

Guía para investigadores en educación

David López

Title— A guide for researchers in education

Abstract— Engineering is evolving very fast, and we must prepare our students to not become obsolete when still in their youth. Without a steady improvement in quality the teaching levels in our universities' will decline due to the more complex context of today's universities. Unfortunately, professors who work hard to improve and innovate in engineering education find their work to be unappreciated by their colleagues and superiors. Engineering education is considered as something that over-enthusiastic professors do 'on the side' and instead of 'real' research. In this paper we analyze the professional associations related with engineering education, as well as the conferences, symposia and journals on the field, and show that by the typical measurable standards, Engineering Education is at the same level as any other technical engineering field.

Index Terms— Engineering Education, Educational Technology, Education Research

I. INTRODUCCIÓN

HAY profesores que dedican una parte de su tiempo a estudiar cómo funciona el aprendizaje, cómo mejorar sus clases y sus prácticas, así como a integrar, motivar y enseñar más y mejor a sus estudiantes. Utilizan sus capacidades y formación como investigadores para estudiar y comprobar teorías, planificar experimentos, analizar resultados y extraer conclusiones que permiten aumentar los conocimientos sobre educación. Estos profesores están *investigando en educación*. Sin embargo, no es habitual que este trabajo sea publicado, ni reclamado como investigación. Muchas veces, esto es debido a que se separan ambos mundos sin pensar que la educación pueda ser investigación. Otras, simplemente no se sabe dónde publicar, o si estas publicaciones serán tenidas en cuenta en el currículum. En este artículo se realizan unas reflexiones sobre la investigación en educación y su valoración, así como un estudio sobre los congresos y revistas donde leer, aprender y, eventualmente, publicar.

II. MOTIVACIONES

Muchos profesores llevan a cabo experiencias docentes muy interesantes, pero estas quedan reducidas a un ámbito muy

local, dado que no suelen publicitarlas. Esto es debido a que se está en un primer estado en el interés por la educación: se observa que hay cosas que mejorar, y se idean métodos para realizar esta mejora.

El siguiente paso se produce cuando se empieza a acudir a cursos y a ver qué hacen otras personas. Aquí se descubre un nuevo mundo: hay muchas cosas ya hechas, y hay mucho que aprender. A partir de este punto, algunos profesores desarrollan variantes de métodos docentes y los aplican a sus asignaturas.

El siguiente estado es compartir las experiencias con otras personas, explicando qué ha funcionado y qué no, y el porqué. Es muy importante que se publiquen estos resultados, porque se sabe desde hace siglos que lo que no está por escrito es como si no se hubiera hecho (*verba volant, scripta manent*). Y muchos profesores empiezan a publicar en congresos locales o nacionales, y a tener un currículum en estos temas.

Y de repente, se plantea una cuestión: si la metodología ideada da buenos resultados, y se puede demostrar, ¿por qué no publicarlo en algún sitio de más entidad? Pero entonces surgen dudas. ¿Dónde publicarlo? ¿Es investigación? ¿Servirá esta publicación para la promoción?

Este artículo quiere responder estas preguntas, ofreciendo una serie de reflexiones sobre la investigación en educación, e intentando animar a los lectores a reclamar el reconocimiento de su trabajo en educación. Para ello, se presenta un estudio sobre los criterios de evaluación que se siguen en España, y una guía de congresos y revistas donde acudir a aprender, pero también donde publicar.

Este artículo está organizado como sigue: en la sección III hay unas reflexiones sobre docencia e investigación, y sobre la situación de la investigación en educación. La sección IV se centra en los criterios de evaluación de la calidad en España. Las secciones V y VI hacen un análisis de los congresos y las revistas internacionales donde leer y publicar artículos relacionados con la disciplina. Finalmente, la sección VII presenta las conclusiones.

