, P. (1997). The changing role of the information resources professional: a dialogue. *CAUSE/EFFECT*, vol. 20 (1), 22-30. Disponible en Internet: <<http://www.cause.org/information-resources/ir-library/html/cem9717.html>> [consultado el 21 de diciembre de 2007].
- Hutchins, E. O. (2005). Building strong collaborative relationships with disciplinary faculty. En: Gregory, G. M. (editor). *The successful academic librarian: winning strategies from library leaders*. Information Today, Inc. New Jersey, NJ, EE. UU.
- Iannuzzi, P. (1998). Faculty development and information literacy: establishing campus partnerships. *Reference Services Review*, vol. 26, 97-116.

- Ivey, R. T. (1994). Research notes: teaching faculty perceptions of academic librarians at Memphis State University. *College & Research Libraries*, vol. 55 (1), 69-82.
- Jenkins, P. (2005). *Faculty-librarian relationships*. Oxford (England); Chandos Publishing Limited, p. 166.
- Jordan, P. (1998). *The academic library and its users*. Aldershot (England), Brookfield (USA); Gower, p. 168.
- Kotter, W. R. (1999). Bridging the great divide: improving relations between librarians and classroom faculty. *The Journal of Academic Librarianship*, vol. 25 (4), 294-303.
- Manuel, K.; Molloy, M.; Beck, S. (2003). What faculty wants: a study of attitudes influencing faculty collaboration in library instruction. Proceeding *ACRL Eleventh National Conference*, p. 21-26. [en línea]. Charlotte, NC, EE. UU: ACRL. Disponible en Internet: <http://www.ala.org/ala/acrl/acrlvents/manuel/pdf> [consultado el 21 de noviembre de 2007].
- Marchant, M. P. (1969). Faculty-librarian conflict. *Library Journal*, nº 94, 2886-2889.
- McGuiness, C. (2005). Attitudes of academics to the library's role in information literacy education. En: Martin, A.; Rader, H. (editores) *Information and IT literacy: enabling learning in the 21st century*. Facet Publishing, Londres.
- McGuiness, C. (2006). What faculty think – exploring the barriers to information literacy development in undergraduate education? *The Journal of Academic Librarianship*, vol. 32 (6), 57-582.
- Oberg, L. R.; Schleiter, M. K.; Van Houten, M. (1989). Faculty perceptions of librarians at Albion College: status, role, contribution, and contacts. *College & Research Libraries*, vol. 50 (2), 215-230.
- Peacock, J. (2001). Teaching skills for teaching librarians: postcards from the edge of the educational paradigm. *Australian Academic & Research Libraries*, vol. 32 (1), 1-11 Disponible en Internet: <[http://www.accessmylibrary.com/coms2/summary\\_0286-10728272\\_ITM](http://www.accessmylibrary.com/coms2/summary_0286-10728272_ITM)> [consultado el 15 de enero 2007].
- Rader, H. (2004). Building faculty-librarian partnerships for information fluency: the time for sharing information expertise is now. *College & Research Libraries News*, vol. 65, 74-76.
- Rapple, B. A. (1997b). The librarian as teacher in the networked environment. *College Teaching* vol. 45 (3), 114-116. Disponible en Internet: <<http://web.ebscohost.com/ehost/detail?vid=3&hid=16&sid=d3465b07-93ec-48ba-ac56-318fca6d9fdb%40SRCSMZ>> [consultado el 27 de febrero de 2008].
- Raspa, D.; Ward, D. (2000). Introduction. En: Raspa, D.; Ward, D. (editores). *The collaborative imperative: librarians and faculty working together in the information universe*. Association of College and Research Libraries, Chicago, IL, EE. UU.
- Research Information Network (RIN) y Consortium of Research Libraries (CURL) (2007). Researchers' use of academic libraries and their services: a report commissioned by the Research Information Network and the Consortium of Research Libraries [en línea]. Disponible en Internet: <http://www.rin.ac.uk/files/libraries-report-2007.pdf> [consultado el 12 de noviembre de 2007].
- Winner, M. (1998). Librarians as partners in the classroom: an increasing imperative. *Reference Services Review*, vol. 26, 25-29.

## La alfabetización informacional en las universidades españolas. Niveles de incorporación a partir de la información publicada en los sitios web de sus bibliotecas-CRAI<sup>1</sup>

Alejandro Uribe-Tirado\*, Astrid Girlesa Uribe\*\*

**Resumen:** La formación en competencias informacionales o alfabetización informacional es uno de los retos actuales de las bibliotecas-CRAI (Centros de Recursos para el aprendizaje y la investigación) ante las posibilidades de acceso a enormes recursos electrónicos de información que facilitan los medios digitales, que obligan a conocer y aplicar mejores criterios de selección y evaluación para recuperar la de mayor calidad y pertinencia según las necesidades de información. Ante esta situación, las bibliotecas-CRAI universitarias iberoamericanas han ido poco a poco incorporando esta formación bien sea desde programas-cursos directos ofrecidos desde la biblioteca-CRAI o mediante el trabajo colaborativo con docentes y facultades en currícula de distintas universidades como un todo o en disciplinas específicas. Este trabajo utilizando el análisis de contenidos, hace una revisión de la información que presentan los sitios Web de las bibliotecas-CRAI de las instituciones de educación superior españolas (IES) sobre esta actividad de formación y genera una descripción y clasificación de los niveles de incorporación de las competencias informacionales que estarían presentando.

**Palabras clave:** Alfabetización informacional, análisis de contenidos, bibliotecas universitarias, competencias informacionales, España, sitios Web.

### *Information literacy in Spanish universities. Degree of implementation based on library-LRC Website information*

**Abstract:** *Training in information competencies or information literacy is one of the current challenges facing academic libraries-LRC (Learning Resources Center). The possibilities for accessing vast quantities of electronic information resources require a better understanding and application of selection and assessment criteria for retrieving high quality information of the greatest relevance to information needs. Given this situation, Ibero-American university libraries-LRCs (Latin-America, Spain and Portugal) have*

---

<sup>1</sup> Este artículo se enmarca en la investigación: «Lecciones aprendidas en programas de Alfabetización Informacional en universidades de Iberoamérica» (Uribe-Tirado, A. 2010-...; Tutora: María Pinto Molina). Para el caso español, se contó con la participación de la bibliotecóloga Astrid Girlesa Uribe, como parte de su práctica académica de apoyo a una investigación, como requisito para obtener su título de grado.

\* Universidad de Antioquia (Medellín-Colombia). Correo-e: auribe@bibliotecologia.udea.edu.co.

\* Universidad de Granada (Granada-España) - AUIP. Correo-e: auribe@correo.ugr.es.

\*\* Universidad Nacional de Colombia-Sede Medellín. Correo-e: girlesau@gmail.com.

Recibido: 11-07-2011; 2.<sup>a</sup> versión: 09-09-2011; aceptado: 21-02-2012.

*been slowly incorporating information literacy training, such as direct training programs offered by the library or working collaboratively with teaching staff and academic departments concerning curricula for the entire university as a whole or for specific disciplines. Using content analysis, the article reviews information presented on the websites of Spanish university libraries-LRCs about this core training activity, as well as describing and classifying the degree to which information literacy has been implemented.*

**Keywords:** *Content analysis, information competencies, information literacy, Spain, university libraries, Web sites.*

## 1. Introducción

La formación en competencias informacionales o alfabetización informacional —ALFIN— es una temática que desde mediados de los años ochenta, con sus debidas precisiones y adaptaciones sobre su alcance y sus aspectos terminológicos, conceptuales y teóricos ha venido desarrollándose en Iberoamérica<sup>2</sup> y específicamente en España<sup>3</sup> desde el contexto de las bibliotecas, especialmente desde las de nivel universitario, que es donde en términos generales ha habido más avances y desde donde se marcan las futuras tendencias (Pinto-Molina y Uribe-Tirado, 2011).

Tras estos más de 25 años de precisiones y adaptaciones que han llevado al paso de la instrucción bibliográfica y la formación de usuarios tradicional hasta llegar hoy al paradigma de la formación en ALFIN, se han dado diferentes procesos de avance, períodos de desarrollo (Uribe-Tirado, 2010a-b): «*Pre-Inicio* (1985-1994); *Inicio* (1995-1999); *Pre-Avance* (2000-2003); *Avance* (2004-2007) y *Pre-Posicionamiento* (2008-...), además de la visualización futura, según se vayan dando determinados procesos y resultados de éxito, de un 6.º período: *Posicionamiento* (2012 o 2013...)».

Considerando estos procesos-períodos generales, un aspecto clave es identificar de manera específica cómo se están llevando a cabo al interior de cada universidad, de cada Institución de Educación Superior (IES) la incorporación de esta formación en ALFIN, para con ello, poder identificar *lecciones aprendidas y buenas prácticas* que permitan a otras Universidades-IES de nuestro contexto Iberoamericano, con sus debidas adaptaciones, poder mejorar y avanzar en sus programas de formación en competencias informacionales.

Para dicha identificación, una fuente de información clave son los sitios Web de las bibliotecas-CRAI universitarias, ya que especialmente desde la última década, es sin duda este medio, el que más impacto está teniendo en la divulgación e interacción de sus servicios de información-documentación (Detlor y Lewis, 2006; Gardner y otros, 2008; entre otros), donde está incluida la formación.

---

<sup>2</sup> Ver recopilación de autores iberoamericanos en el repositorio-Wiki ALFIN/Iberoamérica: <http://alfiniberoamerica.wikispaces.com/>.

<sup>3</sup> Ver recopilación de autores españoles en el repositorio-Wiki ALFIN/Iberoamérica: <http://alfiniberoamerica.wikispaces.com/España>.

Específicamente con los servicios de formación (Ferreira-Gomes y otros, 2010), por la divulgación e interacción que permiten en dos vías:

- Para los públicos internos: estudiantes, profesores, investigadores y/o directivos de su institución a quienes van dirigidos sus cursos-tutoriales de formación en ALFIN.
- Para los públicos externos: bibliotecólogos, bibliotecarios, profesores y/o directivos de otras IES que quieren conocer la oferta formativa de esa institución y su biblioteca-CRAI para realizar procesos de *benchmarking*, de trabajo cooperativo interinstitucional, de consorcios formativos, etc.

Por tanto, este trabajo presenta a continuación un análisis del caso particular de España, tras el análisis de los sitios web de las bibliotecas-CRAI de sus Universidades-IES, y según la información que presentan, los niveles en que se encontrarían en la incorporación de ALFIN desde una perspectiva de Universidad-IES alfabetizada informacionalmente (Webber y Johnston, 2006).

## 2. Niveles de incorporación de ALFIN en las universidades-IES

Desde nuestra perspectiva, retomando trabajos previos (Uribe-Tirado, 2010-2011) que recopilan propuestas de diferentes autores, una Universidad-IES o dependencia al interior de la misma que deba liderar procesos-programas de formación en ALFIN (Sistema de Bibliotecas, Biblioteca, CRAI, etc.) puede categorizarse, haciendo una generalización de los distintos contextos, en 4 categorías según el grado de incorporación: *Universidades-IES comprometidas/en crecimiento/iniciando/desconocedoras*<sup>4</sup>.

Estos grados de incorporación de la formación en ALFIN pueden sintetizarse e identificarse cuando se analizan los sitios Web de las bibliotecas de las Universidades-IES teniendo en cuenta diferentes elementos (variables), que se resumen en:

Se detecta en el sitio web una sección o información concreta sobre la formación en ALFIN: (*Sí – No*).

Si la respuesta es No, conllevaría directamente a la categoría de *Desconocedora*; si la respuesta es Sí, conllevaría al análisis y clasificación en las categorías según la información que presentan (*7 macrovariables a valorar*):

1. Definición del programa: *Misión, Visión, Objetivos, Plan operativo, Plan pedagógico*.

---

<sup>4</sup> Ver esta clasificación según el nivel de incorporación de ALFIN en: <http://alfincolombia.blogspot.com/2010/02/la-alfabetizacion-informacional-en-la.html>.

2. Fundamentación del programa: *Definición de ALFIN, Modelo pedagógico-didáctico de ALFIN y Estándar-Indicadores de ALFIN asumidos.*
3. Estructuración del programa: *Cursos ofrecidos, Modalidad de los cursos, Incorporación de las TIC, Web 2.0 y de ambientes virtuales de aprendizaje, Presencia curricular o extracurricular de los cursos.*
4. Evaluación del programa: *Indicadores de gestión, Indicadores de resultados de aprendizaje, Procesos de mejoramiento continuo.*

Además de otra información complementaria, como:

5. Publicaciones sobre este tema y la experiencia de la biblioteca y del programa de ALFIN: *artículos, ponencias, recursos Web 2.0.*
6. Participación en grupos y redes de trabajo sobre esta temática: *redes de bibliotecas universitarias, colectivos de bibliotecólogos/bibliotecarios, etc.*
7. Participación en medios y recursos de divulgación y aprendizaje de esta temática: *listas de discusión, blogs, wikis, twitters, boletines, comunidades virtuales, etc.*

De estas 7 variables, es especialmente la referente a **Estructuración del programa** la que puede dar más cuenta del grado de incorporación que ALFIN tendría en una Universidad-IES y su Dependencia a cargo (Biblioteca-CRAI, etc.), ya que la presencia de determinados Cursos-Tutoriales permite visualizar con mayor facilidad el alcance que tiene el programa (facultades, titulaciones, número de estudiantes, etc.) y si se trabajan las 5, 6 o 7 competencias que presentan los modelos-estándares universitarios de ALFIN (según el que se haya elegido seguir).

Esto conlleva a una correlación de esta variable específica, que se puede visualizar desde los sitios Web, con las 4 categorías de incorporación que dan cuenta del proceso de desarrollo de esta temática, que han sido avaladas por expertos internacionales (Sonntag, 2011) y comparte la visión de documentos y propuestas como EMPATIC de la Unión Europea (2009) que cita al marco Australiano-Neozelandés —ANZIL—, considerando el paso al interior de las Universidad-IES de la instrucción bibliográfica y a la formación de usuarios tradicional hasta llegar hoy a la ALFIN en lo curricular:

#### **COMPROMETIDAS:**

- **Alfabetización informacional. Nivel 2:** *cursos desde la biblioteca para formar en competencias informacionales: lo instrumental + aprendizaje para toda la vida + pensamiento crítico; y cursos/módulos específicos inmersos oficialmente en los currículos de distintos programas académicos-carreras para formar de manera transversal y disciplinar en esas competencias.*

**EN CRECIMIENTO:**

- **Alfabetización informacional. Nivel 1:**  *cursos desde la biblioteca para formar en competencias informacionales: lo instrumental + aprendizaje para toda la vida + pensamiento crítico.*

**INICIANDO:**

- **Formación de usuarios. Nivel 1:**  *capacitación en servicios generales de la biblioteca y algunos cursos —muy instrumentales— para búsqueda de información: utilización de catálogos/bases de datos, aunque se comienza a analizar la necesidad de cambio de esta formación tradicional y a trabajar las demás competencias.*

**DESCONOCEDORAS:**

- **Formación de usuarios. Nivel 2:**  *solo capacitación para el uso del catálogo.*
- *No hay presencia de ningún tipo de formación-capacitación.*

Es importante indicar, al tener en cuenta este marco metodológico y teórico-conceptual para visualizar los posibles niveles de incorporación de ALFIN en las bibliotecas-CRAI universitarias, que esta categorización es una aproximación desde la información que conllevan los sitios web, pero en ningún momento implica que categorizar una u otra Universidad-IES/Dependencia en alguna de esas 4 categorías sea **su total realidad en esta temática**, ya que: «no siempre en los sitios web se publica-informa todo lo que se hace» o por el contrario «se publica-informa más de lo que realmente se hace»; por tanto, este tipo de análisis es una fotografía en un momento y desde un ángulo determinado que lleva a una aproximación y sistematización útil como visión general del desarrollo que se estaría dando en la formación en ALFIN.

### **3. Análisis y resultados de la información sobre formación en ALFIN de los sitios web de las bibliotecas-CRAI universitarias de España**

Para la realización de este análisis se eligió como fuente inicial de identificación de los sitios Web de las bibliotecas universitarias españolas el sitio CRUE-REBIUN<sup>5</sup> que reúne 72 universidades tanto públicas como privadas.

A su vez, con el fin de adicionar otras bibliotecas-CRAI, especialmente las de IES privadas con presencia importante en la Web, buscando así alcanzar un universo completo de las Universidades-IES españolas<sup>6</sup>, se recurrió a una fuente

<sup>5</sup> Ver: <http://www.rebiun.org/bibliotecas.html>.

<sup>6</sup> Ver: <http://www.oei.es/homologaciones/espana.pdf>.

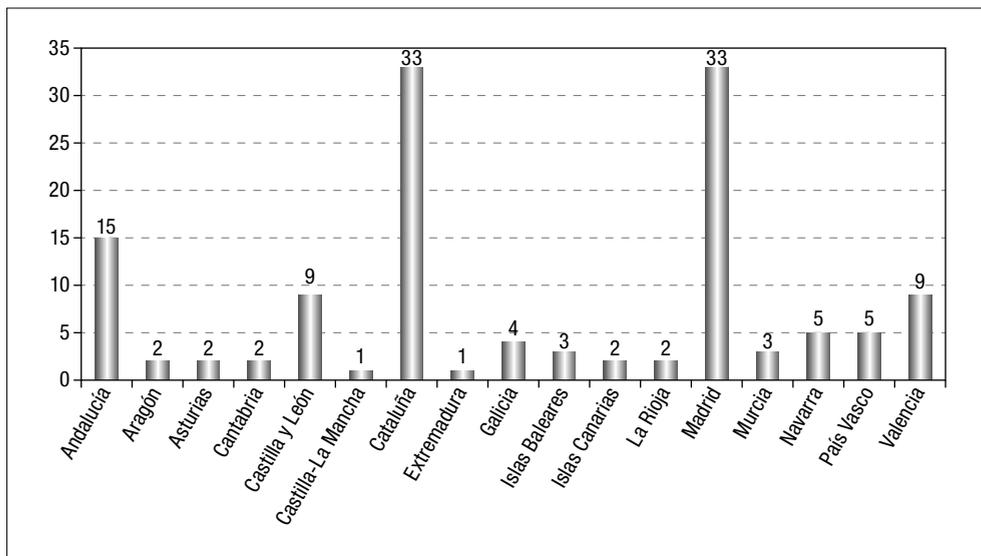
internacional como el *Ranking Web de Universidades del Mundo del CCHS/CSIC*<sup>7</sup> y el Portal estudiantil: *El Atillo.com*<sup>8</sup>, desde los cuales, tras su respectiva depuración y eliminación de duplicados, se añadieron otras (59 instituciones) que no estaban reportadas en CRUE-REBIUN. La recopilación y depuración de estas dos fuentes generó finalmente un listado de 131 Universidades-IES españolas: 50 públicas y 81 privadas (Anexo 1)<sup>9</sup>.

