

Observatorio 2020 de la producción científica de la Arquitectura Técnica en España. Análisis de la evolución de la Investigación en Arquitectura Técnica en la Universidad española

Spanish Technical Architecture and Building Engineering Monitoring Center of Scientific Output (2020 Edition). Analysis of the evolution of Research in Technical Architecture at the Spanish University.

Joaquín Manuel Durán Álvarez^a

^aUniversidad de Granada. jdaeuat@ugr.es

Abstract

For the last 6 years the Observatory of the Scientific Production of Technical Architecture has been compiled, analysing Universities, teachers and researchers of Technical Architects. In these years there has been an evolution of both the type of teaching staff and researchers and of the scientific production in TA.

The 2020 Observatory presents the situation of each University and the chronological evolution of professor, doctors, researchers and scientific production.

The aim of this paper is to analyze this evolution through the types of hiring of professors, the number of PhDs and their impact on scientific production. The strengths and weaknesses of Technical Architecture in teaching and research, through the bibliometric indexes of the Universities.

Keywords: *Bibliometrics, Bibliometrics, Almetrics, Scientific production, Technical Architecture, Building Engineering, University, Research, Spain*

Resumen

Desde hace 6 años se elabora el Observatorio de la Producción Científica de la Arquitectura Técnica (AT), que analiza a docentes e investigadores Arquitectos Técnicos de las universidades españolas. En estos años ha habido una evolución del tipo de docente, así como de los investigadores y su producción científica en la AT.

El Observatorio 2020 es la última actualización, recogiendo la la situación de actual cada universidad, así como la evolución cronológica de las características curriculares de su profesorado y de la producción científica de sus investigadores.

En este trabajo se pretende analizar dicha evolución a través de los tipos de contratatación en los docentes, el número de doctores y su repercusión en la producción científica. Por otro lado, a través de los índices bibliométricos de las universidades españolas, se indentifican las fortalezas y debilidades de la AT en docencia e investigación.

Palabras clave: *Bibliometría, Almetrics, Producción científica, Arquitectura Técnica, Ingeniería de Edificación, Universidad, Investigación, España*

1. Introducción

La Arquitectura Técnica (AT¹) es una profesión con largo recorrido, teniendo sus orígenes en la figura del aparejador. Las primeras referencias datan de hace más de 600 años, y a lo largo de su historia ha sufrido diferentes avatares de competencias, denominación y mercado de trabajo, pero siempre con una identificación única. Esta disciplina forma parte de la rama Ingeniería y Arquitectura de la Agencia Nacional de Evaluación de la Acreditación y Acreditación (ANECA) y, durante mucho tiempo, su corpus documental se ha ceñido sobre todo a informes técnicos, artículos de divulgación y proyectos. En los últimos, y desde dentro de la universidad, los docentes AT han ido obteniendo el doctorado, se han establecido en grupos de investigación con producción científica y su carrera como investigadores ha aumentado exponencialmente.

A lo largo de estos últimos 6 años, se ha ido recogiendo y analizando la producción científica de la AT (Durán, 2020), recogiendo en índices bibliométricos y Altmétricos, y en rankings la evolución de la investigación realizada por AT por universidades e investigadores. Además, se han registrado los docentes AT en activo en las universidades en el año 2020.

Partiendo de este banco de datos, se puede establecer las correlaciones entre número de docentes, tipos de contratos, producción científica y tesis doctorales, para así realizar un estudio de una disciplina como la AT, a caballo entre Ingeniería y Arquitectura.

El análisis de una disciplina a través de su corpus documental es una línea de investigación que se ha utilizado a lo largo del tiempo. Así, a través de las tesis doctorales se ha analizado en el ámbito de la Biblioteconomía (Whitbeck, 1991), o a través de producción científica en general como Marketing y Psicología (Donthu, Kumar, Pattnaik, y Lim, 2021), Odontología (Castro, 2019), Trabajo Social (Cubillos, 2017), etc.

Aunque el análisis de las instituciones de investigación a través de métodos bibliométricos es una herramienta inadecuada para la evaluación del rendimiento en investigación (Van Raan, 2005), si se utilizan correctamente, son un dispositivo de control de la gestión de la investigación universitaria y la política científica (Moed, Burger, Frankfort, y Van Raan, 1985).