III. INVESTIGAR EN EDUCACIÓN

A. ¿Investigar? ¿En Educación?

Los profesores universitarios son profesionales en su titulación, además de investigadores y docentes. Sin embargo, su formación no es igual en todas estas facetas. Se les ha enseñado a ser licenciados o ingenieros (durante la carrera) y a

David López es profesor de la Facultad de Informática de Barcelona, de la Universidad Politécnica de Cataluña (España). Despacho C6-218, c/ Jordi Girona 1-3 08034 Barcelona, España (e-mail: david@ac.upc.edu).

investigar (durante el doctorado), pero no se les ha enseñado cómo enseñar.

Quien se ha sentido motivado por la educación ha aprendido investigando: ha leído y estudiado teorías, ha pensado cómo aplicarlas a su caso, ha adaptado soluciones existentes o ha inventado nuevas, ha planificado experimentos, ha analizado resultados y ha extraído conclusiones. Ha hecho *investigación*, pero en educación. A pesar de ello, este trabajo no se suele tratar como investigación. ¿Por qué? Una respuesta puede ser la mala fama que tiene la docencia en nuestro entorno.

B. Docencia contra Investigación en Educación

En el trabajo de Satorre, Llorens, Palmer y Miró [6] se propone una reflexión: “ayudemos a crear la Docencia de la Informática como área de investigación”. Quizá la palabra “docencia” es desacertada. Los angloparlantes hablan de *Education Research* por un lado, y de *Teaching* por otro. Si añadimos la mala fama que tiene la palabra “docencia” entre algunos de nuestros colegas, quizá ha llegado el momento de distinguir entre “docencia” e “investigación en educación”.

Si se mira el diccionario de la RAE en su edición 22^a, se observará que docente es “que enseña”, mientras que investigar se define como “realizar actividades intelectuales y experimentales de modo sistemático con el propósito de aumentar los conocimientos sobre una determinada materia”. En un sentido similar, Joe Miró discute las diferencias entre *docencia, educación y aprendizaje* en [5].

Quizá se debe dar la razón a aquellos que afirman que la docencia se limita al acto de impartir clases, y a la redacción y corrección de prácticas y exámenes. Con esta definición, la docencia no busca aumentar los conocimientos sobre la manera de impartir la enseñanza: es el acto de enseñar. De hecho, las condiciones para obtener los tramos docentes (un reconocimiento quinquenal para los profesores españoles, basado en su tarea docente) son, básicamente, realizar ciertas tareas y tener una valoración como docente que no sea negativa. Aceptemos, pues, esta definición de docencia y vayamos al siguiente paso: la investigación en educación.

En su recomendable libro, Fincher y Petre [4] hablan de la inmadurez de la disciplina: hay pocas publicaciones o departamentos dedicados, y la gente que trabaja en esta disciplina proviene de campos muy diferentes. Los ingenieros no pueden avanzar sin sus compañeros psicólogos y pedagogos; pero al mismo tiempo, psicólogos y pedagogos no pueden avanzar en educación para ingenieros sin los propios ingenieros. *La investigación en educación es, por definición, un área multidisciplinar*. Por otro lado, no se dispone de una base teórica que sirva de sostén, ni siquiera se dispone de los instrumentos de medida precisos. De hecho, la red de colaboración en estos temas es diferente de otras redes de colaboración, aunque parece que va mejorando (véase el estudio de Alberich y Miró [1]).

¿Publicar en educación aumentará el prestigio de la investigación en educación? Esta pregunta se comentará en las conclusiones.

Para acabar este punto, una última reflexión: *un profesor universitario debe mantenerse al día de los temas que le corresponden*. Así, debería conocer el estado del arte tanto de los conocimientos técnicos de su área como de los últimos avances en educación, sin descuidar ninguno de los dos. Mantenerse al día es la manera de aprender e investigar, y si uno se mantiene al día en educación, y es innovador, la educación es simplemente uno más de los temas de investigación que puede tratar un profesor a lo largo de su vida académica, en la cual se puede cambiar muchas veces de tema.