Para la realización del análisis se utilizó una ficha considerando postulados del análisis de contenidos (White y Marsh, 2006), en la cual se registraban los datos básicos de cada biblioteca, su url, la información sobre ALFIN teniendo en cuenta las 7 variables a valorar, especialmente la de Estructuración del programa, y, finalmente, considerando esa información, en cuál de los 4 niveles de incorporación de ALFIN se encontrarían.

Finalmente, tras el análisis de estas 131 bibliotecas-CRAI universitarias españolas según la información de sus sitios web, se obtuvieron estos resultados, que se sintetizan en las figuras 1 a 9:

**FIGURA 1**

*Bibliotecas universitarias españolas analizadas según comunidades (N = 131)*



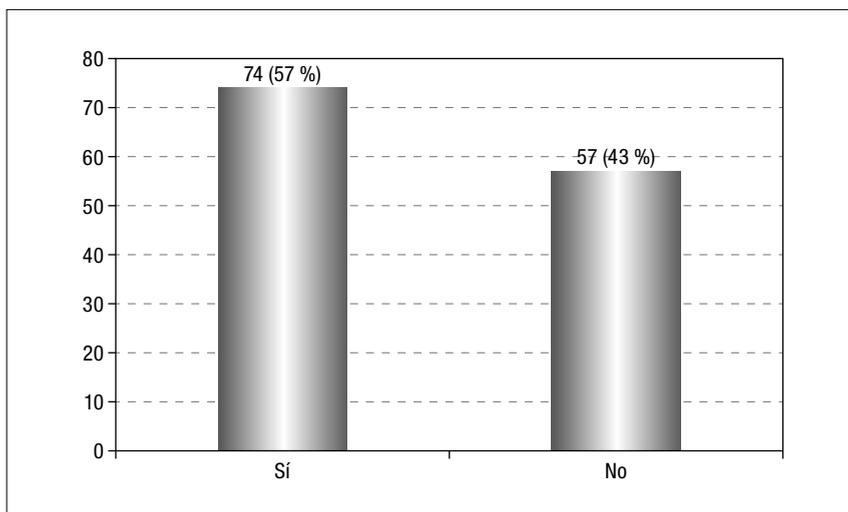
<sup>7</sup> Ver: [http://www.webometrics.info/rank\\_by\\_country\\_es.asp?country=es&offset=0](http://www.webometrics.info/rank_by_country_es.asp?country=es&offset=0).

<sup>8</sup> Ver: [http://www.aitillo.com/universidades/universidades\\_esp.asp](http://www.aitillo.com/universidades/universidades_esp.asp).

<sup>9</sup> El listado de las 131 IES españolas analizadas puede consultarse en línea en: <http://bit.ly/zXp321>.

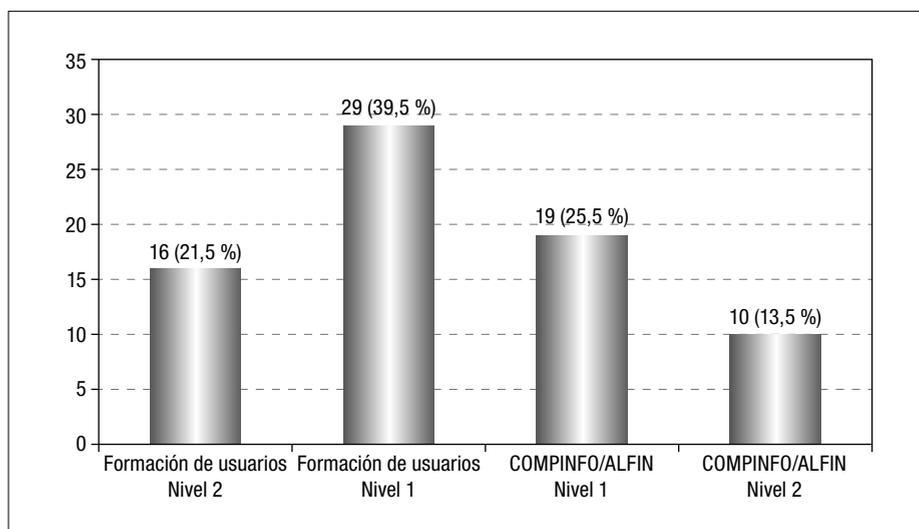
**FIGURA 2**

*Bibliotecas universitarias que presentan información sobre algún nivel de formación (N = 131)*



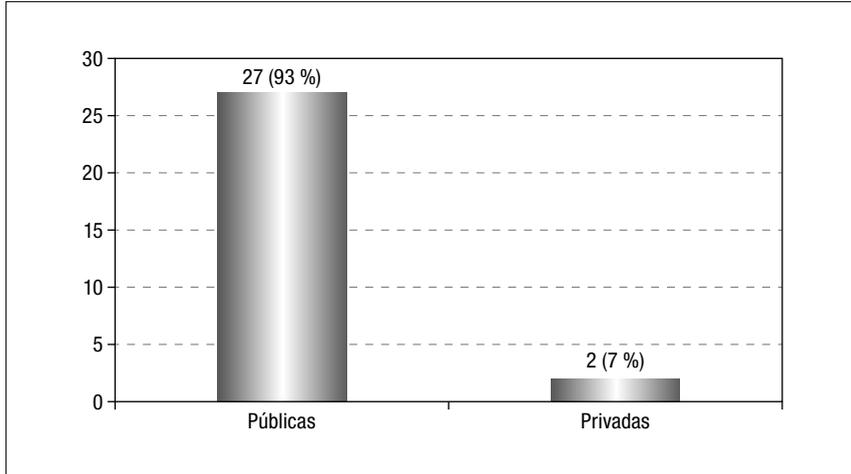
**FIGURA 3**

*Niveles de incorporación de FU o ALFIN de las bibliotecas-CRAI universitarias españolas que presentan información en sus sitios web sobre actividades/cursos de formación (N = 74)*



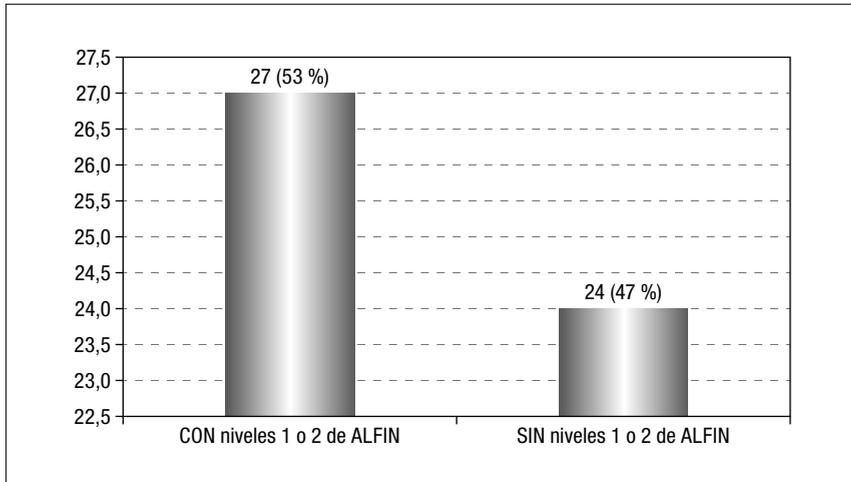
**FIGURA 4**

*Niveles de incorporación de ALFIN 1 o 2 en universidades-IES españolas según tipología de universidad (pública o privada) (N = 29)*



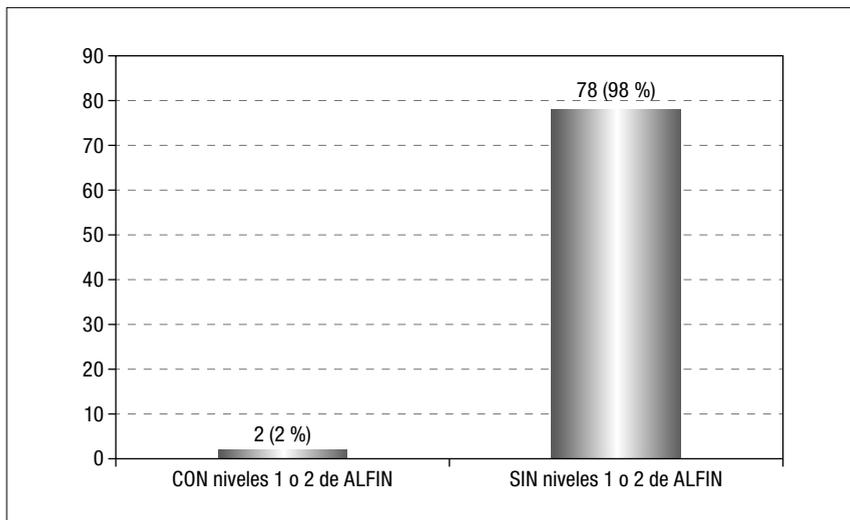
**FIGURA 5**

*Porcentajes de incorporación en niveles 1 o 2 de ALFIN entre universidades públicas*



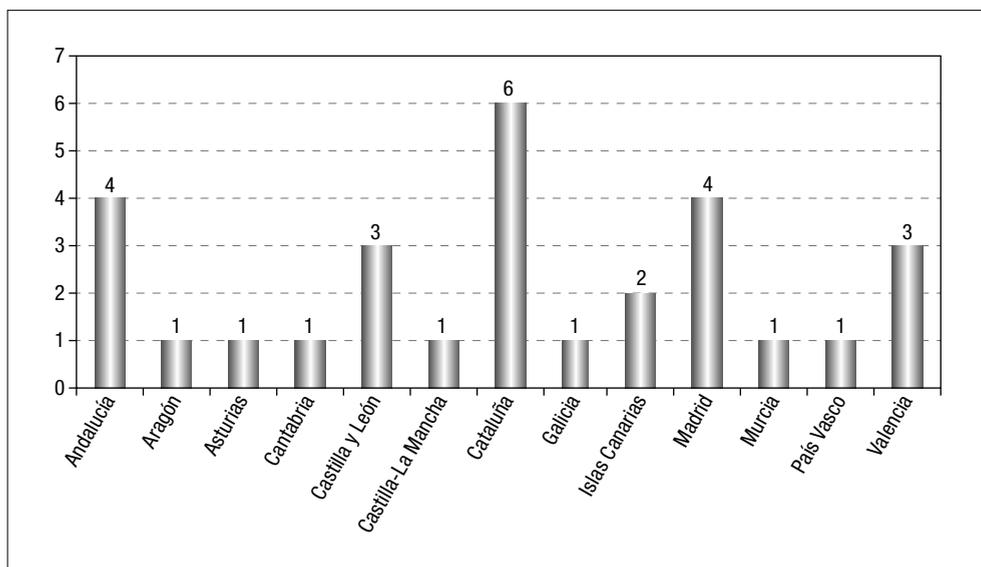
**FIGURA 6**

*Porcentajes de incorporación en niveles 1 o 2 de ALFIN entre universidades privadas*



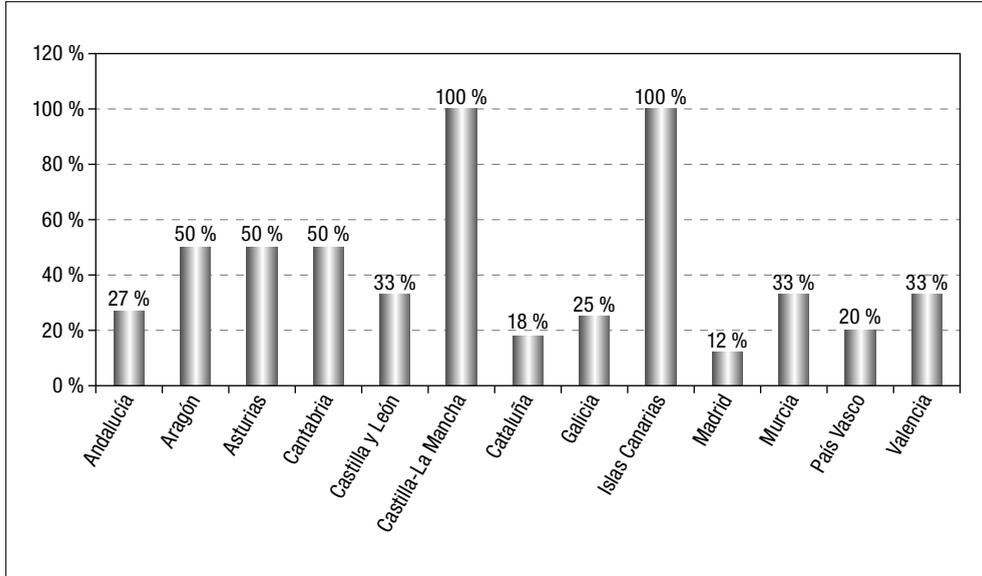
**FIGURA 7**

*Procedencia según comunidades de las bibliotecas universitarias españolas que presentan información en sus sitios web de niveles de incorporación de ALFIN 1 o 2 (N = 29)*



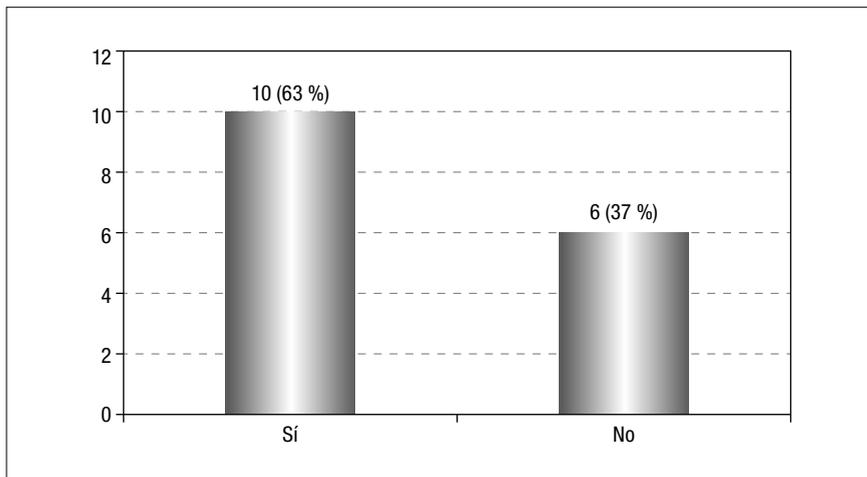
**FIGURA 8**

*Porcentajes de presencia de Bibliotecas universitarias con niveles 1 o 2 de ALFIN según el total por comunidad*



**FIGURA 9**

*Relación entre universidades con niveles 1 o 2 de ALFIN y presencia de formación en biblioteconomía-documentación en esa universidad*



#### 4. Discusión y conclusiones

Si partimos de dos premisas referentes a que:

- La Alfabetización Informacional, la formación en competencias informacionales, es una función constitutiva del papel que deben cumplir las bibliotecas-CRAI universitarias frente a los retos de la Educación Superior de hoy, considerando los requerimientos de la Sociedad de la Información; y
- La información que se publica en la Web, ante la nueva generación de usuarios (*.Net, Google, 2.0*, según las distintas denominaciones que se les han dado los últimos años) es un aspecto fundamental para que todos los servicios de las bibliotecas-CRAI se conozcan y su posicionamiento aumente como mediadoras de la información con valores agregados. Por tanto, si este medio no se gestiona de forma continua, si no hay una divulgación permanente, se está perdiendo una gran posibilidad de servicio a los usuarios que son la razón de ser de toda biblioteca.

Este estudio evidencia (figura 2) con preocupación, que en el caso de las bibliotecas-CRAI universitarias españolas hay un número-porcentaje considerable de instituciones (57-43%) en las que ambas premisas o una de ellas no se estaría cumpliendo, ante lo que dichas instituciones deberían orientar su atención, teniendo en cuenta los efectos en la calidad de la educación que tiene la ALFIN. Es decir, o estas instituciones desde sus bibliotecas-CRAI no están realizando ningún o casi ningún tipo de actividad de formación (sea en algún nivel de F. U. o ALFIN), o si lo están haciendo, no se entiende el por qué no se divulga en su sitio Web ya que hay siempre que considerar como dicen algunos eslogan publicitarios: «**Si no se divulga, no se conoce. Si no se conoce, no se usa. Si no se usa, tiene el peligro de desaparecer por no considerarse útil.**»

No obstante, ese sería un lado «negativo» o a mejorar que indica este estudio, pero si nos centramos en las Universidades-IES que sí presentan información sobre algún nivel de Formación (F. U. – ALFIN), es de destacar (figura 3) que 29 instituciones (39%) ya estén en niveles 1 o 2 de ALFIN según las categorías que son consideradas en esta investigación. Cuando se analizan específicamente las bibliotecas-CRAI universitarias que están en estos niveles, se hace evidente la labor que los últimos años se ha venido haciendo considerando los retos que ha implicado Bolonia y los beneficios del trabajo conjunto, teniendo en cuenta que todas hacen parte de REBIUN-CRUE y que han sido las bibliotecas-CRAI que han liderado y tenido una participación constante en las Jornadas de CRAI (CRUE-TIC) y ALFIN REBIUN, e incluso algunas, impulsando desarrollos conjuntos con otras IES<sup>10</sup>.