Además, estas medidas de productividad en número de documentos publicados, son utilizadas ampliamente por los administradores para los criterios específicos de evaluación (Abbott, et al, 2010). Por otro lado, la productividad es el indicador por excelencia de la eficiencia en cualquier sistema de producción, incluida la investigación (Abramo & D'Angelo, 2014)

En un estudio realizado sobre esta área en Wos of Science (WOS) (Rojas y San Antonio, 2010), se analizó cuantitativa y cualitativamente la producción científica de las universidades en el área de Construction y Building Technology entre 1997-2008. En la Tabla 1, se observa

¹ AT.- Arquitectura Técnica; Aparejadores; Grado en Ingeniería de Edificación; Grado en Edificación; Grado en Arquitectura Técnica; Grado en Ciencia y Tecnología de la Edificación; Grado en Arquitectura Técnica y Edificación

los resultados de las universidades que tienen AT y con las variables cuantitativas de número de documentos publicados en WOS y porcentaje sobre el total:

Tabla 1. Ranking de Universidades por Producción en A de WOS

Posición	Institución	Ndoc	%Ndoc
	Total Serie	760	100
2	Universidad Politécnica de Madrid	108	14,21
4	Universidad Politécnica de Valencia	46	6,05
5	Universidad de Alicante	41	5,39
6	Universidad de Sevilla	30	3,95
8	Universidad de Granada	26	3,42
11	Universidad del País Vasco	18	2,37
12	Universidad de Castilla-La Mancha	17	2,24
13	Universidad de La Coruña	17	2,24
20	Universidad Politécnica de Cartagena	10	1,32
23	Universidad de Salamanca	8	1,05
27	Universidad Jaume I de Castellón	6	0,79
29	Universidad de Zaragoza	6	0,79

Fuente: Rojas Sola, J y San Antonio Gómez, C (2010)

Como se comprueba entre las 10 primeras están, la UPM, UPV, UAL, USE y UGR.

Este trabajo completa y actualiza el trabajo de Rojas, contrastando este ranking con la producción real de documentos en las distintas universidades de AT.

2. Objetivos

El objetivo general es el análisis de las Universidades de AT a través de indicadores cualitativos bibliométricos y la posible correlación entre distintas variables.

Los específicos son:

1. Comprobar las semejanzas de publicación del área de Arquitectura/Ingeniería de la Universidad española con las Universidades de AT
2. Analizar el tipo de estatus docente de los profesores AT en la Universidad española
3. Estudiar el ratio de docentes a tiempo parcial frente a los docentes a tiempo completo
4. Verificar la producción total de documentos científicos por Universidad AT y el ratio por docente

5. Establecer el ratio doctor/docente en las Universidades de AT y su influencia en la producción científica

3. Metodología

Se ha tomado como origen de datos los que recoge el Observatorio AT (2020), eliminando las universidades privadas y las extranjeras, dado que las escalas docentes son distintas a las de la universidad pública. Estos datos han sido obtenidos, primero identificando los docentes AT de toda la Universidad española, registrando su producción científica en WOS, SCOPUS, CSCIC, Researchgate, Google Academic, bases de tesis doctorales, registros de patentes y repositorios universitarios. Después se ha elaborado el informe, estableciendo análisis pormenorizados tanto de Universidad como de investigador.

De dicho Observatorio se han seleccionado los siguientes datos:

1ª Número de docentes en el año 2020 (ver Tabla 2):

Tabla 2. Número de docentes At por Universidad. 2020

Nº	UNIVERSIDAD	UNIV.	Num. Docentes 2020
1	Universidad de Sevilla	USE	76
2	Universidad Politécnica de Madrid	UPM	56
3	Universidad de Granada	UGR	42
4	Universidad Politécnica de Valencia	UPV	33
5	Universidad de la Laguna	ULL	26
6	Universidad de Burgos	UBU	20
7	Universidad de A Coruña	UDC	19
8	Universidad de Alicante	UAL	18
9	Universidad de Girona	UDG	16
10	Universidad Politécnica de Cartagena	UPCT	14
11	Universidad de Alcalá de Henares	UAH	11
12	Universidad de Castilla-La Mancha	UCLM	10
13	Universidad Jaume I	UJI	9
14	Universidad de las Islas Baleares	UIB	8
15	Universidad de Lleida	UDL	7
16	Universidad de Extremadura	UNEX	6
17	Universidad de Zaragoza	UZAR	6
18	Universidad de Salamanca	USAL	6
19	Universidad del País Vasco	UPVA	4