C. La Investigación en Educación a Nivel Internacional

La investigación en educación para ingenieros existe. Organizaciones tan importantes como la IEEE o la ACM tienen secciones dedicadas a la enseñanza. Además existen departamentos de enseñanza de la ingeniería en Universidades prestigiosas, como Virginia Tech¹ y Purdue². En el momento de escribir estas líneas (febrero de 2010) más de 30 universidades de prestigio tienen programas de doctorado en didáctica de la informática³.

En Europa contamos con la *Société Européenne pour la Formation des Ingénieurs* (SEFI⁴), que organiza un congreso, el *SEFI Annual Conference*, y publica una revista, el *European Journal of Engineering Education*. También en Europa tenemos la organización *Teaching and Research in Engineering in Europe* (TREE⁵), una red temática dedicada a *Engineering Education (EE)*, donde podemos encontrar enlaces al proyecto Tuning y artículos de investigación en EE.

La *American Society for Engineering Education* (ASEE⁶) es una organización comprometida con la educación en ingeniería y tecnología. Organiza diversos congresos en educación, entre los que destacaremos el *Frontiers in Education Conference* (FiE). Además publica 10 revistas, entre las que cabe destacar las siguientes: *Journal of Engineering Education*, *The Interface* y *Advances in Engineering Education*.

La IEEE tiene una sección llamada *IEEE Education Society*⁷. Co-organiza el congreso FiE, y publica diversas revistas en educación: *IEEE Transactions on Education*, *IEEE Transactions on Learning Technologies*, *IEEE Technology and Society Magazine*, *The Interface*, *IEEE-RITA*, así como la *IEEE Multidisciplinary Engineering Education Magazine*.

Dentro de la organización ACM existe un grupo dedicado a la educación, el *Special Interest Group on Computer Science Education* (SIGCSE⁸). Este grupo organiza tres congresos: el SIGCSE, el ITiCSE (*Innovation and Technology in Computer Science Education*) y el ICER (*International Computing Education Research Workshop*). Es editor de varias revistas, entre las que cabe destacar *SIGCSE Inroads*, y el *ACM*

¹ <http://www.enge.vt.edu/> Nota: todas las referencias web de este artículo han sido actualizadas a fecha febrero de 2010.

² <https://engineering.purdue.edu/ENE/>

³ <http://www.sigcse.org/resources/ph-d-programs>

⁴ <http://www.sefi.be/>

⁵ <http://www3.unifi.it/tree/>

⁶ <http://www.asee.org/>

⁷ <http://www.ewh.ieee.org/soc/es/index.html>

⁸ <http://www.sigcse.org/>

- “B”. Congresos donde el comité de programa se toma su trabajo suficientemente en serio para aceptar solamente trabajos que demuestren un buen conocimiento de las teorías y del estado del arte. Publicar aquí demuestra actividad investigadora, pero no son congresos particularmente relevantes. Son del tipo B 375 congresos (un 25,8% del total).
- “C”. El resto de congresos, que son 833, un 59,6 % del total.

La CNEAI pide dos aportaciones en congresos que ocupen posiciones muy relevantes, o tres si están en posiciones suficientemente relevantes. Dada esta clasificación se puede asumir que congresos “A” según el CORE son muy relevantes.

Respecto a las revistas científicas, no se define en ningún sitio el concepto “muy relevante” y “elevada calidad”, aunque a menudo se habla de las revistas “relevantes” como aquellas que ocupan el primer tercio de la lista de su área. Para este estudio, asumiremos este criterio.

V. ANÁLISIS DE CONGRESOS EN EDUCACIÓN

En el listado CORE aparecen una serie de congresos en educación. A continuación se ofrece un listado de los mismos, de acuerdo con su clasificación. Para más información, basta con poner el nombre del congreso en un buscador como *Google*.

Con clasificación A:

- CSCL (Computer Supported Collaborative Learning).
- CSCW (ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work).
- EASE (International Conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering).
- FiE (Frontiers in Education)
- ITiCSE (Annual Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education).
- SIGCSE (ACM Special Interest Group on Computer Science Education Conference).