Otro elemento a considerar, como reto, es que en las Universidades-IES privadas esta formación que alcance niveles 1 o 2 de ALFIN aún es un tema lejano,

<sup>10</sup> Ver: <http://www.alfared.org/blog/bibliotecas-universitarias/1212>.

ya que solo 2 instituciones de esta tipología de universidad-IES muestran trabajos en esta línea en sus sitios web (figuras 4 y 6). Es un reto, ya que el mundo empresarial actual, al que se dirigen la mayoría de las veces estas instituciones, está siendo cada vez más exigente con sus nuevos profesionales esperando que los mismos cuando egresen, cuando sean nuevos empleados o emprendedores de negocios, tengan las competencias informacionales que les permitan interactuar adecuadamente en procesos de inteligencia competitiva, *bechmarking*, gestión del conocimiento, entre otros. Por tanto, la Universidad-IES que no evidencie estos logros formativos se irá poco a poco quedando relegada en el mercado laboral de sus egresados. La formación en ALFIN implica invertir en recursos documentales, de infraestructura, tecnológicos y de capital humano, pero a futuro tiene retribuciones tanto por el mejoramiento de la calidad de la educación como en competitividad e innovación, y esto es la razón de ser de cualquier universidad-IES, sea pública o privada.

Por otro lado, otro reto y oportunidad aparece también para las Universidades-IES públicas españolas que aún están en procesos más de F. U. en nivel 1 o 2 (24 de 51 que hacen parte de esta tipología), ya que como se está viviendo ante los nuevos Grados, que incorporaron estas competencias informacionales en muchos casos de manera más formal (escrita) que aplicada, el hecho que otras 27 instituciones universitarias de su misma tipología estén ya en niveles de ALFIN (figuras 4 y 5) es una oportunidad para seguir creciendo y pasar a la práctica como colectivo completo de universidades públicas españolas: hacer *bechmarking*, establecer convenios de cooperación; realizar capacitaciones interinstitucionales; intercambiar experiencias de enseñanza-aprendizaje, compartir plataformas virtuales y objetos de aprendizaje, etc.

Reto y oportunidad que a su vez, se amplía a REBIUN y las 20 instituciones privadas asociadas que aún no estarían en esos niveles, para que prontamente los alcancen y así también impulsen a las otras IES privadas en relación con lo indicado en la conclusión anterior.

Finalmente, es importante resaltar la labor de un buen número de universidades que pertenecen a una misma Comunidad Autónoma (figura 7) con niveles 1 o 2 de ALFIN, ya que ello implicaría que su trabajo está haciendo y hará en el futuro que sus Comunidades se destaquen tanto en sus egresados como en el posicionamiento de sus bibliotecarios y bibliotecas-CRAI, especialmente en aquellas donde el número de universidades con estos niveles implica un porcentaje alto en relación con el total de universidades por Comunidad (figuras 1 y 8). Sin embargo, hay que considerar un mayor reto para determinadas Comunidades, ya que entre mayor número de universidades más arduo el trabajo colaborativo necesario para que todas las Universidades-IES de dicha comunidad se beneficien de los aportes de la formación en competencias informacionales.

A su vez, estos resultados para esas comunidades, tienen en muchos casos, relación directa con la presencia de determinadas Asociaciones Bibliotecarias Españolas y/o Escuelas-Facultades de Biblioteconomía-Documentación (figura 9) con profesionales y docentes-investigadores destacados en esta temáti-

ca<sup>11</sup>, llevando a que desde las mismas haya un trabajo valioso tanto en la formación-actualización de los asociados como en docencia e investigación y sus respectivos aportes a los programas de ALFIN de sus bibliotecas-CRAI.

Para concluir este trabajo, es importante indicar que este estudio evidencia una realidad con el objetivo de aportar a los avances aplicados y teórico-conceptuales de esta temática, pero sobre todo, busca motivar el seguir trabajando colaborativamente por un mayor desarrollo de la alfabetización informacional en las universidades españolas, y desde el alcance macro de esta investigación, en las universidades de Iberoamérica, y por eso la importancia de identificarnos<sup>12</sup>, de reconocernos para trabajar en forma más mancomunada.

## 5. Bibliografía

- Detlor, B.; Lewis, V. (2006). Academic Library Web Sites: Current Practice and Future Directions *The Journal of Academic Librarianship*, vol. 32 (3), 251-258.
- EMPATIC (2009). *Report on Current State and Best Practices in Information Literacy*. European Commission: Lifelong Learning Programme.
- <http://empat-ic.eu/eng/Reports/D1.1-Report-on-Current-State-and-Best-Practices-in-Information-Literacy-Final> [consultado: 11-12-2010].
- Ferreira-Gomes, H.; Prudêncio, D. S.; da Conceição, A. V. (2010). A mediação da informação pelas Bibliotecas universitárias: um mapeamento sobre o uso dos dispositivos de comunicação na web. *Informação & Sociedade: Estudos*, vol. 20 (3), 1-12.
- <http://www.ies.ufpb.br/ojs2/index.php/ies/article/view/9047/4812> [consultado: 9-01-2011].
- Gardner, S. J; Juricek, J. E.; Xu, F. G. (2008). An Analysis of Academic Library Web Pages for Faculty. *The Journal of Academic Librarianship*, vol. 34 (1), 16-24.
- Pinto-Molina, M.; Uribe-Tirado, A. (2011). Formación del bibliotecario como alfabetizador informacional. *Anuario ThinkEPI*.
- <http://www.thinkepi.net/anuario-thinkepi/anuario-thinkepi-2011> [consultado: 29-04-2011].
- Sontang, G. (2011). Information literacy classification-Colombia. *Facilitating Information Literacy Education*.
- [http://www.linkedin.com/groupItem?view=&gid=1850160&type=member&item=48506240&qid=b59f064e-713d-4286-b98d-fe572337839f&trk=group\\_most\\_popular-0-b-ttl&goback=%2Egmp\\_1850160](http://www.linkedin.com/groupItem?view=&gid=1850160&type=member&item=48506240&qid=b59f064e-713d-4286-b98d-fe572337839f&trk=group_most_popular-0-b-ttl&goback=%2Egmp_1850160) [consultado: 27-03-2011].
- Uribe-Tirado, A. (2010a). Avances y perspectivas de ALFIN en Iberoamérica. Una mirada desde la publicación académico-científica y la web 1.0 y 2.0. *Congreso INFO Cuba 2010 - Instituto de Información Científica y Tecnológica (IDICT)*, 1-30.
- <http://eprints.rclis.org/handle/10760/14638> [consultado: 21-02-2011].

<sup>11</sup> Algunos de estos profesionales y profesores-investigadores se encuentran en: [http://www.directorioexit.info/lista.php?directorio=exit&relacion=materia&campos\[\]=directorios\\_exit\\_materia1](http://www.directorioexit.info/lista.php?directorio=exit&relacion=materia&campos[]=directorios_exit_materia1). VALOR::Educaci%F3n%2C+formaci%F3n%2C+alfin.

<sup>12</sup> Ver el blog ALFIN/Iberoamérica: <http://alfiniberoamerica.blogspot.com/> y el Mapa de bibliotecas y proyectos ALFIN/Iberoamérica: <http://bit.ly/9hu80u>.

- Uribe-Tirado, A. (2010b). La Alfabetización Informacional en Iberoamérica. Una aproximación a su pasado, presente y futuro desde el análisis de la literatura publicada y los recursos web. *IBERSID. Revista de sistemas de información y documentación. Universidad de Zaragoza*. 2010, 165-176.  
<http://eprints.rclis.org/handle/10760/14638> [consultado: 21-02-2011].
- Uribe-Tirado, A. (2010c). La Alfabetización Informacional en la Universidad. Descripción y Categorización según los Niveles de Integración de ALFIN. Caso Universidad de Antioquia. *Revista Interamericana de Bibliotecología*. vol. 33 (1), 10-45.  
<http://aprendeenlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/RIB/article/view/6280/5801> [consultado: 21-02-2011].
- Uribe-Tirado, A. (2011). Informe-Estado del Arte de la Alfabetización Informacional en Colombia. *IFLA - Information Literacy Section*. Marzo 2011. 26p.  
<http://www.ifla.org/en/publications/information-literacy-state-of-the-art-report-colombia-espa-ol> [consultado: 21-02-2011].
- Webber, S.; Johnston, B. (2006). Working towards the information literate university. En: Walton, G. and Pope, A. (Eds) *Information literacy: recognising the need. Staffordshire University, Stoke-on-Trent*. Oxford: Chandos. 47-58.  
<http://dis.shef.ac.uk/sheila/staffs-webber-johnston.pdf> [consultado: 20-10-2009].
- White, M. D.; Marsh, E. E (2006). Content Analysis: A Flexible Methodology. *Library Trends*, vol. (55) 1, 22-45.

## Anexo 1. Listado de bibliotecas-CRAI de Universidades-IES españolas analizadas

Universidad-IES/Biblioteca-CRAI	Pública/ Privada	URL (Información sobre Formación)
1. Barcelona Graduate School of Economics	Privada	<a href="http://www.barcelonagse.eu/Library_Resources.html">http://www.barcelonagse.eu/Library_Resources.html</a>
2. Casa de Velázquez	Privada	<a href="http://www.casadevelazquez.org/es/biblioteca/">http://www.casadevelazquez.org/es/biblioteca/</a>
3. Centre Ernest Lluch UIMP	Privada	<a href="http://www.cuimpb.cat/index.php?option=com_remository&amp;Itemid=92&amp;lang=es">http://www.cuimpb.cat/index.php?option=com_remository&amp;Itemid=92&amp;lang=es</a>
4. Centro de Estudios Financieros	Privada	<a href="http://www.cef.es/">http://www.cef.es/</a>
5. Centro de Estudios Políticos y Constitucionales	Privada	<a href="http://www.cepc.es/ca/Recursos/Biblioteca.aspx">http://www.cepc.es/ca/Recursos/Biblioteca.aspx</a>
6. Centro Internacional de Formación Financiera	Privada	<a href="http://www.ciff.net/">http://www.ciff.net/</a>
7. Centro Universitario Alberta Giménez	Privada	<a href="http://www.cesag.org/es/servicios/biblioteca.html">http://www.cesag.org/es/servicios/biblioteca.html</a>
8. Centro Universitario Villanueva UCM	Privada	<a href="http://www.villanueva.edu/biblioteca/servicios.html">http://www.villanueva.edu/biblioteca/servicios.html</a>
9. CESINE Centro Universitario	Privada	<a href="http://portal.cesine.com/conoce-cesine/bienvenido">http://portal.cesine.com/conoce-cesine/bienvenido</a>
10. Colegio Universitario de Estudios Financieros	Privada	<a href="http://www.cunef.edu/departamentos/Departamentos/Biblioteca/Presentacion_c_229.html">http://www.cunef.edu/departamentos/Departamentos/Biblioteca/Presentacion_c_229.html</a>
11. Conservatorio Superior de Música de Salamanca	Privada	<a href="http://www.consuperiorsal.com/index.php?option=com_content&amp;task=view&amp;id=159">http://www.consuperiorsal.com/index.php?option=com_content&amp;task=view&amp;id=159</a>
12. Conservatorio Superior de Música Manuel Massotti Murcia	Privada	<a href="http://www.csmmurcia.com/">http://www.csmmurcia.com/</a>
13. CSIC	Pública	<a href="http://bibliotecas.csic.es/formacion/erecursos.html">http://bibliotecas.csic.es/formacion/erecursos.html</a>
14. Elisava Escola Superior de Disseny	Privada	<a href="http://www.1961502011.net/ca/biblioteca-enric-bricall">http://www.1961502011.net/ca/biblioteca-enric-bricall</a>
15. ESADE Business School Barcelona	Privada	<a href="http://www.esade.edu/biblio/esp/servicios/Formacioneng">http://www.esade.edu/biblio/esp/servicios/Formacioneng</a>
16. Escola d'Hoteleria de les Illes Balears UIB	Privada	<a href="http://www.ehib.es/nova/">http://www.ehib.es/nova/</a>
17. Escola Superior de Disseny	Privada	<a href="http://www.esdi.es/continguts/serveis.php">http://www.esdi.es/continguts/serveis.php</a>
18. Escola Superior de Música de Catalunya	Privada	<a href="http://www.esmuc.cat/Biblioteca/Serveis/Formacio-d-usuaris">http://www.esmuc.cat/Biblioteca/Serveis/Formacio-d-usuaris</a>
19. Escola Sup. de Comerç Internacional	Privada	<a href="http://www.esci.es">http://www.esci.es</a>

<b>Universidad-IES/Biblioteca-CRAI</b>	<b>Pública/ Privada</b>	<b>URL (Información sobre Formación)</b>
20. Escola Universitària d'Hoteleria i Turisme	Privada	<a href="http://www.cett.es/cenrec/html/cat/labibl.html">http://www.cett.es/cenrec/html/cat/labibl.html</a>
21. Escola Universitària Salesiana de Sarria	Privada	<a href="http://www.euss.es/web/portal/es/inicio.htm">http://www.euss.es/web/portal/es/inicio.htm</a>
22. Escuela de Administración de Empresas Barcelona	Privada	<a href="http://www.eae.es/es/servicios.html">http://www.eae.es/es/servicios.html</a>
23. Escuela de Alta Dirección y Administración	Privada	<a href="http://www.eada.edu/">http://www.eada.edu/</a>
24. Escuela de Organización Industrial	Privada	<a href="http://www.eoi.es/portal/guest/investigacion/biblioteca">http://www.eoi.es/portal/guest/investigacion/biblioteca</a>
25. Escuela Europea de Negocios Madrid	Privada	<a href="http://www.een.edu/">http://www.een.edu/</a>
26. Escuela Internacional de Gerencia	Privada	<a href="http://www.esgerencia.com/pag/16/club-antiguos-alumnos">http://www.esgerencia.com/pag/16/club-antiguos-alumnos</a>
27. Escuela Técnica Lea-Artibai	Privada	<a href="http://www.leartik.com/index.php?Hizkuntza=ES">http://www.leartik.com/index.php?Hizkuntza=ES</a>
28. Escuela Universitaria de Osuna	Privada	<a href="http://www.euosuna.org/index.php?option=com_content&amp;view=article&amp;id=28&amp;Itemid=42">http://www.euosuna.org/index.php?option=com_content&amp;view=article&amp;id=28&amp;Itemid=42</a>
29. Escuela Universitaria Padre Enrique de Ossó	Privada	<a href="http://www.eupo.es/">http://www.eupo.es/</a>
30. ESIC Escuela Superior de Gestión Comercial y Marketing	Privada	<a href="http://www.biblioteca.esic.es/ABSYS/abwebp.exe/X5103/ID11451/G0">http://www.biblioteca.esic.es/ABSYS/abwebp.exe/X5103/ID11451/G0</a>
31. ETEA Institución Universitaria de la Compañía de Jesús	Privada	<a href="http://www.etea.com/web/etea/servicios">http://www.etea.com/web/etea/servicios</a>
32. Florida Universitaria	Privada	<a href="http://www.florida-uni.es/web_es/servicios/biblioteca-biblioteca-universitaria-formacion/-/3/21/162/">http://www.florida-uni.es/web_es/servicios/biblioteca-biblioteca-universitaria-formacion/-/3/21/162/</a>
33. Foro Europeo Escuela de Negocios de Navarra	Privada	<a href="http://www.foroeuropeo.com/">http://www.foroeuropeo.com/</a>
34. Fundació Universitària del Bages	Privada	<a href="http://www.fub.edu/index.php?option=com_content&amp;view=article&amp;id=43&amp;Itemid=1118">http://www.fub.edu/index.php?option=com_content&amp;view=article&amp;id=43&amp;Itemid=1118</a>
35. Fundación IQS	Privada	<a href="http://biblioteca.iqs.es/">http://biblioteca.iqs.es/</a>
36. I.E University	Privada	<a href="http://www.ie.edu/universidad/students.php?seccion=biblioteca&amp;contenido=recursos_bibliografia">http://www.ie.edu/universidad/students.php?seccion=biblioteca&amp;contenido=recursos_bibliografia</a>
37. IESE Business School Universidad de Navarra	Privada	<a href="http://www.iese.edu/en/Research/Library/TrainingSupport/TrainingSessions/TrainingSessions.asp">http://www.iese.edu/en/Research/Library/TrainingSupport/TrainingSessions/TrainingSessions.asp</a>
38. Instituciones Académicas Sandámaso	Privada	<a href="http://www.fsandamaso.es/biblioteca_interna.php?id=371">http://www.fsandamaso.es/biblioteca_interna.php?id=371</a>