Durán Álvarez, J (2020)

2ª Docentes AT con tesis doctoral: número de doctores por universidad y por porcentaje Doctores/Docentes (ver Tabla 3):

Tabla 3. Número de doctores y docentes AT por Universidad AT. 2020

Nº	UNIVERSIDAD	UNIV.	Docentes Doctores	Docentes	% Doct/Docentes
1	Universidad de Alicante	UAL	14	18	77,78%
2	Universidad del País Vasco	UPVA	3	4	75,00%
3	Universidad de Sevilla	USE	50	76	65,79%
4	Universidad Politécnica de Valencia	UPV	21	33	63,64%
5	Universidad de Granada	UGR	24	42	57,14%
6	Universidad Jaume I	UJI	5	9	55,56%
7	Universidad Politécnica de Madrid	UPM	28	56	50,00%
8	Universidad de Burgos	UBU	10	20	50,00%
9	Universidad de las Islas Baleares	UIB	4	8	50,00%
10	Universidad de la Laguna	ULL	11	26	42,31%
11	Universidad da Coruña	UDC	8	19	42,11%
12	Universidad de Castilla-La Mancha	UCLM	4	10	40,00%
13	Universidad de Girona	UDG	6	16	37,50%
14	Universidad de Extremadura	UNEX	2	6	33,33%
15	Universidad de Salamanca	USAL	2	6	33,33%
16	Universidad de Zaragoza	UZAR	2	6	33,33%
17	Universidad Politécnica de Cartagena	UPCT	4	14	28,57%
18	Universidad de Alcalá	UAH	2	11	18,18%
19	Universidad de Lleida	UDL	1	7	14,29%

Durán Álvarez, J (2020)

3ª Presenta el número de documentos de investigación por docente, así como la universidad a la que pertenecen (Tabla4):

Tabla 4. Documentos de investigación e investigadores AT por Universidad. Histórico

Nº	UNIVERSIDAD	UNIV.	Núm. Documentos Total	Núm. Autor. Investig	Docum / Autor
1	Universidad de Burgos	UBU	379	14	27,07
2	Universidad Jaume I	UJI	172	10	17,20
3	Universidad de Extremadura	UNEX	63	5	12,60
4	Universidad de Lleida	UDL	47	4	11,75
5	Universidad Politécnica de Madrid	UPM	560	51	10,98
6	Universidad de Alicante	UAL	218	22	9,91
7	Universidad de Granada	UGR	323	38	8,50
8	Universidad de Sevilla	USE	521	68	7,66
9	Universidad Politécnica de Valencia	UPV	199	31	6,42
10	Universidad de la Laguna	ULL	102	17	6,00
11	Universidad Politécnica de Cartagena	UPCT	46	8	5,75
12	Universidad del País Vasco	UPVA	14	3	4,67

13	Universidad de Zaragoza	UZAR	20	5	4,00
14	Universidad de Alcalá	UAH	7	2	3,50
15	Universidad da Coruña	UDC	40	12	3,33
16	Universidad de Girona	UDG	32	10	3,20
17	Universidad de las Islas Baleares	UIB	16	5	3,20
18	Universidad de Castilla-La Mancha	UCLM	22	7	3,14
19	Universidad de Salamanca	USAL	12	4	3,00

Durán Álvarez, J (2020)

Tomando como punto de partida los datos recogidos en las tablas anteriores, se van a correlacionar con los obtenidos por Rojas y San Antonio (Rojas Sola & San Antonio Gómez, 2010) con el fin de analizar la producción científica según tipo de contrato de docentes por universidad, doctores y producción científica.

4. Resultados

Inicialmente se ha cotejado la información sobre la variable cuantitativa de producción científica en el área de Construction y Building Technology, publicada por José Carlos San Antonio y José Ignacio R. (2010) y los datos extraídos del Observatorio AT 2020.

En la comparativa, las seis primeras universidades con mayor producción científica en AT aparecen también como las primeras en el ranking de documentos en WOS en el área de Construction y Building Technology. En la Tabla 5 se observa como la correlación se pierde, siendo el comportamiento de las universidades con AT muy diferentes a los datos generales englobando los documentos de Ingeniería y Arquitectura en WOS.