Con clasificación B:

- ACE (Australasian Conference on Computer Science Education).
- ED-MEDIA (World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunication).
- ECSCW (European Conference on Computer Supported Cooperative Work).
- ICCE (International Conference on Computers in Education).
- ICER (International Computing Education Research Workshop)..
- ICIER (International Conference on Informatics Education and Research).
- ISECON (Information Systems Education Conference).

- Koli Calling (Baltic Sea Conference on Computing Education Research).

Con clasificación C:

- ACEC (Australasian Computers in Education Conference).
- ASCILITE (Annual Conference of the Australasian Society for Computers in Learning in Tertiary Education).
- CEG (Computer in Education Group fo Victoria Conference).
- CSSE&T (Conference on Software Engineering Education and Training).
- EDM (Educational Data Mining).
- FDPE (Functional and Declarative Programming in Education).
- GCCCE (Global Chinese Conference on Computers in Education).
- IEE (Informatics Education Europe).
- InSITE (Information Science and Information Technology Education).
- SEET (Software Engineering Education and Training Conference).
- SIGITE (Information Technology Education).
- SIGR-ET (Software Education Conference).
- SSGRR (International Conference on Advances in Infrastructure for Electronic Business, Science, and Education in the Internet).
- VISE (Visualization in Science and Education).
- WCAE (Workshop on Computer Architecture Education).
- WCCCE (Western Canadian Conference on Computer Education).

Sorprende la ausencia del congreso AIED (International Conference on Artificial Intelligence in Education), que aparecía en el CORE 2007 (la edición anterior) con una clasificación de A.

VI. ANÁLISIS DE REVISTAS CIENTÍFICAS

En esta sección, se sugieren algunas revistas donde buscar artículos y, si corresponde, publicar. No se analizan todas. Puede encontrarse un listado más completo en la página de la SIGCSE¹⁹.

A. Una Visión del JCR Science Edition

En la versión 2008 (hecha pública en junio de 2009), había 6598 revistas indexadas en el JCR *Science Edition*, con un índice de impacto entre 74,575 y 0.

Como ya se ha comentado, se suele considerar una publicación en posición “relevante” cuando se halla en el tercio superior. Si buscamos el artículo que marca la frontera

¹⁹ <http://www.sigcse.org/CSEdPlacesToPublish.shtml>

- *International Journal of Electrical Engineering Education*. (<http://journals.manchesteruniversitypress.co.uk/journals/journal.asp?id=11>). Con 4 números al año, es una revista centrada en la enseñanza en ingeniería eléctrica y electrónica.

La Tabla III resume y compara los índices de impacto de estas revistas, así como la posición en su área de conocimiento. Si la posición está en negrita, indica que pertenecen al primer tercio de dicha área (es decir, no solamente cuenta como revista indexada, sino que cuenta más). La numeración entre paréntesis indica de qué área estamos hablando, según la numeración de la Tabla II.

C. Otras Revistas

Además del *JCR Science Edition* (SE), hemos analizado otras publicaciones, entre ellas las revistas del *JCR Social Science Edition* (SSE), las no indexadas y las que están en español.

Las revistas indexadas en el SSE no está claro si se considerarán o no por parte de la CNEAI o la ANECA: los criterios de la CNEAI indican claramente que las revistas deben estar en el *Science Citation Index* (sin especificar más), mientras que los criterios de la ANECA citan ambos índices e indica *se elegirá el área en que la posición de la revista sea más favorable*.

Quizá (al menos para los investigadores que se deban evaluar con el sistema español) sea más seguro publicar en el SE. Sin embargo, es mejor tener una revista indexada en el SSE que una revista que no esté indexada en absoluto.