<b>Universidad-IES/Biblioteca-CRAI</b>	<b>Pública/ Privada</b>	<b>URL (Información sobre Formación)</b>
39. Institut Barcelona d'Estudis Internacionals	Privada	<a href="http://www.ibei.org/">http://www.ibei.org/</a>
40. Institut Nacional d'Educació Física de Catalunya	Privada	<a href="http://www.inefc.cat/inefc/AppPHP/biblioteca.php?id_pagina=118">http://www.inefc.cat/inefc/AppPHP/biblioteca.php?id_pagina=118</a>
41. Institut Universitari d'Estudis Europeus	Privada	<a href="http://www.iuee.eu/index.asp?parent=0&amp;ap=1">http://www.iuee.eu/index.asp?parent=0&amp;ap=1</a>
42. Instituto de Empresa Business School	Privada	<a href="http://library.ie.edu/newsite/en/howtocite.html">http://library.ie.edu/newsite/en/howtocite.html</a>
43. Instituto Europeo Campus Stellae	Privada	<a href="http://www.campus-stellae.com/index.html">http://www.campus-stellae.com/index.html</a>
44. Instituto Superior de Arte	Privada	<a href="http://www.iart.es/iart/">http://www.iart.es/iart/</a>
45. Instituto Universitario de Posgrado	Privada	<a href="http://www.iup.es/">http://www.iup.es/</a>
46. Instituto Universitario General Gutiérrez Mellado UNED	Privada	<a href="http://iugm.es/quienes-somos/biblioteca/">http://iugm.es/quienes-somos/biblioteca/</a>
47. Mediterrani Escola de Turisme	Privada	<a href="http://www.mediterrani.com/esp-universidad-turismo/m3-serveis-estudis/biblioteca.asp">http://www.mediterrani.com/esp-universidad-turismo/m3-serveis-estudis/biblioteca.asp</a>
48. Musikene Centro Superior de Musica del Pais Vasco	Privada	<a href="http://www.musikene.net/castellano/index.asp">http://www.musikene.net/castellano/index.asp</a>
49. Real Centro Universitario María Cristina	Pública	<a href="http://www.rcumariacristina.com/esp/general.php?idApa=34">http://www.rcumariacristina.com/esp/general.php?idApa=34</a>
50. Tecnocampus Mataró-Maresme	Privada	<a href="http://www.tecnocampus.cat/web/estudis-universitaris/serveis1">http://www.tecnocampus.cat/web/estudis-universitaris/serveis1</a>
51. Tecnun Universidad de Navarra	Privada	<a href="http://www.tecnun.es/servicios/biblioteca/otros-servicios.html">http://www.tecnun.es/servicios/biblioteca/otros-servicios.html</a>
52. Univaersitat de Girona	Pública	<a href="http://www.udg.edu/biblioteca/LaBibliotecaforma/tabid/12421/language/es-ES/Default.aspx">http://www.udg.edu/biblioteca/LaBibliotecaforma/tabid/12421/language/es-ES/Default.aspx</a>
53. Universidad a Distancia de Madrid	Privada	<a href="http://www.udima.es/">http://www.udima.es/</a>
54. Universidad Alfonso X El sabio	Privada	<a href="http://www.uax.es/ci/biblioteca.php/biblioteca#">http://www.uax.es/ci/biblioteca.php/biblioteca#</a>
55. Universidad Antonio de Nebrija	Privada	<a href="http://www.nebrija.es/areas/biblioteca/formaciondeusuarios/formaciondeusuarios.html">http://www.nebrija.es/areas/biblioteca/formaciondeusuarios/formaciondeusuarios.html</a>
56. Universidad Autónoma de Madrid	Pública	<a href="http://biblioteca.uam.es/">http://biblioteca.uam.es/</a>
57. Universidad Camilo José Cela	Privada	<a href="http://www.ucjc.edu/index.php?section=servicios/biblioteca/rincon-investigador">http://www.ucjc.edu/index.php?section=servicios/biblioteca/rincon-investigador</a>
58. Universidad Cardenal Herrera	Privada	<a href="http://www.uch.ceu.es/principal/biblioteca/informacion_general.asp?menuizquierda=biblioteca&amp;op=biblioteca&amp;menu superior=">http://www.uch.ceu.es/principal/biblioteca/informacion_general.asp?menuizquierda=biblioteca&amp;op=biblioteca&amp;menu superior=</a>

<b>Universidad-IES/Biblioteca-CRAI</b>	<b>Pública/ Privada</b>	<b>URL (Información sobre Formación)</b>
59. Universidad Carlos III de Madrid	Pública	<a href="http://www.uc3m.es/portal/page/portal/biblioteca/aprende_usar">http://www.uc3m.es/portal/page/portal/biblioteca/aprende_usar</a>
60. Universidad Católica de Ávila	Privada	<a href="https://www.ucavila.es/biblioteca/index_archivos/Page2081.htm">https://www.ucavila.es/biblioteca/index_archivos/Page2081.htm</a>
61. Universidad Católica de Valencia San Vicente Mártir	Privada	<a href="https://www.ucv.es/alexandria/introduccion.aspx">https://www.ucv.es/alexandria/introduccion.aspx</a>
62. Universidad Católica San Antonio de Murcia	Privada	<a href="http://www.ucam.edu/biblioteca/servicios-1/gabinete-de-formacion">http://www.ucam.edu/biblioteca/servicios-1/gabinete-de-formacion</a>
63. Universidad CEU Cardenal Herrera	Privada	<a href="http://www.uchceu.es/servicios/biblioteca.aspx?op=servicios">http://www.uchceu.es/servicios/biblioteca.aspx?op=servicios</a>
64. Universidad CEU San Pablo	Privada	<a href="http://www.campusvirtualceu.com/">http://www.campusvirtualceu.com/</a>
65. Universidad Complutense de Madrid	Pública	<a href="http://www.ucm.es/BUCM/alfin/index.php">http://www.ucm.es/BUCM/alfin/index.php</a>
66. Universidad de Alcalá	Pública	<a href="http://www.uah.es/biblioteca/ayuda_formacion/Propiedad.html">http://www.uah.es/biblioteca/ayuda_formacion/Propiedad.html</a>
67. Universidad de Alicante	Pública	<a href="http://biblioteca.ua.es/es/puntbiu/tutoriales/formacion-en-linea-guias-y-tutoriales.html">http://biblioteca.ua.es/es/puntbiu/tutoriales/formacion-en-linea-guias-y-tutoriales.html</a>
68. Universidad de Almería	Pública	<a href="http://cms.ual.es/UAL/universidad/serviciosgenerales/biblioteca/servicios/servicio/SERVICIO21772">http://cms.ual.es/UAL/universidad/serviciosgenerales/biblioteca/servicios/servicio/SERVICIO21772</a>
69. Universidad de Burgos	Pública	<a href="http://www.ubu.es/ubu/cm/bubu/tkContent;jsessionid=c192a00730d5af11d41755ec40fab528b61324d6e880.e3uQahyRbxuNe3iQc3aTb3eTay1ynknvrkLOlQzNp65In0?iDContent=34941&amp;locale=es_ES&amp;textOnly=false">http://www.ubu.es/ubu/cm/bubu/tkContent;jsessionid=c192a00730d5af11d41755ec40fab528b61324d6e880.e3uQahyRbxuNe3iQc3aTb3eTay1ynknvrkLOlQzNp65In0?iDContent=34941&amp;locale=es_ES&amp;textOnly=false</a>
70. Universidad de Cádiz	Pública	<a href="http://www.uca.es/area/biblioteca/">http://www.uca.es/area/biblioteca/</a>
71. Universidad de Cantabria	Pública	<a href="http://www.buc.unican.es/Servicios/formacion/formacion.asp">http://www.buc.unican.es/Servicios/formacion/formacion.asp</a>
72. Universidad de Castilla la Mancha	Pública	<a href="http://biblioteca.uclm.es/tutoriales.html">http://biblioteca.uclm.es/tutoriales.html</a>
73. Universidad de Córdoba	Pública	<a href="http://www.uco.es/servicios/biblioteca/formacion/ayestudio.html">http://www.uco.es/servicios/biblioteca/formacion/ayestudio.html</a>
74. Universidad de Deusto	Privada	<a href="http://www.biblioteca.deusto.es/servlet/Satellite/Page/1248091347530/_cast/%231107426114492%231247725187273%231248091347530/UniversidadDeusto/Page/PaginaCollTemplate">http://www.biblioteca.deusto.es/servlet/Satellite/Page/1248091347530/_cast/%231107426114492%231247725187273%231248091347530/UniversidadDeusto/Page/PaginaCollTemplate</a>
75. Universidad de Extremadura	Pública	<a href="http://biblioteca.unex.es/servicios/formacionusuarios.html">http://biblioteca.unex.es/servicios/formacionusuarios.html</a>
76. Universidad de Granada	Pública	<a href="http://biblioteca.ugr.es/pages/index">http://biblioteca.ugr.es/pages/index</a>

<b>Universidad-IES/Biblioteca-CRAI</b>	<b>Pública/ Privada</b>	<b>URL (Información sobre Formación)</b>
77. Universidad de Huelva	Pública	<a href="http://www.uhu.es/biblioteca/AyudaInvestigador/AyudaInvestigador.htm">http://www.uhu.es/biblioteca/AyudaInvestigador/AyudaInvestigador.htm</a>
78. Universidad de Jaén	Pública	<a href="http://www.ujaen.es/serv/biblio/formacion/index_plata.html">http://www.ujaen.es/serv/biblio/formacion/index_plata.html</a>
79. Universidad de la Rioja	Pública	<a href="http://biblioteca.unirioja.es/autoformacion/index.shtml">http://biblioteca.unirioja.es/autoformacion/index.shtml</a>
80. Universidad de las Islas Baleares	Pública	<a href="http://www.uib.es/ca/infosobre/serveis/generals/biblioteca/serveis_oferts/formacio_usuaris/index.html">http://www.uib.es/ca/infosobre/serveis/generals/biblioteca/serveis_oferts/formacio_usuaris/index.html</a>
81. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria	Pública	<a href="http://biblioteca.ulpgc.es/formacion_cursos">http://biblioteca.ulpgc.es/formacion_cursos</a>
82. Universidad de León	Pública	<a href="http://www5.unileon.es/bibportal/servicios/form_usu">http://www5.unileon.es/bibportal/servicios/form_usu</a>
83. Universidad de Málaga	Pública	<a href="http://www.uma.es/ficha.php?id=74091">http://www.uma.es/ficha.php?id=74091</a>
84. Universidad de Mondragón	Privada	<a href="http://www.mondragon.edu/es/biblioteca/servicios/formacion">http://www.mondragon.edu/es/biblioteca/servicios/formacion</a>
85. Universidad de Navarra	Privada	<a href="http://www.unav.es/biblioteca/">http://www.unav.es/biblioteca/</a>
86. Universidad de Oviedo	Pública	<a href="http://www.uniovi.net/Biblioteca/ibipi/cursos_formacion/">http://www.uniovi.net/Biblioteca/ibipi/cursos_formacion/</a>
87. Universidad de Salamanca	Pública	<a href="http://sabus.usal.es/servicios.htm">http://sabus.usal.es/servicios.htm</a>
88. Universidad de Santiago de Compostela	Pública	<a href="http://busc.usc.es/Servizos/formacion.asp">http://busc.usc.es/Servizos/formacion.asp</a>
89. Universidad de Sevilla	Pública	<a href="http://bib.us.es/aprendizaje_investigacion/formacion/autoformacion-ides-id-web.html">http://bib.us.es/aprendizaje_investigacion/formacion/autoformacion-ides-id-web.html</a>
90. Universidad de Valladolid	Pública	<a href="http://blogs.dmaweb.info/buva18/?page_id=107">http://blogs.dmaweb.info/buva18/?page_id=107</a>
91. Universidad de Vigo	Pública	<a href="http://webs.uvigo.es/servicios/biblioteca/referencia/Axudas.htm">http://webs.uvigo.es/servicios/biblioteca/referencia/Axudas.htm</a>
92. Universidad de Zaragoza	Pública	<a href="http://biblioteca.unizar.es/cursosformacion.php">http://biblioteca.unizar.es/cursosformacion.php</a>
93. Universidad del País Vasco	Pública	<a href="http://www.biblioteca.ehu.es/p207-content/es/contenidos/enlace/biblioteca_guias/es_guias/biblioteca_guias.html">http://www.biblioteca.ehu.es/p207-content/es/contenidos/enlace/biblioteca_guias/es_guias/biblioteca_guias.html</a>
94. Universidad Don Bosco	Privada	<a href="http://www.cesdonbosco.com/profes/biblioteca/default.html">http://www.cesdonbosco.com/profes/biblioteca/default.html</a>
95. Universidad Europea de Madrid	Privada	<a href="http://biblioteca.uem.es/es/aprendizaje-y-formacion">http://biblioteca.uem.es/es/aprendizaje-y-formacion</a>
96. Universidad Europea Miguel de Cervantes	Privada	<a href="http://www.uemc.es/es/Biblioteca/Investigacion/Paginas/Formacion.aspx">http://www.uemc.es/es/Biblioteca/Investigacion/Paginas/Formacion.aspx</a>

<b>Universidad-IES/Biblioteca-CRAI</b>	<b>Pública/ Privada</b>	<b>URL (Información sobre Formación)</b>
97. Universidad Francisco de Vitoria	Privada	<a href="http://www.ufv.es/vuniversitaria.aspx?sec=2441">http://www.ufv.es/vuniversitaria.aspx?sec=2441</a>
98. Universidad Fundación San Pablo CEU Andalucía	Privada	<a href="http://www.ceuandalucia.com/biblioteca.htm">http://www.ceuandalucia.com/biblioteca.htm</a>
99. Universidad Internacional de Andalucía	Pública	<a href="http://www.unia.es/content/view/77/172/">http://www.unia.es/content/view/77/172/</a>
100. Universidad Internacional de la Rioja	Privada	<a href="http://www.unir.net/universidad-online.aspx">http://www.unir.net/universidad-online.aspx</a>
101. Universidad Internacional Valenciana	Privada	<a href="http://www.viu.es/web/guest/universidad/organización">http://www.viu.es/web/guest/universidad/organización</a>
102. Universidad La Laguna	Pública	<a href="http://www.bbtck.ull.es/view/institucional/bbtck/Competencias_en_informacion/es">http://www.bbtck.ull.es/view/institucional/bbtck/Competencias_en_informacion/es</a>
103. Universidad Nacional de Educación a Distancia U.N.E.D	Pública	<a href="http://portal.uned.es/portal/page?_pageid=93,1418355&amp;_dad=portal&amp;_schema=PORTAL">http://portal.uned.es/portal/page?_pageid=93,1418355&amp;_dad=portal&amp;_schema=PORTAL</a>
104. Universidad Nebrija	Privada	<a href="http://www.nebrija.com/servicios/biblioteca/index.htm">http://www.nebrija.com/servicios/biblioteca/index.htm</a>
105. Universidad Oberta de Catalunya	Privada	<a href="http://biblioteca.uoc.edu/esp/index.html">http://biblioteca.uoc.edu/esp/index.html</a>
106. Universidad Politécnica de Cartagena	Pública	<a href="http://www.bib.upct.es/index.php/comp-inf">http://www.bib.upct.es/index.php/comp-inf</a>
107. Universidad Politécnica de Madrid	Pública	<a href="http://www.upm.es/institucional/UPM/Biblioteca/RecursosInformacion">http://www.upm.es/institucional/UPM/Biblioteca/RecursosInformacion</a>
108. Universidad Politécnica de Valencia	Pública	<a href="http://www.upv.es/entidades/ABDC/infoweb/bg/info/712331normalc.html">http://www.upv.es/entidades/ABDC/infoweb/bg/info/712331normalc.html</a>
109. Universidad Pontificia Comillas	Privada	<a href="http://www.upcomillas.es/servicios/biblioteca/serv_bibl_cont_tuto.aspx">http://www.upcomillas.es/servicios/biblioteca/serv_bibl_cont_tuto.aspx</a>
110. Universidad Pontificia de Salamanca	Privada	<a href="http://www.upsa.es/biblioteca/servicio/tutoriales/autoformacion.php">http://www.upsa.es/biblioteca/servicio/tutoriales/autoformacion.php</a>
111. Universidad Privada Cardenal Cisneros	Privada	<a href="http://www.cu-cisneros.es/alumnos.php?sec=biblioteca&amp;sub=recursos">http://www.cu-cisneros.es/alumnos.php?sec=biblioteca&amp;sub=recursos</a>
112. Universidad Pública de Navarra	Pública	<a href="http://www1.unavarra.es/biblioteca/">http://www1.unavarra.es/biblioteca/</a>
113. Universidad Rey Juan Carlos	Pública	<a href="http://www.urjc.es/biblioteca/">http://www.urjc.es/biblioteca/</a>
114. Universidad San Jorge	Privada	<a href="http://www.universidadsanjorge.net/">http://www.universidadsanjorge.net/</a>
115. Universidade da Coruña	Pública	<a href="http://www.udc.es/biblioteca/galego/formacion.htm">http://www.udc.es/biblioteca/galego/formacion.htm</a>
116. Universitat de Lleida	Pública	<a href="http://www.sbd.udl.cat/serveis/formacio.html">http://www.sbd.udl.cat/serveis/formacio.html</a>
117. Universitari de la Mediterrania	Privada	<a href="http://www.campusmed.net/esp/quees.php">http://www.campusmed.net/esp/quees.php</a>
118. Universitario EUSA	Privada	<a href="http://www.eusa.org.es/index.aspx">http://www.eusa.org.es/index.aspx</a>

<b>Universidad-IES/Biblioteca-CRAI</b>	<b>Pública/ Privada</b>	<b>URL (Información sobre Formación)</b>
119. Universitat Abat Oliba CEU	Privada	<a href="http://www.uao.es/es/servicios/biblioteca?set_language=es">http://www.uao.es/es/servicios/biblioteca?set_language=es</a>
120. Universitat Autònoma de Barcelona	Pública	<a href="http://www.uab.es/servlet/Satellite/bibliotecas-1096479797005.html">http://www.uab.es/servlet/Satellite/bibliotecas-1096479797005.html</a>
121. Universitat de Barcelona	Pública	<a href="http://www.ub.edu/web/ub/es/universitat/serveis/biblioteca/biblioteca.html">http://www.ub.edu/web/ub/es/universitat/serveis/biblioteca/biblioteca.html</a>
122. Universitat de Valencia	Pública	<a href="http://biblioteca.uv.es/castellano/servicios/formacion_usuario/ci2.php">http://biblioteca.uv.es/castellano/servicios/formacion_usuario/ci2.php</a>
123. Universitat de VIC	Privada	<a href="http://www.uvic.es/node/337">http://www.uvic.es/node/337</a>
124. Universitat Internacional de Catalunya	Privada	<a href="http://www.uic.es/es/apoyo-investigacion">http://www.uic.es/es/apoyo-investigacion</a>
125. Universitat Jaume I de Castellón	Pública	<a href="http://www.uji.es/CA/cd/cas/formacion/">http://www.uji.es/CA/cd/cas/formacion/</a>
126. Universitat Politècnica de Catalunya	Pública	<a href="http://bibliotecna.upc.edu/content/servei-de-formaci%C3%B3-en-habilitats-informacionals">http://bibliotecna.upc.edu/content/servei-de-formaci%C3%B3-en-habilitats-informacionals</a>
127. Universitat Pompeu Fabra	Pública	<a href="http://www.upf.edu/bibtic/es/serveis/sessions.html">http://www.upf.edu/bibtic/es/serveis/sessions.html</a>
128. Universitat Ramon Llull	Privada	<a href="http://www.url.edu/es/cont/url/bibliotecas.php#section1">http://www.url.edu/es/cont/url/bibliotecas.php#section1</a>
129. Universitat Rovira I Virgili	Pública	<a href="http://www.urv.cat/biblioteca/serveis/formacio_usuario.html">http://www.urv.cat/biblioteca/serveis/formacio_usuario.html</a>
130. Univesidad Pablo de Olavide	Pública	<a href="http://www.upo.es/biblioteca/bib_digital/index.jsp">http://www.upo.es/biblioteca/bib_digital/index.jsp</a>
131. Xarxa Vives d'Universitats	Privada	<a href="http://www.lluisvives.com/">http://www.lluisvives.com/</a>

---

NOTAS Y EXPERIENCIAS / NOTES AND EXPERIENCES

---

## Diagnóstico del grado de alfabetización informacional en los profesionales del Centro Tecnologías para la Formación de la Universidad de las Ciencias Informáticas

Deymis Tamayo-Rueda\*, Yenieris Moyares-Norchales\*, Lilian Vigoa-Machin\*, Yuniet del Carmen Toll-Palma\*, Graciela Falcón-Pi\*, Amys Lemagne-Adán\*, Liudmila Rodríguez-González\*

**Resumen:** El auge informacional disponible en la actualidad a partir de la evolución de Internet, ha traído consigo fenómenos socioculturales, como la denominada infoxicación de los usuarios de los servicios informacionales. Existe tanta información sobre un mismo tema, y la posibilidad además de publicar otras sobre la misma problemática, que ya resulta confuso y hasta complejo saber qué buscar y qué es lo más idóneo para la necesidad informativa en cuestión. Una de las vías para resolver este fenómeno, es la Alfabetización Informacional, capaz de brindar mecanismos, estrategias y criterios de búsqueda y recuperación de la información disponible en la web. Algunas instituciones de información incluyen dentro de su misión ejecutar la alfabetización informacional por los beneficios que reporta para sus usuarios. Bajo esta premisa surge el Grupo de Gestión de Información y del Conocimiento (GIC) del Centro Tecnologías para la Formación FORTES de la Universidad de Ciencias Informáticas (UCI) de Cuba que ha desarrollado productos y servicios para alfabetizar a los usuarios de este centro, el cual investiga y desarrolla productos informáticos referentes a las tecnologías educativas. Para poder alfabetizar a sus usuarios, el grupo GIC ha realizado la presente investigación, con el objetivo de diagnosticar el estado infotecnológico de los usuarios del centro FORTES.