Tabla 5. Correlación Producción científica Universidades AT y Universidades "Construction y Building" en WOS

Nº	UNIVERSIDAD	AT	Nº	UNIVERSIDAD	Construction y Building
1	UPM	560	1	UPM	108
2	USE	521	6	UPVA	46
3	UBU	379	5	UAL	41
4	UGR	323	2	USE	30
5	UAL	218	4	UGR	26
6	UPVA	199	-	UPVA	18
7	UJI	172	-	UCLM	17
8	ULL	102	12	UDC	17
9	UNEX	63	-	UPCT	10
10	UDL	47	-	USAL	8

11	UPCT	46	7	UJI	6
12	UDC	40	-	UZAR	6

Posteriormente, se contrastó la información sobre los docentes AT de la universidad Española en el año 2020 respecto al tipo de contrato, obteniéndose las siguientes tipologías:

- Catedrático de Universidad
- Catedrático de Escuela Universitaria
- Titular de Universidad
- Titular de Escuela Universitaria
- Contratado Doctor
- Ayudante Doctor
- Colaborador
- Ayudante
- Contratado interino
- Asociado
- Investigador

En la Figura 1 se recoge la distribución de los docentes según tipo de categoría o contrato.

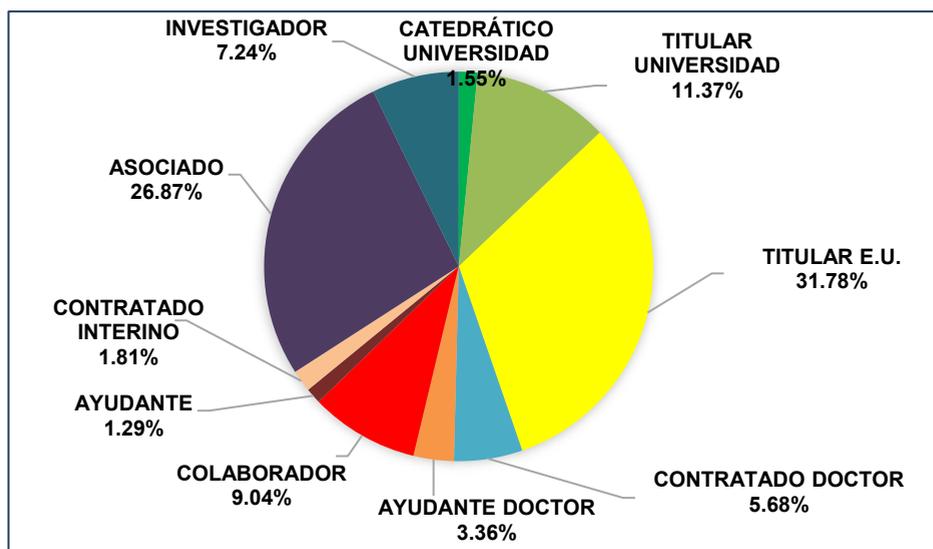


Figura 1. Tipología de contrato de docentes AT en la universidad española. 2020

Como se observa, la categoría con más profesorado es la de Titular de Escuela Universitaria, seguida por la de Asociado. Es sintomático el porcentaje de asociados en esta carrera (26,87%), por la necesidad de docentes con un perfil profesional y que aportan el lado técnico a la docencia.

La Tabla 6 muestra el análisis del personal a tiempo completo y a tiempo parcial por universidades, ordenados por el porcentaje de los docentes a tiempo completo.

Tabla 6. Porcentaje Docentes AT tiempo parcial/Tiempo completo por Universidad. 2020

UNIVERSIDAD	Totales		Porcentajes	
	tiempo parcial	tiempo completo	tiempo parcial	tiempo completo
Universidad de Burgos	0	20	0,00%	100,00%
Universidad de Zaragoza	0	6	0,00%	100,00%
Universidad da Coruña	2	17	10,53%	89,47%
Universidad de La Laguna	3	23	11,54%	88,46%
Universidad de Extremadura	1	7	12,50%	87,50%
Universidad Politécnica de Valencia	5	28	15,15%	84,85%
Universidad de Alicante	3	15	16,67%	83,33%
Universidad de Granada	7	35	16,67%	83,33%
Universidad Jaume I	2	7	22,22%	77,78%
Universidad Politécnica de Madrid	14	42	25,00%	75,00%
Universidad de Castilla - La Mancha	3	7	30,00%	70,00%
Universidad del País Vasco	1	2	33,33%	66,67%
Universidad de Sevilla	28	48	36,84%	63,16%
Universidad de Girona	7	9	43,75%	56,25%
Universidad de las Islas Baleares	4	4	50,00%	50,00%
Universidad de Lleida	4	3	57,14%	42,86%
Universidad Politécnica de Cartagena	8	6	57,14%	42,86%
Universidad de Salamanca	4	2	66,67%	33,33%
Universidad de Alcalá	8	3	72,73%	27,27%