Entre las áreas del SSE hay una denominada *Education and Educational Research*. En ella se listan 102 revistas, con un índice máximo de 3,361 y un mínimo de 0,046. El valor 38, que marca la frontera del primer tercio, tiene un índice de 0,933. Cabe destacar que algunas revistas se listan tanto en el *Science Edition* como en el *Social Science Edition*. Es el caso

TABLA III:
NOMBRE, ÍNDICE DE IMPACTO Y POSICIÓN DE REVISTAS
RELACIONADAS CON EDUCACIÓN ENCONTRADAS EN EL JCR
SCIENCE EDITION

Revista	Imp.	Posición
Computers and Education	2,190	17/94 (1)
IEEE Transactions on Education	1,400	6/23 (2) 83/229 (3)
Journal of Engineering Education	1,093	22/68 (4) 10/23 (2)
Science and Engineering Ethics	0,563	14/41 (5) 25/42 (6) 41/68 (4)
International Journal of Engineering Education	0,552	43/68 (4) 16/23 (2)
IEEE Technology and Society Magazine	0,450	176/229 (3)
Int'l J. of Technology and Design Education	0,429	18/23 (2) 51/68 (4)
Computer Applications in Engineering Education	0,388	20/23 (2) 54/68 (4) 89/94 (1)
Int'l Journal of Electrical Engineering Education	0,118	210/229 (3) 23/23 (2)

del *Journal of Engineering Education* y el *Computers and Education*, dos revistas que aparecen en el primer tercio en su área en ambas ediciones. Por supuesto, no todas las revistas en esta área sirven para nuestras publicaciones, pues hay pocas en ingeniería, pero algunas tienen como tema métodos de evaluación, estudio de casos, métodos pedagógicos innovadores, organización curricular, diseño de planes de estudio, etcétera.

Hay una serie de revistas no indexadas en el JCR, pero que probablemente acaben indexadas en el mismo cuando tengan unos años más de vida (y se les pueda calcular un índice de impacto). Son revistas donde se publican artículos muy interesantes, y que conviene seguir de cerca.

- *European Journal of Engineering Education* (http://www.sefi.be/index.php?page_id=20) está en plena campaña para aparecer en el JCR. Es bimestral y la publica la SEFI desde principios de 2006.
- *IEEE Multidisciplinary Engineering Education Magazine* (<http://www.ewh.ieee.org/soc/e/sac/meem/>). Cuatro números al año, se publica desde enero de 2006.
- *Engineering Education* (<http://www.engsc.ac.uk/journal/index.php/ee>), semestral, se publica desde 2006.
- *Inroads* (http://portal.acm.org/browse_dl.cfm?linked=1&part=newsletter&idx=J688&coll=ACM&dl=ACM&CFID=78430506&CFTOKEN=18049442), la revista publicada por el SIGCSE. Cuatrimestral, dos de los cuatro números anuales corresponden a las actas de los congresos ITICSE y SIGCSE.
- *ACM Transactions on Computer Education* (TOCE, <http://toce.acm.org/>), heredera del JERIC.
- *IEEE Transactions on Learning Technologies* (<http://www.computer.org/tlt>). El primer número apareció en 2008, y se publica en formato electrónico. A nuestro entender, una revista con gran futuro.

Finalmente, debemos incidir en que, si bien es muy importante para la comunidad leer y publicar en revistas de ámbito mundial como las anteriormente citadas, es igualmente importante leer y publicar en revistas de ámbito regional, para intercambiar teorías y experiencias con los profesionales con los que compartimos idioma, tradiciones y bagaje cultural, así como generar redes de colaboración.

En este ámbito encontramos revistas como *Novática*²⁰ (que aunque no dedicada a educación, sí que publica algún artículo relacionado) o la *Revista de Educación*²¹, y ya a un nivel más internacional, a la revista *ReVisión*²², *IEEE-RITA*²³, la *Revista*

²⁰ <http://www.ati.es/novatica/>

²¹ <http://www.revistaeducacion.mec.es/>

²² <http://www.aenui.net/ReVision/>

²³ <http://webs.uvigo.es/cese/RITA/>