**Palabras clave:** Alfabetización Informacional, diagnóstico infotecnológico, centro FORTES.

### *Analysis of the degree of information literacy among professionals of the Technologies Training Center of the University of Information Sciences*

**Abstract:** *The increase in information currently available as a result of the evolution of the Internet has brought about socio-cultural phenomena such as the «infoxication» of*

---

\* Universidad de las Ciencias Informáticas, Ciudad Habana, Cuba. Correo-e: deymist@uclv.cu, yenieris@uci.cu, lmachin@uci.cu, ytoll@uci.cu, gracielepi@uci.cu, amys@uci.cu, lilian@ucp.rimed.cu.  
Recibido: 14-04-2011; 2.<sup>a</sup> versión: 19-07-2011; aceptado: 02-03-2012.

*informational service users. So much information on any single subject, together with the ease of publishing even further on the same topic, makes it confusing, and even difficult, to know what to look for and what is best suited to the information need in question. One way to address this phenomenon is through information literacy, thus providing mechanisms, strategies and criteria for searching and retrieving information available on the web. The mission statements of some information institutions emphasize the importance of offering information literacy programs for the benefit of their users. From this premise the Information and Knowledge Management Group (GIC) of the Technologies Training Center (FORTES) at the University of Informatics Sciences (UCI), which researches and develops software products related to educational technologies, has developed products and services for improving information literacy among its users. The group has carried out the current research in order to diagnose the state of information literacy among the GIC's users at FORTES.*

**Keywords:** *information literacy, information literacy diagnosis, FORTES center.*

## 1. Introducción

Las universidades como generadoras y productoras de conocimientos deben estar vigilantes de las fuentes y recursos de información disponibles en la web, y de cuáles son las vías más propicias para recuperar la información según sus necesidades informativas. Se hace necesario que estas entidades académicas se adapten a los acelerados cambios que exige la sociedad de la información.

Dentro de la estructura organizacional de la Universidad de las Ciencias Informáticas está el Centro Tecnologías para la Formación FORTES. Este se enfoca en el desarrollo de tecnologías que permitan ofrecer servicios y productos para la implementación de soluciones de formación aplicando las TIC a todo tipo de instituciones con diferentes modelos de formación y condiciones tecnológicas. (Centro FORTES, 2010).

Para el éxito y calidad en las soluciones informáticas que se desarrollan y comercializan por parte del claustro del centro, es necesario que estos profesionales que pertenecen a los proyectos productivos desarrollen sus habilidades científicas e investigativas. Por esta razón en una de las esferas en la que los directivos de la facultad y del centro están trazándose estrategias es en la investigativa. Como datos estadísticos se tiene que solo el 2% del claustro son doctores, el 16% máster, y un 88% todavía no tiene categoría científica (Vicedecanato de Investigación y Postgrado, 2011), lo que evidencia cuánto debe lograrse en cuanto a la superación de los profesores.

Una de las vías para apoyar la estrategia de investigación y postgrado es realizar y aplicar una estrategia de Alfabetización Informacional a los profesionales de la entidad para que los mismos profundicen sus conocimientos sobre qué buscar, dónde y cuáles son las fuentes más confiables a utilizar para que sus investigaciones científicas les faciliten a su vez el camino hacia la superación y obtención de grados científicos. Para poder desarrollar esta estrategia de Alfabetización Informacional (ALFIN) es necesario realizar previamente un diagnóstico de las habilidades infotecnológicas que posee el claustro de FORTES.

El grupo de Gestión de Información y del Conocimiento (GIC) del Centro FORTES, se creó a inicios del año 2010, para suplir y gestionar las necesidades informativas de los profesionales del centro. El objetivo general es: Realizar un diagnóstico en cuanto a las competencias, conocimientos y habilidades infotecnológicas que posee el claustro de FORTES para el desarrollo de sus investigaciones y producción de soluciones informáticas. De este objetivo, se derivan los siguientes objetivos específicos:

1. Identificar las acciones realizadas en el centro FORTES, en cuanto a la ALFIN, para personalizar la estrategia a desarrollar en una próxima investigación.
2. Identificar, mediante un cuestionario, las competencias, conocimientos y habilidades infotecnológicas de los trabajadores del centro FORTES.
3. Analizar los resultados de los cuestionarios aplicados para su posterior inclusión en la estrategia de ALFIN.

### *Se utilizaron los métodos científicos*

Análítico-sintético: se analizan los elementos teóricos tomándolos como referencia para el diagnóstico.

Encuesta: para conocer cuál es el comportamiento de los profesionales del centro Tecnologías para la Formación en cuanto a su cultura informacional.

Entrevista: se aplicaron a los profesionales del centro Tecnologías para la Formación para recoger información sobre el estado actual de cada uno de ellos en materia de su cultura informacional.

Además se empleó la técnica análisis documental para identificar y recopilar el basamento teórico conceptual de la investigación.

## **2. Fundamentación conceptual de la ALFIN**

Conceptualizar sobre la Alfabetización Informacional (ALFIN) resulta complejo, debido a la abundancia de documentaciones y autores que estudian la misma. Diversas son las posturas teóricas que se enuncian sobre la ALFIN, tal es el caso de las planteadas por los conservadores de la bibliotecología que plantean que la AI es la misma educación de usuario que se realizan en las bibliotecas, lo único que transportadas al contexto digital, específicamente a Internet. Otra postura afirma que la ALFIN es lo mismo que el desarrollo de habilidades informativas (DHI) y competencias informativas. El término original surge del inglés y es information literacy (en siglas INFOLIT).

Para hablar de Alfabetización Informacional casi siempre se rememoran aspectos importantes como el tránsito de la sociedad de información a la sociedad del conocimiento. Además de conceptos como brecha digital y sociedad del aprendizaje. Como plantea Israel Núñez Paula: «[la] sociedad de la información no es algo del futuro [es] del presente, la sociedad ha sido definida como una

sociedad en la que el desarrollo de los servicios, de la educación, de la cultura y de todas las esferas de las actividades de la vida humana, dependerán de la información que se tenga y una sociedad que necesita que la mitad de la fuerza laboral esté dedicada directamente a la gestión de la información. Esa es la sociedad de hoy y aún más es la sociedad de siempre...» (Núñez, 1999).

La sociedad de la información, está estrechamente vinculada a la sociedad del aprendizaje, pues la misma presupone «que se desea hacer énfasis en los procesos que los diversos grupos sociales, así como la vinculación entre ellos hacen que la sociedad se vaya transformando. Proceso que siempre ha existido, lo que en todo caso sucede ahora es que por efecto del gran crecimiento de los sistemas de información y comunicación, una parte de la sociedad se da cuenta de manera casi inmediata de estos cambios, o sea, es consciente de los procesos de aprendizaje social» (Moreno, 2002).

Pero la información y el aprendizaje no se encuentran al alcance de todos, a veces por inconvenientes económicos, o tecnológicos, aunque en cierta medida, por desconocimiento informacional, introduciendo en estos inconvenientes la denominada brecha digital, que se define como las «diferencias que hay entre grupos según su capacidad para utilizar las TIC de forma eficaz, debido a los diferentes niveles de alfabetización y capacidad tecnológica» (Semilla Fuerteventura, 2007).

El factor clave no está en el desarrollo tecnológico, sino en la información misma, en el valor que se le da para la gestión y planificación estratégica de cualquier entidad. Teniendo en cuenta las limitaciones en el uso y acceso de la información, el escaso conocimiento en el manejo de los recursos, así como la poca organización y disponibilidad de la información, la Alfabetización Informacional se ve como eje central en las instituciones para el tránsito hacia una sociedad mucho más preparada en cuanto al uso y manejo de todo tipo de información, por esta razón muchas bibliotecas, centros de información y facultades de las ciencias de la información o la documentación se han pronunciado a favor de que la ALFIN, como en el mundo hispanohablante normalmente se le conoce, adquiera un carácter oficial y/o gubernamental. Sobre este propósito se han obtenido logros como la institucionalización de congresos internacionales o nacionales sobre alfabetización digital, otro de los términos empleados para la ALFIN, en casi todos los países. Ejemplo de estos congresos fue el celebrado en México en 1998, que se ha repetido cada dos años. La importancia del mismo está en que en él se impartió la primera conferencia en idioma español sobre ALFIN.

Por otra parte se han creado organizaciones o grupos que intentan guiar metodológicamente todo cuanto se relacione con ALFIN, tal es el caso del Comité Presidencial sobre AI de la American Library Association (ALA) y la Society for College, National and University Libraries (SCONUL) e IFLA<sup>1</sup> (Basulto, 2008). Para presidir metodológicamente la alfabetización informacional se han definido mo-

---

<sup>1</sup> Es la International Federation of Library Association, su marco de acción está extendido hacia todas las disciplinas que contemplan las ciencias de la documentación, pero también ha jugado un papel importante en ALFIN.

delos de ALFIN. Sin duda, tratar de listar todos los modelos sobre ALFIN sería una tarea ardua. Desde 1981 que se propuso el modelo Marland o the Nine Step Plan y que fue la base de muchos trabajos realizados con posterioridad, le siguieron infinidad de modelos que ganaron aceptación en la comunidad científica tales como: Modelo de Stripling-Pitts (1988), Modelo del proceso de búsqueda de Kuhlthau (1989), The Big Six Skill (1990), California School Library Association Information Literacy Model (1994), Siete Caras de la Alfabetización Informacional (1997), INFOhio Dialogue (1998), entre otros. En Cuba, se destaca la tesis de maestría de Emilia Basulto Ruiz, titulada Estrategia de Alfabetización Informacional para los estudiantes de la Carrera de Ingeniería Agrícola que cursan el Plan de Estudios «D». Aplicado a la Universidad de la Ciencias Informáticas. Se encuentra la tesis de maestría: La Alfabetización Informacional en los procesos de desarrollo de software, propuesta de un programa para la Universidad de las Ciencias Informáticas en el año 2008.

En la misma medida que se celebran congresos y se crean organizaciones para la ALFIN, la producción científica sobre las estrategias y modelos de alfabetización informacional está liderada por países como Australia, Estados Unidos, España, México y Colombia (Rodríguez y Torricella, 2008).

De toda la bibliografía analizada para definir el estado del arte de la ALFIN se puede evidenciar que, a pesar de que la puntera la llevan los países europeos (desde la década del 80), en Latinoamérica y Cuba dentro de esta, hace al menos 10 años, las bibliotecas y organizaciones de información están realizando acciones referentes a la alfabetización de información. Muchos son los términos que definen la alfabetización informacional en el mundo hispanohablante, aunque existe una tendencia en España, Colombia y Cuba a definirla como alfabetización informacional. Casi todas las estrategias y modelos existentes, además de casi toda la literatura que se encuentra en la Web, enfocan sus investigaciones hacia el aspecto de la ALFIN en usuarios de entidades de información, principalmente las bibliotecas y también al proceso de alfabetizar digitalmente a los usuarios. No sucede igual con la necesidad de conocer o medir el grado de alfabetismo en información que posean las personas de instituciones académicas o entidades estratégicas. Esto último es lo que enmarca y particulariza la presente investigación, la cual reconoce la importancia de la ALFIN en cualquier institución que maneje y gestione información y establece como campo de acción la necesidad de diagnosticar el grado de alfabetización que se tiene en un centro académico y estratégico, desde el punto de vista económico. Por tal razón no se dedica en el presente artículo tanto espacio a la fundamentación conceptual de la INFOLIT.

Conceptualizando a la ALFIN se puede recurrir a la que establece la ALA «Una persona alfabetizada es aquella que es capaz de reconocer cuándo se necesita información y tiene la capacidad para localizar, evaluar y utilizar eficientemente la información requerida» (ALA, 1989). Otro concepto interesante es el ofrecido en la Reunión de Expertos sobre AI, reunidos en Praga (2003), que propone, entre otros, el siguiente principio: «la Alfabetización Informacional comprende el conocimiento y necesidades de los individuos y la habilidad para identificar, lo-

calizar, evaluar, organizar y crear, utilizar y comunicar información eficazmente para enfrentar aspectos o problemas, es un prerrequisito para participar eficazmente en la Sociedad de la Información y es parte de los derechos básicos de la humanidad para un aprendizaje de por vida» (Gómez y Pasadas, 2007).

Como se evidencia hasta ahora en la presente, cuando se habla de alfabetización se relaciona con habilidades y competencias informativas. Una de las vías que permite integrar el conocimiento como sustento de auto aprendizaje constante es precisamente el desarrollo de habilidades para recuperar, evaluar y utilizar la información, no solo porque este recurso facilita la solución a necesidades informativas en las diferentes esferas, sino además porque permiten actualizar sistemáticamente los conocimientos. El Diccionario de la Real Academia Española (2001) define que la habilidad es cada una de las cosas que una persona ejecuta con gracia y destreza.

Partiendo de este concepto es importante plantear la siguiente interrogante: ¿cuáles son las habilidades informacionales que debe tener un profesional en la educación superior?

SCONUL afirma que dentro de la educación superior hay dos líneas que dan respuesta a las habilidades de información:

- a) La que pone en relación las aptitudes para la información con las «habilidades para el estudio» que los estudiantes deben incorporar a lo largo de su propio proceso de estudio, al nivel de la educación superior, es decir, una «herramienta» para el «trabajo» de aprender.
- b) La que se centra en la preparación de los estudiantes para que puedan participar de la forma más completa posible en cualquier ocupación, empleo, actividad que elijan al salir de la educación superior (Johnson, 1999).

La alfabetización informacional es una disciplina enfocada al logro de habilidades informacionales en los profesionales y estudiantes en las diferentes esferas en la que se desarrolla.

El Presidential Committee on Information Literacy de la ALA (1989) en su informe final planteó que la persona alfabetizada en información reconoce cuándo se necesita información y tiene la capacidad de localizar, evaluar y utilizar con eficacia la información necesaria. Webber y Johnston (2003), consideran que la ALFIN «consiste en adoptar una conducta adecuada ante los problemas de la información, con el fin de identificar, a través de cualquier canal o medio, una información bien ajustada a las necesidades de información, que desemboque en el uso sabio y ético de la información en la sociedad».

Estas posturas teóricas dejan claro que los autores coinciden que la ALFIN se enfoca en que los profesionales deben adquirir habilidades en cuanto al reconocimiento de sus necesidades de información, localización y evaluación de las fuentes y recursos necesarios para una posterior búsqueda de información, recuperando, analizando de manera ética la información necesaria, contribuyendo posteriormente a la socialización y gestión de los resultados.

Las competencias informacionales de un individuo constituyen los conocimientos, habilidades y actitudes esenciales de los cuales se disponga para poder gestionar, manejar y usar la información de forma eficiente. En la figura 1 se ilustra las etapas por las que se transita para estar alfabetizado informacionalmente, según la ALA en el 2002.

**FIGURA 1**

*Etapas por las que se transita para estar alfabetizado informacionalmente según la American Library Association (Morales y otros, 2008)*



Por tanto, desarrollar la alfabetización informacional ayuda a definir necesidades de información, conocimiento de nuevas fuentes y posibilidades para realizar la búsqueda y asistir a los usuarios en un proceso de entrenamiento y capacitación.

Como se mencionó anteriormente, aunque se ha investigado mucho sobre INFOLIT, principalmente sobre los pasos o las caras de la alfabetización, o qué hacer para alfabetizar a alguien, aún no se recupera suficiente literatura sobre cómo medir cuán alfabetizada informacionalmente está una persona o no. Las autoras de esta investigación, consideran que es un requisito previo indispensable cuando se desea elaborar una estrategia de ALFIN en alguna institución. Por tanto para lograr nuestro objetivo se tuvo como base teórica los pasos para determinar que una persona posee cultura informacional que establece la ALA, los cuales permitieron establecer los indicadores a medir en el diagnóstico que nos ocupa. Se puede evidenciar en el Anexo 1 donde se muestra la encuesta realizada.