La pregunta que nos hacemos es si el tipo de dedicación, tiene relación con la producción científica, dado que en el Observatorio (2020) se verificó que los investigadores con mayor producción, todos era doctores y a tiempo completo.

En la Tabla 7 se realiza la comparación en el porcentaje de doctores con el de producción científica por autores/as. Como se observa, no existe correlación entre porcentaje de docentes a tiempo parcial respecto al total de docentes y la producción científica por autor/universidad. Aunque la Universidad de Burgos encabeza las dos tablas, la correlación no existe en el resto de la serie.

Tabla 7. Correlación Tiempo Parcial/Completo y Producción científica por Autor AT. Universidades AT

Nº de orden	UNIVERSIDAD	% tiempo completo / Parcial	UNIVERSIDAD	Docum / Autor	Nº de orden
1	UBU	100,00%	UBU	27,07	1
2	UZAR	100,00%	UJI	17,20	9
3	UDC	89,47%	UNEX	12,60	5
4	ULL	88,46%	UDL	11,75	16
5	UNEX	87,50%	UPM	10,98	10
6	UPV	84,85%	UAL	9,91	7
7	UAL	83,33%	UGR	8,50	8
8	UGR	83,33%	USE	7,66	13
9	UJI	77,78%	UPV	6,42	6
10	UPM	75,00%	ULL	6,00	4
11	UCLM	70,00%	UPCT	5,75	17
12	UPVA	66,67%	UPVA	4,67	12
13	USE	63,16%	UZAR	4,00	2
14	UDG	56,25%	UAH	3,50	19
15	UIB	50,00%	UDC	3,33	3
16	UDL	42,86%	UDG	3,20	14
17	UPCT	42,86%	UIB	3,20	15
18	USAL	33,33%	UCLM	3,14	11

Posteriormente se analizó el porcentaje de producción científica por autor/universidad con el número de doctores/docentes por universidad (Tabla 8). Como se ha comentado anteriormente, esa relación es muy directa en numerosos análisis realizados en otras áreas. No obstante, en este caso concreto, se observa que tampoco existe correlación entre porcentaje de doctores y cantidad de producción científica por autor/a.

Pero, ¿cuál puede ser la causa? Para dar respuesta a esta pregunta, se ha analizado el total de doctores con producción científica, distinguiendo los que tienen más de una publicación o solo una o ninguna (Ver Figura 2) Se observa que aproximadamente el 45% de los docentes doctores sólo han publicado uno o ningún artículo. Esto explicaría porqué en AT, la producción científica se realiza por investigadores que son doctores, pero son un gran número de doctores sin producción científica sostenida.

Esta es también la causa de la disintonía entre número de doctores en la universidades y la producción científica por autor/a. Lógicamente existen otras causas que incentivan la producción científica en determinadas universidades que no tiene que ver solo el número de

doctores, por ejemplo, la la vigencia y actividad de los grupos de investigación a los que están asociados, los proyectos de investigación en los que participan, etc.

Tabla 8. Correlación Universidades AT % Doct/Doc y Docum/Autor.

Nº de orden	UNIVERSIDAD	% Doctores / Docentes	Docum / Autor	UNIVERSIDAD	Nº de orden
1	UPVA	75,00%	27,07	UBU	15
2	UPV	51,72%	17,20	UJI	5
3	USE	50,41%	12,60	UNEX	8
4	UAL	46,67%	11,75	UDL	19
5	UJI	42,86%	10,98	UPM	9
6	USAL	42,86%	9,91	UAL	4
7	UGR	38,03%	8,50	UGR	7
8	UNEX	36,36%	7,66	USE	3
9	UPM	35,78%	6,42	UPV	2
10	UCLM	33,33%	6,00	ULL	12
11	UIB	31,25%	5,75	UPCT	13
12	ULL	30,23%	4,67	UPVA	1
13	UPCT	29,41%	4,00	UZAR	17
14	UDG	27,78%	3,50	UAH	16
15	UBU	26,09%	3,33	UDC	18
16	UAH	23,08%	3,20	UDG	14
17	UZAR	23,08%	3,20	UIB	11
18	UDC	21,95%	3,14	UCLM	10
19	UDL	8,33%	3,00	USAL	6