Debido a que en esta universidad se desarrollan cursos de capacitación sobre ALFIN o Infotecnología; se realiza un diagnóstico para identificar cuáles son los vacíos cognitivos de los investigadores, especialistas o profesores de FORTES, pues la realidad demuestra que estos cursos no satisfacen todas las necesidades cognitivas o habilidades informacionales.

Se pretende continuar con las restantes fases de los programas de ALFIN para el centro de una manera más eficiente y directa, que permita obtener resultados próximos en el tiempo en cuanto a la cultura informacional de los trabajadores que integran el centro.

### 3. Exposición y discusión de los resultados del diagnóstico realizado en el centro FORTES

Para identificar el comportamiento de la cultura informacional de los trabajadores se tomó una muestra al azar con las características que se evidencian en la tabla I. Es importante señalar que la investigación constó de dos momentos, en el primero se tomó una muestra de un 23,6% y en el segundo se completó hasta lograr que la muestra fuera la media de la población. Los resultados estadísticos que se obtuvieron en el diagnóstico tuvieron un comportamiento similar en los dos momentos.

**TABLA I**

*Reconocer, planificar, procesar y evaluar las necesidades informativas y fuentes de información de los encuestados*

Indicadores				
Reconocimientos de la necesidad de informativa	Planificación de la búsqueda de información	Conocimientos al localizar las fuentes de información	Conocimiento y almacenamiento de la tipología de fuentes de información	Procesamiento y evaluación de las fuentes de información
Sí: 41%	Sí: 30%	Sí: 30%	Conozco los elementos: 11%	No procesa ni evalúa la información consultada: 11%
No: 11%	No: 14%	No: 14%	No los conozco: 9%	Si procesa y evalúa la información consultada: 11%
En varias ocasiones: 44%	Algunas veces: 56%	A veces: 55%	Conozco solo algunos de los elementos: 17%	Si procesa y evalúa según mi necesidad informativa: 48%
Resulta complejo identificar una necesidad información: 3%			No considero importante especificar el tipo de fuentes de información: 4%	Si procesa, pero no evalúa: 30%

**TABLA I (continuación)**

Indicadores				
Reconocimientos de la necesidad de informativa	Planificación de la búsqueda de información	Conocimientos al localizar las fuentes de información	Conocimiento y almacenamiento de la tipología de fuentes de información	Procesamiento y evaluación de las fuentes de información
			Considero importante especificar el tipo de fuentes de información: 24%	
			Almacena las fuentes de información empleando los gestores bibliográficos: 9%	
			No utilizo los gestores bibliográficos : 26%	

*Nota:* los indicadores presentados en la tabla responden a las preguntas 2, 3, 4, 6 y 7 del cuestionario, respectivamente (Anexo I).

La tabla II muestra los resultados de los indicadores para reconocer, planificar, procesar y evaluar las necesidades informativas y fuentes de información. El indicador *Reconocimientos de la necesidad de informativa* revela que el 44% reconoce en varias ocasiones cuando tiene una necesidad informativa y el 41% afirman que conoce sus necesidades, sin embargo, 3% le resulta difícil identificarlas. Toda investigación debe planificarse, pues ayudaría a obtener los resultados en el menor tiempo posible, esto se refleja en el indicador *Planificación de la búsqueda de información* donde el 30% logra planificar su búsqueda, mientras el 14% no lo hace. El mayor por ciento obtenido (56%) logra solo algunas veces planificar su búsqueda. Se considera que este resultado es por el poco conocimiento que existe entre los usuarios del cumplimiento de este indicador en el proceso investigativo.

**TABLA II**

*Características de la muestra seleccionada*

<b>Muestra</b> 57 personas (50% de un total de 114 trabajadores)	Jefes de Departamento
	Líderes de proyecto
	Maestranteros
	Doctorantes
	Adiestrados

Las fuentes de información son de vital necesidad para el investigador, pues les aporta el sustento teórico que le permite al mismo llegar a conclusiones científicas. El indicador *Conocimientos al localizar las fuentes de información* representa el 30% con conocimiento para localizar las fuentes de información según sus necesidades, el 14% no lo tiene y el 55% en algunas ocasiones sabe localizarlas. Una de las causas del mayor por ciento logrado, se enfoca a que sus necesidades no sean satisfechas en su totalidad debido la infoxicación de información en la red, además del poco conocimiento sobre las posibles fuentes a consultar para su tema de interés.

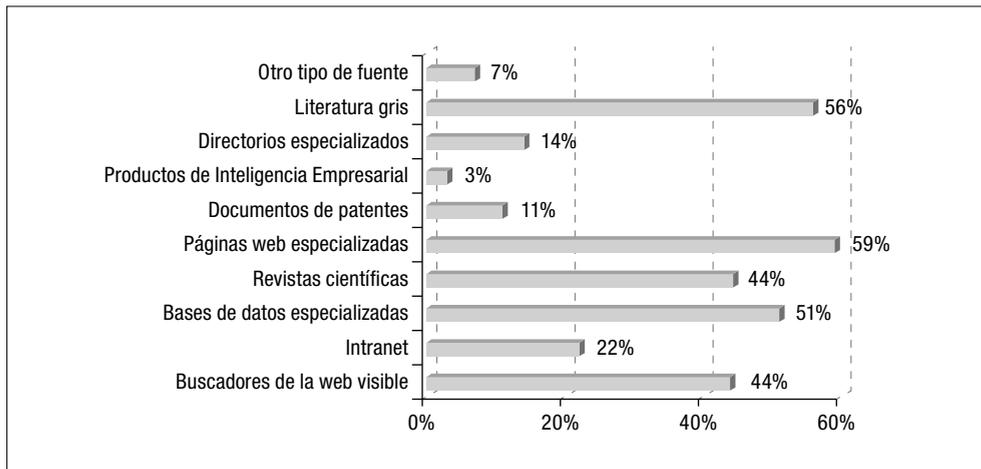
Con respecto al indicador *Conocimiento y almacenamiento de la tipología de Fuentes Información* se determinó que el 11% de los encuestados conocen los elementos identificadores del tipo de fuente que están consultando. Sin embargo el 9% asegura que no los conoce, mientras que el 17% conoce solo algunos. El 4% no considera importante especificar el tipo de fuente que está consultando, no así el 17%. En cuanto al almacenamiento de las FI que recuperan, el 9% utiliza los gestores bibliográficos para describir las FI y el 26% no los utiliza.

Sobre el *Procesamiento y evaluación de las fuentes de información*, se observa que el 30% procesa aunque no evalúa la información. Por otra parte, el 48% procesa y evalúa la información en correspondencia con su necesidad informativa. En otro orden, el 11% tiene la habilidad de procesar y evaluar cualquier tipo de información que se recupere. Este mismo por ciento no posee ninguna de las dos habilidades.

Con el análisis de la figura 2 se determina que el 44% solo utiliza los buscadores de la web visible, además de esta FI, un 22% busca información en la intranet y portales de la universidad. De manera relevante, un 51% consulta las

**FIGURA 2**

*Utilización de fuentes de información*



BD especializadas, un 44% analiza la información disponible en las revistas científicas, el 59% en páginas web especializadas, el 11% en documentos de patentes, un 3% en productos de Inteligencia Empresarial (estudios de mercado, perfiles estratégicos, estudios de patentes, de tendencias), un 14% en directorios especializados y un 56% en literatura gris (tesis de maestría, doctorado, manuales institucionales, por solo citar algunos). Por otra parte, el 7% utiliza otros tipos de FI que no se especificaron en las respuestas al cuestionario.

En la tabla III se muestran los resultados del conocimientos de fuentes de información que deben consultar los profesionales del centro. El claustro de la entidad, en su mayoría, es joven y con poca experiencia de trabajo en las diferentes temáticas que laboran. Por ende, no poseen las habilidades para identificar o no las fuentes confiables.

**TABLA III**

*Porcentaje de usuarios que conocen las FI confiables a consultar*

	<b>Si las conocen</b>	<b>No las conocen</b>	<b>Conocen algunas</b>
<b>Conocimiento de FI confiables a consultar</b>	18%	11%	71%

#### **4. Estrategia de Alfabetización Informacional**

Las estrategias constituyen las vías que deben trazarse para lograr un objetivo. El Diccionario de RAE define la estrategia como: «un proceso regulable, conjunto de las reglas que aseguran una decisión óptima en cada momento».

Dentro de las estrategias para la ALFIN de los trabajadores y profesores del centro FORTES, el Grupo GIC ha desarrollado un conjunto de acciones, estas son:

- Boletín TEduScopio. Tiene una salida bimensual y está estructurado en 5 secciones: Noticias, Didáctica para el uso de las tecnologías, Herramientas para el e-learning, Producción de Recursos Didácticos y por último una sección de Archivo. Este producto informativo se desarrolla para brindar información confiable, en cuanto a tecnología educativa, a nuestros usuarios sobre lo que investigan y/o producen. Además, se pretenden incluir en este boletín, algunas de las estrategias de búsqueda que utiliza el grupo GIC, para no solo ofrecer las fuentes confiables, sino también las estrategias para su recuperación.
- Compendio informativo sobre esta misma temática. Contiene según las áreas temáticas del Centro (las mismas que las que posee el boletín), una descripción de fuentes confiables con acceso gratuito que pueden consultar para sus necesidades informativas en las esferas productivas, investigativa o docente.

- Catálogo referativo sobre las revistas en Latinoamérica y Europa que divulgan la temática que desarrolla FORTES. Este catálogo tiene como objetivo divulgar las revistas en las que se puede publicar por parte de nuestros profesores e investigadores, además de recuperar artículos que permitan conocer el estado del arte sobre las temáticas tecnologías educativas. Se han entregado varias versiones de este catálogo, ordenado por países, y ordenando las revistas en dependencia de los criterios de indización en bases de datos importantes y reconocidas por la Oficina Nacional de Grado Científico de Cuba, y por el período de publicación.
- Conferencias y talleres sobre búsqueda, recuperación y evaluación de la información en Internet, con el objetivo de capacitar al claustro joven que se incorpora a la entidad, y reforzar los conocimientos de los ya existentes.

Estos servicios y productos de información generados por el grupo GIC permiten que los profesionales del centro FORTES estén actualizados en la producción científica sobre las áreas temáticas que identifica la organización. Además, contribuyen a la capacitación en el uso y recuperación de información en fuentes confiables.

Como se explicó anteriormente en esta investigación, esos son solo los primeros pasos que se han realizado para lograr que nuestra comunidad investigativa y científica obtenga cultura informacional.

Esta estrategia puede ser aplicable a otros grupos de investigación, pues en el estudio realizado para el diagnóstico se analizaron las etapas de la ALFIN que propone la Asociación Americana de Bibliotecarios, dichas etapas pueden ser adaptadas fácilmente a otros grupos de investigación cuyo propósito sea reconocer sus necesidades propias de información, así como localizar, evaluar, aplicar y crear información dentro de contextos sociales y culturales. Además no se emplearon términos o indicadores que correspondieran únicamente al contexto del centro FORTES.

## 5. Conclusiones

Después del análisis realizado se evidencia que:

- Es una fortaleza para los encuestados reconocer su necesidad informativa, pues devienen en que sus investigaciones adquieran un alto porcentaje de probabilidad de obtener los resultados esperados, en materia de calidad científica y posicionamiento en el área o temática que se trabaja.
- Las FI más utilizadas por los usuarios son los buscadores de la web visible (principalmente Google), BD especializadas (EBSCO, IEE), páginas web especializadas y literatura gris (tesis de grado y maestrías). Esto beneficia al investigador para conocer las tendencias actuales y punteras sobre la temática a desarrollar. Sin embargo, se consultan poco las patentes y los

productos de Inteligencia empresarial, evidenciándose en los bajos porcentajes del análisis realizado.

- Constituye una fortaleza que los usuarios reconozcan la facilidad para la búsqueda y recuperación de información y especificar el tipo de FI. No pasa lo mismo, con el 26% que no utiliza los gestores bibliográficos, constituyendo una debilidad desde el punto de vista infotecnológico, para una mejor gestión de la documentación que se consulta.
- Se establece como una ventaja para el investigador que realiza la búsqueda, procesar y evaluar la información recuperable por él mismo, pues le permite obtener información confiable que sustenten su investigación científica.
- La consecuencia de que el porcentaje predominante manifieste que conoce sólo algunas FI pueden ser, primeramente: porque no saben establecer criterios de búsqueda adecuados, porque no conocen o utilizan metabuscadores de la Web profunda, y además, porque solo se remiten a una búsqueda superficial a través de Google u otro buscador de la Web visible.
- Los productos informativos desarrollados por el grupo GIC permiten que los usuarios del centro FORTES estén al tanto de lo que acontece según sus temas de interés y tengan las habilidades para consultar y recuperar información, empleando fuentes de información confiables.

## 6. Bibliografía

- Basulto Ruiz, E. (2008). Estrategia de Alfabetización Informacional para los estudiantes de la Carrera de Ingeniería Agrícola que cursan el Plan de Estudios «D». Centro de Estudios para la Educación Superior Agraria, Universidad Agraria de la Habana «Fructuoso Rodríguez Pérez». La Habana, s.n., 2008, p. 109, Tesis de Maestría.
- Diccionario de la Real Academia Española (2001). Vigésima segunda edición [citado el 15 de julio de 2011]. <http://buscon.rae.es/draeI/>
- Gómez Hernández, J. A.; Pasadas Ureñas, C. (2007). La alfabetización informacional en Bibliotecas públicas. Situación actual y propuesta para una agenda de desarrollo. *Revista Information Research*, Vol. 12, N° 3 [citado el 3 de marzo de 2011] <http://informationr.net/ir/12-3/paper316.html>.
- Johnson, H. (1999). Aptitudes para el Acceso y Uso de la Información, por el Grupo de Trabajo de SCONUL (Trad. de Cristóbal Pasadas Ureña, Biblioteca, Facultad de Psicología, Universidad de Granada).
- Moreno Castañeda, M. (2002). Comunidades de la Sociedad del Aprendizaje. [En línea] 2002. [Citado el: 2 de marzo de 2011.] <http://mail.udgvirtual.udg.mx/biblioteca/bitstream/123456789/180/1/XEI-Comunidades.pdf>.
- Núñez Paula, I. A. (1999). La gestión de la comunicación como requisito para la inserción de las entidades de información en la sociedad de la información. Universidad de la Habana, Cuba. [Citado el 20 febrero 2011.] <http://b3.bibliotecologia.cl/israela.htm>.
- Rodríguez Castilla, L.; Torricella Morales R. G. (2008). La Alfabetización Informacional en los procesos de desarrollo de software. Propuesta de un programa para la Universidad

de las Ciencias Informáticas, 3, La Habana: *Ciencias de la Información. IDICT*, 2008, Vol. 39, 0864-4659.

Semilla Fuerteventura (2007). Glosario de términos-Brecha Digital. *Semilla Fuerteventura* [En línea] 2007. [Citado el 25 de febrero de 2011.] <http://redsemilla.net/glosario-de-terminos>.

Vicedecanato de Investigación y Postgrado (2011). Estrategia de Investigación y Postgrado Facultad 4. Universidad de las Ciencias Informáticas, La Habana, Cuba.

## **Anexo I. Cuestionario para el grupo Gestión de la Información y el Conocimiento del Centro FORTES**

El siguiente cuestionario tiene como objetivo conocer cuáles son sus conocimientos, habilidades y experiencias en cuanto a la Alfabetización informacional. Estar alfabetizado informacionalmente implica tener una cultura informacional. Para estar dotado de cultura informacional una persona debe ser capaz de reconocer cuándo se necesita la información y ser capaz de localizarla, evaluarla y usarla con eficacia y efectividad, para convertirla a su vez, en conocimiento.

1. ¿Reconoce usted cuándo tiene una necesidad informativa específica?
2. ¿Logra usted planificar la búsqueda informativa que le interesa?
3. ¿Sabe cómo localizar las fuentes de información que necesita?
4. Marque con una X si usted conoce qué tipo de fuente de información está consultando y cómo almacenarla.
5. ¿Logra procesar la información consultada y evaluarla según su necesidad informativa? Marque con una X.
6. ¿Conoce las fuentes de información confiables que debe consultar según las áreas temáticas y líneas de investigación en su área de trabajo?
7. ¿Qué tipo de fuentes de información usted utiliza para realizar una búsqueda que satisfaga su necesidad informativa?
8. Marque con una X los servicios que conoce de los que brinda el grupo GIC del Centro.
9. ¿Considera necesario conocer en qué consiste cada servicio?
10. Tiene conocimiento del producto *Compendio informativo* que se circuló, mediante correo electrónico, en el Centro FORTES realizado por el grupo GIC?

## Sobre la evaluación del profesorado universitario (especial referencia a ciencias económicas y jurídicas)

Francisco J. Delgado\*, Roberto Fernández-Llera\*

**Resumen:** La evaluación del profesorado universitario ha avanzado notablemente desde la aprobación y el desarrollo de la LOU. En este trabajo ofrecemos una panorámica crítica del complejo entramado de la evaluación, con especial atención a la investigación y a los campos académicos de Economía y Derecho. Asimismo, se sugieren algunas propuestas de mejora para aumentar la eficiencia y la transparencia del sistema. La evaluación del profesorado resulta fundamental para mejorar la calidad del Sistema Universitario Español. También es muy pertinente para discriminar dentro del colectivo, en un avance hacia la carrera horizontal, mediante la medición de la productividad, tema polémico en el Sector Público, pero no irresoluble. Los datos muestran que, tras los primeros años de andadura de las evaluaciones, se impone una profunda reflexión para mejorar el sistema. En particular, se sugiere reducir la «burocracia» e incrementar la transparencia y la objetividad del sistema.

**Palabras clave:** Evaluación, universidad, indicadores bibliométricos, Economía, Derecho.

### *On the evaluation of university lecturers (with special reference to Economics and Law)*

**Abstract:** *The evaluation of university teaching staff has advanced notably since the approval and development of the LOU (Law of Universities). In this paper we present a critical panorama of the complex system of evaluation, with special attention to research and to the academic fields of Economics and Law. Furthermore, improvements are suggested for increasing the efficiency and transparency of the system. The evaluation of faculty members is fundamental for improving the quality of the Spanish University System. It is also pertinent for making distinctions among members of the community, in an approach towards horizontal promotion through productivity measurements. While this is a polemic topic in the public sector, it is not insurmountable. Data reveal that after the evaluations of the initial years, a serious reflection has begun for improving the system. Specifically, there are suggestions for reducing 'red tape' and increasing the transparency and neutrality of the system.*

**Keywords:** *evaluation, university, bibliometric indicators, Economics, Law.*

Agradecemos a dos evaluadores anónimos de la revista los valiosos comentarios y sugerencias realizados al texto original que han contribuido significativa-

---

\* Departamento de Economía. Universidad de Oviedo. Correo-e: fdelgado@uniovi.es, rllera@uniovi.es.

Recibido: 10-05-2011; 2.<sup>a</sup> versión: 06-09-2011; 3.<sup>a</sup> versión: 03-01-2012; aceptado: 27-02-2012.

mente a su mejora. Asimismo se agradecen los comentarios recibidos en el «VIII Foro sobre la Evaluación de la Calidad de la Investigación y de la Educación Superior» celebrado en Santander (junio de 2011). Los autores agradecen la financiación del proyecto MICINN-09-ECO2009-13864-C03-03.

## 1. Introducción

La mejora del sistema de educación superior se ha convertido en un aspecto crucial en los últimos años en nuestro país en sintonía con otras naciones en el contexto del proceso de Bolonia. La elaboración de diferentes clasificaciones o *rankings* de las universidades<sup>1</sup> actúan asimismo como un incentivo a la permanente evaluación y mejora, en un contexto de mayor transparencia y rendición de cuentas por parte de las universidades.

En esa senda uno de los retos más destacados pasa por la necesidad (y conveniencia) de evaluar la actividad del profesorado universitario como parte sustancial del sistema. Tal evaluación adquiere diferentes finalidades, ya sea el acceso o promoción como también otros objetivos, por ejemplo los complementos retributivos tanto nacionales como autonómicos, que contribuyan a mejorar la universidad en su camino hacia la excelencia<sup>2</sup>.

En desarrollo de la LOU, en 2002 fue creada la fundación estatal ANECA como entidad básica de evaluación de la calidad de las universidades, tanto en lo referente a los títulos como a los profesores. Así, se han desarrollado diversos programas: PEP, programa de evaluación del profesorado laboral; ACADEMIA: programa de evaluación del profesorado funcionario; DOCENTIA: programa de evaluación de la actividad docente; entre otros.

Asimismo, algunas regiones han creado sus propias agencias autonómicas de evaluación, con competencias en el marco del profesorado laboral y de los complementos regionales. En la actualidad existen agencias propias en Andalucía, Aragón, Canarias, Castilla y León, Cataluña, Madrid, Comunidad Valenciana, Galicia, Islas Baleares y País Vasco.

Adicionalmente, la experiencia de evaluación al profesorado universitario nació con la CNEAI —Comisión Nacional de Evaluación de la Actividad Investigadora— al hilo del complemento de productividad o sexenios de investigación, allá por 1989.

Aunque con otros objetivos, no podemos dejar de señalar la existencia de la ANEP —Agencia Nacional de Evaluación y Prospectiva— creada en 1986 para evaluar la financiación de proyectos de investigación y otras ayudas a la I+D+i.

Otro aspecto relevante es el Estatuto del PDI, actualmente en borrador. En esta norma se contempla la carrera horizontal en el profesorado universitario, con el establecimiento de tres grados de ascenso dentro de los cuerpos de TU y CU, así como un cuarto grado de progresión, con un alto nivel de exigencia. Se contempla la evaluación académica global, voluntaria, cada 5 años según diversos criterios: antigüedad en el empleo público docente universitario, méritos docentes,

méritos de investigación, méritos por innovación y transferencia de conocimiento, méritos de dirección y gestión académica universitaria, formación. Se pretende llevar a cabo por evaluación externa (por determinar) y permanece la evaluación específica de la actividad investigadora cada 6 años en los denominados sexenios.

Sin duda, el elemento que ha quedado hasta la fecha al margen del rigor de la evaluación es el referente a la actividad docente, ya que los períodos de 5 años o quinquenios son, a menudo, reconocidos de forma automática por las universidades.

En este trabajo pretendemos realizar una revisión crítica del sistema de evaluación del profesorado universitario con especial atención a las ramas de la economía y el derecho. La sección segunda sitúa al lector en el complejo mapa de la evaluación de los profesores de universidad, con mayor detenimiento en la vertiente de la investigación por su preponderancia en los resultados de la evaluación. En la sección tercera se revisan algunos resultados de los mecanismos de evaluación. Finalmente la sección cuarta incluye las conclusiones y consideraciones finales del trabajo.

## 2. Las vertientes de la evaluación

La evaluación del profesorado de las universidades españolas conforma un complejo entramado sintetizado en la figura 1. Por un lado, como evaluadores actúan diversos agentes: la agencia nacional (Aneca), las agencias autonómicas,

**FIGURA 1**

*El complejo entramado de la evaluación*



Fuente: elaboración propia.

las propias universidades, la Comisión Nacional de Evaluación de la Actividad Investigadora (CNEAI). Por otro lado, se evalúa tanto el acceso y la promoción, como la investigación y la docencia. A la luz de esta diversidad surgen elementos de discusión y algunas necesidades que se pondrán de manifiesto en lo que resta de artículo, pero, en todo caso, sería positiva una mayor coordinación del conjunto del sistema de evaluación.

A continuación, realizaremos unos comentarios generales referidos a las grandes parcelas de la evaluación del profesorado: formación, docencia, investigación y gestión<sup>3</sup>. No obstante es positivo tener en cuenta los siguientes requisitos para acceder a las figuras más relevantes de profesorado. De acuerdo a la Aneca, en cuanto a la figura de Contratado Doctor, «se requiere una actividad investigadora intensa, desarrollada de forma continuada en el tiempo y centrada en unas líneas de investigación que permitan establecer cuál es su campo de investigación». Por otro lado, para Titular de Universidad, «se requiere una actividad investigadora intensa, de relevancia en su especialidad y que haya dado lugar a resultados reflejados en publicaciones, patentes, actividades de transferencia tecnológica o a trabajos que representen una innovación y avance en su campo, o que hayan tenido un impacto económico-social significativo. Además, se valora que se haya iniciado en actividades de liderazgo dentro de los trabajos realizados por varios autores, plasmadas en la dirección de tareas concretas en proyectos de investigación o contratos con empresas y organismos públicos». Finalmente, para Catedrático de Universidad, de manera similar al anterior aunque con mayor exigencia, «se requiere una actividad investigadora intensa, de calidad internacional en su especialidad y que haya dado lugar a resultados reflejados en publicaciones, patentes, actividades de transferencia tecnológica o a trabajos que representen una innovación y avance en su campo o que haya tenido un impacto económico-social significativo. Además, se considera necesario que el solicitante haya tenido un papel de liderazgo dentro de los trabajos realizados por varios autores, plasmado en la dirección de proyectos de investigación o contratos con empresas y organismos públicos». Véase más adelante la tabla V para la ponderación de los distintos bloques del currículo. Es evidente que un profesor universitario debe combinar docencia con investigación, pero es ciertamente complicado establecer ponderaciones adecuadas a estas parcelas según las diferentes categorías; no obstante, estamos de acuerdo con Pulido (2005) en que «confundir excelencia universitaria con excelencia investigadora es un desenfoque que todos debiéramos tratar de evitar», en referencia a la propuesta de un sector del colectivo que prima, a nuestro juicio excesivamente, la labor investigadora frente a la tarea docente del profesor.

### *Formación*

Junto a la titulación exigida (doctor para las figuras analizadas en este trabajo), se valora tanto la formación pre-doctoral como la post-doctoral. Así, se ponderan méritos adicionales como las becas o los premios recibidos tales como los premios extraordinarios de licenciatura o doctorado.

## Docencia

Esta vertiente de la evaluación pasa por el análisis de la docencia impartida por el profesorado. Aun partiendo de la premisa de la dificultad (que no imposibilidad) de la evaluación de la docencia, se consideran aspectos como los quinquenios de docencia o los resultados de las encuestas realizadas a los alumnos. Adicionalmente se tienen en cuenta la dirección de tesis doctorales y trabajos de fin de máster o similares, la participación en proyectos de innovación docente, las publicaciones docentes tanto en libros como revistas, la asistencia a cursos y congresos orientados a la docencia, etc.

En este sentido consideramos un paso adelante la puesta en marcha del programa DOCENTIA aunque es necesario recorrer un largo camino en este campo. A modo de experiencia, García-Berro y otros (2010) describen el sistema de evaluación docente implantado en la Universidad Politécnica de Cataluña, modelo que incluye: *a)* autoinforme del profesor; *b)* planificación docente; *c)* opinión de los responsables académicos; *d)* opinión del alumnado; *e)* desarrollo de la actividad profesional. Por su parte, Tejedor (2009) aborda también el tópico de evaluar la docencia del profesor universitario y lleva a cabo una interesante disquisición sobre cómo debe ser un «buen profesor». A nuestro juicio la evaluación de la docencia debería ser obligatoria y con consecuencias, al igual que el resto de actividades del profesorado universitario, en aras a la eficiencia del sistema. Y para esa evaluación docente consideramos que ya se dispone de los cimientos adecuados para lanzar un procedimiento ágil que debería ser sencillo, objetivable y transparente, con el objetivo de medir o aproximar la calidad de las clases, la asistencia personalizada a los alumnos a través de las tutorías, las guías docentes, los materiales docentes, los portales virtuales propios, la participación en cursos y congresos de docencia, la innovación docente, etc. En este sentido se podría establecer siquiera una evaluación de mínimos. El nuevo Estatuto del PDI no parece ir en absoluto en esta dirección.

## Investigación

La medición de la cantidad y calidad de la labor investigadora pasa por la necesidad de buscar indicios de calidad. Dejando a un lado las aportaciones a congresos y los proyectos de investigación, cuya valoración puede ser más objetiva, y los libros o capítulos de libros con algunas dificultades adicionales<sup>4</sup>, en el caso de los artículos en revistas, este tema se ha resuelto fundamentalmente con la creación de diferentes bases de datos o catálogos, algunos de ellos con cálculo del impacto de revistas.

A nivel mundial, nos encontramos con índices de impacto calculados en las dos bases de datos más relevantes, SCI y SSCI a través del *Journal Citation Reports* (JCR), y Scopus mediante los indicadores SJR<sup>5</sup>.

En el primer caso, el impacto JCR de un año (por ejemplo 2009) se determina dividiendo las citas recibidas en ese año (2009) por los trabajos publicados en los

dos últimos años (2007 y 2008) entre el número de trabajos publicados en esos dos últimos (2007 y 2008). Adicionalmente, para evitar sesgos derivados del período de cálculo, también se computa el denominado «5-year impact» tomando como referencia los cinco años anteriores. A modo de ejemplo, en la tabla I se recogen las revistas españolas de los ámbitos de Economía y Empresa, y Derecho incluidas en SSCI. Aunque el número es reducido, es importante señalar la tendencia alcista en los últimos años, denotando el cambio experimentado. Otra observación importante es la necesaria comprobación de la lista actualizada de revistas en SSCI, ya que, por ejemplo, JCR 2009 contiene 245 revistas en la categoría «Economics» aunque hoy ya están 310 revistas admitidas en esa categoría en el SSCI aunque las nuevas sin impacto aún, como algunas de las recogidas en la tabla I<sup>6</sup>.

**TABLA I***Revistas españolas Economía y Derecho. SSCI, SJR-Scopus y ANEP*

	a) SSCI	b) SJR-Scopus	c) ANEP-CSIC
<b>Economía y Empresa</b>	<b>Incluida/ Impacto</b>	<b>Incluida/ Impacto</b>	<b>Categoría</b>
<i>Hacienda Pública Española</i>	Sí 0,375	Sí 0,025	A
<i>Investigaciones Económicas*</i>	Sí 0,370	Sí 0,026	B
<i>Revista de Economía Aplicada</i>	Sí 0,125	Sí 0,025	A
<i>Revista de Economía Mundial</i>	Sí 0,032	Sí —	A
<i>Cuadernos de Economía y Dirección de la Empresa</i>	Sí —	Sí —	B
<i>Revista de Historia Económica</i>	Sí —	Sí 0,024	A+
<i>Revista Española de Financiación y Contabilidad</i>	Sí —	Sí 0,025	C
<i>Universia Business Review</i>	Sí —	Sí 0,024	A
<i>Investigaciones Regionales</i>	No	Sí 0,025	C
<i>Revista de Métodos Cuantitativos para Economía y Empresa</i>	No	Sí 0,026	C
<i>Revista Galega de Economía</i>	No	Sí 0,024	C
<i>Applied Econometrics and International Development</i>	No	Sí —	C
<i>Estudios Económicos Regionales y Sectoriales</i>	No	Sí 0,024	—
<i>Intangible capital</i>	No	Sí —	C
<i>Revista Europea de Dirección y Economía de la Empresa</i>	No	Sí —	C
<b>Derecho</b>			
<i>Revista de Derecho Comunitario Europeo</i>	Sí —	No	
<i>Revista Española de Derecho Constitucional</i>	Sí —	No	

Fuentes: ISI-JCR 2009, Scopus-SJR 2009, CSIC-ANEP (2008), DICE y elaboración propia.

\* *Investigaciones Económicas* se ha fusionado en 2011 con *Spanish Economic Review* dando lugar a *SERIEs*.

En el caso de los indicadores SJR —Scimago Journal Rank— recogen la media ponderada de citas recibidas en un año (por ejemplo 2009) por los artículos publicados en los tres años anteriores (2006, 2007 y 2008)<sup>7</sup> con el objetivo de analizar la influencia o prestigio de la revista.

En ambas bases de datos se pueden tomar las posiciones y los cuartiles como indicios de calidad de las revistas. Las revistas españolas con impacto se hallan por el momento en el último cuartil, fruto del escaso tiempo transcurrido desde su incorporación.

Además de la calidad de las revistas, la calidad de trabajos concretos puede medirse también por las citas recibidas. Las bases anteriores contienen las citas y en WOS-Web of Science puede consultarse *Essential Science Indicators* para saber, por ejemplo, cuántas citas ha de recibir un artículo para situarse entre el 1%, 5% o 10% más citados de la disciplina. Por supuesto Google Scholar es un buen complemento para la búsqueda de citas.

Como acabamos de ver, estas bases de datos resultan muy válidas para revistas «internacionales» (entendiendo las editadas fuera de España y, sobre todo, las editadas en lengua inglesa), pero no recogen demasiado bien la realidad de las revistas que se editan en nuestro país. Por este motivo se han desarrollado bases de datos con impactos para las revistas españolas: In-Recs<sup>8</sup> para Ciencias Sociales, In-Recj<sup>9</sup> para Ciencias Jurídicas. Con una filosofía similar a la de Thomson Reuters para los JCR, se dispone del índice de impacto anual y de los últimos 5 años. Además, esta herramienta puede ser útil también para citas a través de la opción «buscar por autores».

El impacto de un año (por ejemplo 2009) se computa por cociente entre las citas recibidas en ese año (2009) por los artículos publicados en los tres últimos años (2006, 2007 y 2008) entre el número de artículos de los tres últimos años (2006, 2007 y 2008).

Otra fuente de información relevante para las revistas españolas es la categorización realizada por la ANEP<sup>10</sup>. Así, se clasifican las revistas en cuatro categorías, de mayor a menor calidad: A, B, C y D. En la tabla I se recogen las revistas de economía y empresa y derecho catalogadas en las dos categorías más elevadas, A y B. Se puede observar que la presencia de las revistas en los catálogos internacionales con índices de impacto, especialmente SSCI-JCR, resulta clave para la clasificación de las revistas en el ámbito económico.

La base de datos DICE —Difusión y Calidad Editorial de las Revistas Españolas de Humanidades y Ciencias Sociales y Jurídicas— constituye una excelente herramienta para las revistas españolas. Esta base incluye múltiple información relativa a las bases de datos en las que están indexadas las revistas, y nuevos indicadores como la «valoración de la difusión internacional» o la «internacionalidad de las contribuciones» incorporados recientemente tras la revisión de DICE a comienzos de 2011. Es importante destacar que la ANECA utiliza esta base de datos como referencia de calidad de las publicaciones españolas en sus distintos procesos de evaluación de profesorado, tal y como se contempla en la propia web de DICE y en la documentación de la ANECA en sus programas PEP y ACADEMIA.

Adicionalmente, existen otros catálogos de referencia aunque sin impactos, como el Catálogo Latindex y sus criterios, 33 para revistas impresas y 36 para revistas digitales. Para formar parte de ese catálogo, se deben reunir al menos 25 criterios. Como puede observarse en la tabla II, la principal limitación de Latindex es la ausencia de categorización, aunque se podrían tomar los criterios cumplidos como referencia, siempre con el requisito de evaluadores externos como condición necesaria para la calidad.

Otro sistema de categorización de revistas es CARHUS, desarrollado en Cataluña por la AGAUR —Agencia de Gestió d'Ajuts Universitaris i de Recerca—. La última edición correspondiente a 2010 establece una clasificación para las revistas de mayor a menor calidad, en los grupos A, B, C, y D. Adicionalmente FECYT también lleva a cabo procesos de evaluación de la calidad de las revistas españolas (Coslado y otros, 2010).

**TABLA II***Revistas españolas en Latindex. Economía y Derecho*

Economía	
Total	107
33 criterios	25
Derecho	
Total	122
33 criterios	9

*Fuente:* Latindex y DICE.

*Gestión e innovación*

En el campo de gestión se tienen en cuenta, fundamentalmente, los cargos académicos unipersonales desempeñados. También tiene relevancia, aunque menor, haber sido investigador principal de proyectos de investigación competitivos o haber desempeñado cargos representativos en órganos colegiados. En términos estrictos de innovación, apenas se ha desplegado un baremo común.