Figura 2. Porcentaje publicación artículos docentes doctores AT. Histórico

5. Conclusiones

Las conclusiones más importantes del presente trabajo son las siguientes:

1. Las universidades con mayor producción científica en Construction y Building Technology, coinciden con las de mayor producción científica en AT.
2. El mayor porcentaje de tipo de docente AT es Titular de Escuela Universitaria, en 2020.
3. El porcentaje de asociados es del 26,87 %, superior al existente a otras titulaciones.
4. La Universidad de Burgos y Zaragoza son las que mayor porcentaje de profesores a tiempo completo tienen.
5. El porcentaje de profesores a tiempo parcial influye de manera escasa en la cantidad de producción científica por autor/a en las universidades
6. El porcentaje de doctores docentes no es proporcional a la producción científica por autor/a.
7. El número de doctores docentes con muy poca producción científica es alto (45%)

6. Referencias

- ABBOTT, A., CYRANOSKI, D., JONES, N., MAHER, B., SCHIERMEIER, Q., y VAN NOORDEN, R. (2010). "Metrics: Do metrics matter?" en *Nature*, vol. 465, issue 7300, p. 860-862.
- ABRAMO, G., y DÁNGELO, C. (2014). "How do you define and measure research productivity?" en *Scientometrics*, vol.101, issue 2, p. 1129-1144. doi:10.1007/s11192-014-1269-8
- AKSNES, D., y TAXT, R. (2004). "Peer reviews and bibliometric indicators: A comparative study at a Norwegian university" en *Research Evaluation*, vol. 13, issue 1, p. 33-41. doi:10.3152/147154404781776563
- CASTRO RODRÍGUEZ, Y. (2019). "Factors contributing to the student scientific production. The case of Dentistry in the National University of San Marcos, Peru" en *Educacion Medica*, issue 20, p. 49-58. doi:10.1016/j.edumed.2017.10.002
- CUBILLOS VEGA, C. (2017). "Analysis of the scientific output on human rights within social work: an international perspective (2000-2015)" en *Revista Española de Documentación Científica*, vol. 40, issue1. doi:10.3989/redc.2017.1.1387
- DONTHU, N., KUMAR, S., PATTNAIK, D., y LIM, W. (2021). "A bibliometric retrospection of marketing from the lens of psychology: Insights from Psychology y Marketing" en *Psychology and Marketing*, vol. 38, issue 5, p. 834-865. doi:10.1002/mar.21472
- DURÁN ÁLVAREZ, J. (2021). *Observatorio de la producción científica de la Arquitectura Técnica de España 2020. Granada: Unidad de Evaluación de la Actividad Científica*. Vicerrectorado de Investigación y Transferencia. Universidad de Granada. doi:10.5281/zenodo.3902619

- MOED, H., BURGER, W., FRANKFORT, J., y VAN RAAN, A. (1985). "The use of bibliometric data for the measurement of university research performance" en *Research Policy*, vol. 14, issue 3, p. 131-149. doi:10.1016/0048-7333(85)90012-5
- ROJAS SOLA, J., y SAN ANTONIO GÓMEZ, C. (2010). "Análisis bibliométrico de las publicaciones científicas españolas en la categoría Construction y Building Technology de la base de datos Web of Science (1997-2008)" en *Materiales de Construcción*, vol. 60, issue 300, p. 143-149. doi:0.3989/mc.2010.59810
- VAN RAAN, A. (2005). "Fatal attraction: Conceptual and methodological problems in the ranking of universities by bibliometric methods" en *Scientometrics*, vol. 62, issue1, p. 133-143. doi:10.1007/s11192-005-0008-6
- WHITBECK, G. (1991). "Doctoral Programs in Library and Information Science: A descriptive Study" en *Journal of Education for Library and information Science*, vol. 31, issue 4, p. 314-328. doi:10.2307/40323367