**3. Algunos resultados de las evaluaciones**

Con el ánimo de sintetizar la evaluación del profesorado laboral y funcionario, en la tabla III se recogen las puntuaciones de las diferentes parcelas objeto de análisis. Aunque no son estrictamente comparables, se observa la exigencia creciente de puntos en el baremo, desde los 55 del ayudante doctor o contratado doctor, hasta los 80 para el acceso a CU pasando por los 65 de TU.

En la tabla IV aparecen las cifras de evaluación positiva para 2009, año en el que ya existe cierta experiencia en el proceso para valorar los resultados alcan-

**TABLA III**  
*Algunas claves de la evaluación del profesorado*

Apartados	Puntuación máxima			
	Ayudante Doctor	Contratado Doctor	Titular Universidad	Catedrático Universidad
1. Actividad investigadora	60	60	50	55
2. Actividad docente	35	30	40	35
3. Formación docente		8	5	—
4. Otros (Gestión)	5	2	5	10
Total	100	100	100	100
Para evaluación positiva				
Mínimo (total)	55	55	65	80
Submínimos	—	50 (1 + 2)	60 (1 + 2)	20 (2)

Fuente: elaboración propia a partir de ANECA.

**TABLA IV**  
*Cifras de los programas de evaluación del profesorado (2009).  
Porcentajes de evaluación positiva*

<b>a) Contratación laboral</b>			
Comité	Contratado Doctor	Ayudante Doctor	Colaborador
Ciencias Sociales y Jurídicas	55	69	73
Experimentales	56	85	50
Salud	55	80	86
Técnicas	51	81	40
Humanidades	49	75	50
Total	54	78	68

<b>b) Acreditación nacional</b>		
Comisión	TU	CU
Ciencias Sociales y Jurídicas	47	61
Ciencias	74	81
Ciencias de la Salud	62	68
Ingeniería y Arquitectura	66	67
Arte y Humanidades	74	65
Total	63	69

Fuente: Memoria de actividades 2009. ANECA.

zados. En el ámbito de las figuras laborales, los datos aportan una evaluación positiva en el 54% de las solicitudes, porcentajes más elevados para las figuras menos exigentes, 78% para ayudante doctor y 68% para colaborador.

En el caso de las figuras funcionariales, las evaluaciones favorables suponen el 63% en los TU y el 69% en los CU. Más allá de la cifra agregada cuya valoración es muy complicada por los múltiples factores que confluyen en ella, los datos ponen en evidencia una gran disparidad en los resultados por áreas de conocimiento. Sin lugar a dudas, el porcentaje más destacado es el escaso 47% de los TU en Ciencias Sociales y Jurídicas, 16 puntos por debajo del total, diferencia significativa que podría esconder diferentes grados de exigencia en los solicitantes. Ahondando un poco más en esta cuestión, estas reducidas tasas de éxito en este campo pueden evidenciar algunas *lagunas* propias de los solicitantes, como la tardía incorporación a las revistas internacionales de prestigio no demandadas en otras épocas y de *súbita* exigencia, así como también otras cuestiones específicas de estas áreas que posiblemente estén siendo minusvaloradas en los procesos de evaluación, como los artículos publicados en revistas «nacionales». Como recoge Pulido (2005), «el campo de las humanidades, ciencias sociales y jurídicas, en general, y de la economía, en particular, tiene algunas peculiaridades respecto a las ciencias experimentales, en particular en cuanto a canales y contenido de publicaciones, proyectos de investigación y contratos con empresas o Administraciones Públicas».

Por lo que respecta a los sexenios de investigación (tabla V) se aprecia nuevamente una gran disparidad de resultados por áreas de conocimiento. Como recogía San Segundo (2005) al reflejar los porcentajes de profesores «sorteables» para las comisiones de las extintas habilitaciones nacionales, «en el conjunto de áreas económicas, existe una cierta evidencia de dureza relativa de las evaluaciones», ya que en Economía de forma agregada lo eran tan sólo el 29,9% de los titulares y el 37,8% de los catedráticos, frente 58,9% y 64,6% en el conjunto de campos. Sin embargo, en Derecho los porcentajes eran similares al promedio, con un 59,7% y 70,4% respectivamente<sup>11</sup>. A modo de ejemplo hemos tomado cinco áreas y resulta llamativo el escaso éxito en las áreas de Economía Aplicada y Fundamentos del Análisis Económico. Así, en la primera, el 28,27% de los TU no han solicitado aún sexenios y el 26,88% sí lo han solicitado pero les ha sido denegado. En suma, el 55,15% de los TU no poseían ningún sexenio en 2009, ya sea por ausencia de solicitud o denegación. Si a esa cifra le añadimos el 32,03% de profesores con 1 sexenio, es posible concluir que el 87,18% de los TU tenían, como máximo, un sexenio de investigación, con las consecuencias derivadas, si bien este porcentaje agregado debe tomarse con las debidas cautelas. En el resto de áreas analizadas estos porcentajes son notablemente inferiores. Estos resultados han provocado desde hace tiempo gran sensibilidad entre el colectivo y recientemente se ha lanzado una propuesta por parte de la *Conferencia Española de Decanos de Economía y Empresa* (tabla VI). A nuestro juicio, esta propuesta va en la dirección correcta por cuanto supone añadir transparencia y objetividad a la evaluación, aunque el contenido concreto de la misma es

**TABLA V**

*Algunos datos sobre la evaluación de sexenios de investigación (%)*

Área	Sexenios	NP	0	1	2	3	4	5	6
		225	TU	28,27	26,88	32,03	11,00	1,67	0,14
Economía Aplicada	CU	6,49	15,65	24,05	21,37	19,08	10,69	2,67	0,00
415	TU	11,80	9,73	48,38	23,89	5,31	0,59	0,00	0,29
Fund. Análisis Económico	CU	6,84	8,55	8,55	17,09	28,21	18,80	9,40	2,56
165	TU	9,09	16,04	44,92	25,67	2,67	1,60	0,00	0,00
Derecho Mercantil	CU	4,65	1,16	12,79	34,88	17,44	11,63	4,65	12,79
140	TU	6,63	12,76	51,02	22,96	5,61	1,02	0,00	0,00
Derecho del Trabajo	CU	0,00	0,00	3,17	25,40	26,98	23,81	14,29	6,35
750	TU	3,05	5,84	17,77	40,36	24,62	7,61	0,76	0,00
Química Analítica	CU	0,00	0,80	1,60	4,00	14,40	40,00	29,60	9,60

Fuente: elaboración propia a partir de datos CNEAI 2009.

**TABLA VI**

*Propuesta de la Conferencia Española de Decanos de Economía y Empresa para los sexenios de investigación*

Tipo	Propuesta Conferencia Decanos Economía y Empresa	Propuesta propia
Artículos JCR primer cuartil	12 puntos	12 puntos
Artículos JCR segundo cuartil	10 puntos	10 puntos
Artículos JCR tercer cuartil	8 puntos	8 puntos
Artículos In-Recs primer cuartil	8 puntos	5 puntos
Artículos Scopus	8 puntos	6 puntos
Artículos JCR cuarto cuartil	7 puntos	6 puntos
Artículos In-Recs segundo cuartil	7 puntos	4 puntos
Artículos Econlit, IBSS, catálogo Latindex	7 puntos	5 puntos
Artículos In-Recs tercer cuartil	—	3 puntos
Artículos In-Recs cuarto cuartil	—	2 puntos

Fuente: Conferencia Española de Decanos de Economía y Empresa y elaboración propia.

susceptible de discusión, siendo a nuestro juicio algo laxa. En la tabla aparece tanto la propuesta de la Conferencia como la de los autores del presente trabajo, coincidentes en el tratamiento de los artículos JCR, pero no en el resto. Entendemos que una propuesta similar debería figurar en los criterios para la evaluación de la investigación en los procesos de acreditación del profesorado universitario, adaptando las puntuaciones al baremo correspondiente. Una posibilidad sería proponer equivalencias entre las puntuaciones máximas de la evaluación

investigadora con los sexenios de investigación, revisando al alza las actuales referencias sobre el reconocimiento de 15 puntos en la acreditación por cada sexenio reconocido.

#### **4. Conclusiones y consideraciones finales**

La generalización de la evaluación en el seno universitario debe tomarse como un gran avance hacia la mejora del sistema educativo español en un proceso de internacionalización y búsqueda de la excelencia en nuestra universidad.

En particular, la evaluación del profesorado universitario resulta necesaria para mejorar la calidad de la universidad española, y pertinente para *discriminar* en el colectivo en un avance hacia la carrera horizontal entroncada con la medición de la productividad, tema especialmente complicado en el ámbito público.

Sin embargo, como hemos visto, la evaluación actual resulta compleja y dispersa. El sistema actual resulta ineficiente y favorece la *ingeniería curricular creativa* o dispersión de la actividad del profesor universitario. Se requiere entonces diseñar un sistema objetivo, claro y transparente.

En cuanto a las comisiones de acreditación, debería recuperarse uno de los pocos aspectos positivos de las extintas habilitaciones nacionales, el sorteo para formar parte de la comisión, y los expertos no deberían ser anónimos, al menos en el caso de las evaluaciones negativas, tal y como recomienda el propio Consejo de Universidades (Comisión de Reclamaciones del Consejo de Universidades, Marzo 2009). También sería positivo lograr una mayor concordancia entre la especialización de los evaluadores y la del solicitante.

Si el sistema está basado en puntuaciones, sería deseable establecer valores para cada mérito o grupo de méritos, es decir, cuánto vale un artículo en cierta revista, un libro en determinada editorial, una aportación a un congreso, un proyecto de investigación, una tesis dirigida, una estancia, un año de cargo académico, etc., de forma que la aplicación determine un resultado inicial de la evaluación, a expensas de la validación de la comisión cuya experiencia debería servir para *matizar* ese resultado previo, siempre con la necesaria visión global, de conjunto, de la trayectoria académica evaluada.

También sería deseable revisar el papel de los «impactos» de las revistas: ¿qué relación existe con la calidad?, ¿existen indicadores alternativos?, ¿ranking o mejor categorización? Una excelente propuesta de debate ha sido aportada recientemente por Torres-Salinas y otros (2010). En cualquier caso, consideramos la bondad de asignar a priori puntuaciones mínimas a los artículos según las revistas (por cuartiles o terciles por ejemplo si hay impactos, por categorías si hay bloques) modulables al alza en función de las citas recibidas u otros indicios de calidad que se estimen oportunos.

En suma, tras estos años de andadura de las evaluaciones puede ser un buen momento para hacer una profunda reflexión y mejora del sistema, con un descenso de la «burocracia» y un incremento de la transparencia y objetivación de

la evaluación. Junto a la experiencia de la ANECA como agente evaluador, se cuenta con aportaciones como Alegre (2007), Buela-Casal (2007), Buela-Casal y Sierra (2007), Murillo (2008), Escudero y otros (2010), que a buen seguro pueden contribuir al perfeccionamiento de la evaluación.

## 5. Bibliografía

- Alegre Ávila, J. M. (2007). El nuevo sistema de selección del profesorado universitario funcionario. *Revista Española de Derecho Administrativo*, vol. 135, 437-457.
- Buela-Casal, G. (2007). Reflexiones sobre el sistema de acreditación del profesorado funcionario de Universidad en España. *Psicothema*, vol. 19 (3), 473-482 (acceso: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2333649>).
- Buela-Casal, G.; Sierra, J. C. (2007). Criterios, indicadores y estándares para la acreditación de Profesores Titulares y Catedráticos de Universidad. *Psicothema*, vol. 19, 357-369 (acceso: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2389417>).
- Coslado, M. A.; Báez, J. M.; Lacunza, I. (2010). Descripción y análisis del proceso de evaluación de la calidad de las revistas científicas españolas llevado a cabo por FECYT en el año 2008. *Revista Española de Documentación Científica*, vol. 33 (3), 481-495.
- Escudero Escorza, T.; Pino Mejías, J. L.; Rodríguez Fernández, C. (2010). Evaluación del profesorado universitario para incentivos individuales. *Revista de Educación*, vol. 351, 513-537 (acceso: [http://www.revistaeducacion.mec.es/re351/re351\\_21.pdf](http://www.revistaeducacion.mec.es/re351/re351_21.pdf)).
- García-Berro, E.; Roca, S.; Amblás, G.; Murcia, F.; Sallarés, J.; Bugeda, G. (2010). La evaluación de la actividad docente del profesorado en el marco del EEES. *Aula Abierta*, vol. 38 (2), 29-40.
- Gavel, Y.; Iselid, L. (2008). «Web of science and Scopus: A journal title overlap study». *Online Information Review*, vol. 32 (1), 8-21.
- Murillo, F. J. (2008). La evaluación del profesorado universitario en España. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, vol. 1 (3) (acceso: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2789110>).
- Pulido, A. (2005). Indicadores de calidad en la evaluación del profesorado universitario. *Estudios de Economía Aplicada*, vol. 23 (3), 667-684.
- San Segundo, M. J. (2005). Promoción y remuneración del profesorado universitario: de la LRU a la LOU. *Hacienda Pública Española*, vol. 172, 93-117.
- Tejedor, F. J. (2009). Evaluación del profesorado universitario: enfoque metodológico y algunas aportaciones de la investigación. *Estudios sobre Educación*, vol. 16, 79-102.
- Torres-Salinas, D.; Jiménez-Contreras, E. (2010). Introducción y estudio comparativo de los nuevos indicadores de citación sobre revistas científicas en Journal Citation Reports y Scopus. *El profesional de la información*, vol. 19 (2), 201-207.
- Torres-Salinas, D.; Bordons, M.; Giménez-Toledo, E.; Delgado-López, E.; Jiménez-Contreras, E.; Sanz-Casado, E. (2010). Clasificación integrada de revistas científicas (CIRC): propuesta de categorización de las revistas en ciencias sociales y humanas. *El profesional de la información*, vol. 19 (6), 675-683.

## 6. Enlaces

ANECA [<http://www.aneca.es>].

CNEAI [<http://www.educacion.es/cneai>].

In-Recs [<http://ec3.ugr.es/in-recs/>].

In-Recj [<http://ec3.ugr.es/in-recj/>].

WOK – Web of Knowledge ISI-Thomson [acceso a través de FECYT].

Scopus [[www.scopus.com](http://www.scopus.com)] [<http://www.scimagojr.com>].

DICE [<http://epuc.cchs.csic.es/dice>].

CARHUS [[http://www10.gencat.net/agaur\\_web/AppJava/castellano/a\\_info.jsp?contingut=carhus\\_2010](http://www10.gencat.net/agaur_web/AppJava/castellano/a_info.jsp?contingut=carhus_2010)].

## 7. Notas

- [1] Existen diferentes rankings como el elaborado por la Universidad Jiao Tong de Shanghai (<http://www.arwu.org>). Otras clasificaciones de prestigio son HIGHER, de The Times (<http://www.timeshighereducation.co.uk/world-university-rankings/index.html>), o el ranking Webometrics (<http://www.webometrics.info/>).
- [2] El Campus de Excelencia Internacional «busca mejorar la calidad de nuestras universidades y conducir hasta la excelencia a los mejores campus en beneficio del conjunto de la sociedad, mediante la agregación, la especialización, la diferenciación y la internacionalización del sistema universitario español» (Fuente: <http://www.educacion.es/campus-excelencia.html>).
- [3] San Segundo (2005) expone los cambios en la evaluación del profesorado consecuencia de la normativa LOU respecto a LRU.
- [4] Existen criterios como la calidad de la editorial y la selección por evaluación de los libros, la posesión de ISBN, la colección en la que se publica, las citas recibidas, las reseñas en revistas de prestigio, la traducción de la obra a otros idiomas, etc. En cualquier caso la valoración de los libros es muy desigual por campos de conocimiento, siendo más importantes en el área de Derecho que en Económicas donde priman los artículos en revistas de prestigio con evaluación externa incluidos en SSCI.
- [5] Véase Gavel y Iselid (2008) para una visión conjunta de ambas bases.
- [6] La lista actualizada de *Economics* puede verse en: <http://scientific.thomsonreuters.com/cgi-bin/jnlst/jlresults.cgi?PC=SS&SC=GY>.
- [7] Otro indicador dentro del mismo proyecto es el SNIP – *Source Normalized Impact per Paper* (<http://www.journalindicators.com>). Asimismo Thomson Reuters también ofrece los denominados *eigenfactor* y *article influence score* ([www.eigenfactor.org](http://www.eigenfactor.org)). Para más detalles sobre estos indicadores también puede consultarse el trabajo de Torres-Salinas y Jiménez-Contreras (2010).
- [8] En In-RecS (<http://ec3.ugr.es/in-recs/>) se distinguen: Antropología, Biblioteconomía y Documentación, Ciencia Política y de la Administración, Comunicación, Economía, Educación, Geografía, Psicología, Sociología, Urbanismo.
- [9] En In-RecJ (<http://ec3.ugr.es/in-recj/>) se consideran: Administrativo, Civil y Mercantil, Constitucional, Eclesiástico, Filosofía del Derecho, Multidisciplinar, Financiero y Tributario, Internacional, Penal y Procesal, Romano, Trabajo.

- [10] Se ha utilizado la clasificación de septiembre 2008 accesible a través del enlace: <http://www.ucm.es/centros/cont/descargas/documento15882.pdf>. Recientemente se ha procedido a revisar este texto; si bien aún no está publicado, sí se pueden consultar los resultados a través de DICE aunque preferimos esperar a su publicación para su incorporación en este trabajo. Esta clasificación tuvo su origen en el grupo de trabajo establecido por la ANEP en el que se definieron los criterios de calidad para categorizar las revistas científicas españolas de Humanidades. No obstante, el desarrollo y la aplicación de los criterios fueron del Grupo de Investigación de Evaluación de Publicaciones Científicas del CCHS. CSIC y la categorización se actualiza de forma dinámica, mostrándose a través de DICE.
- [11] La exigencia era de un sexenio para los titulares y dos para los catedráticos.