



Sección Especial: Educación en Informática sub 18 (EI<18)

Editores:

García Peñalvo, Francisco José - Universidad de Salamanca;

Llorens Largo, Faraón - Universidad de Alicante;

Molero Prieto, Xavier - Universitat Politècnica de València;

Vendrell Vidal, Eduardo - Universitat Politècnica de València

Se ha repetido hasta la saciedad que las tecnologías de la información (TI) están redefiniendo el mundo y la forma de relacionarnos. No solo han tenido un impacto tremendo en el ámbito tecnológico, sino que han estimulado cambios económicos, sociales y culturales. Nada escapa a esta revolución digital. Incluso esta transformación también debe considerarse a nivel personal. De forma que la informática ha impactado en el mundo de la educación, tanto en su vertiente de continente (informática educativa) como en la de contenido (educación en informática). Debemos preparar a nuestros jóvenes para enfrentarse al mundo en el que les tocará vivir dotándoles de las competencias necesarias para desenvolverse con éxito en el mundo digital, con el pensamiento computacional como paradigma de trabajo y la programación como herramienta para resolver problemas (Llorens, 2015). Hay en marcha, por tanto, una nueva alfabetización, la alfabetización digital, imprescindible para las nuevas sociedades y en la que debemos formar a los futuros ciudadanos. En particular, podemos definir la alfabetización digital como el compendio de aquellas capacidades que permiten a un individuo vivir, aprender y trabajar en una sociedad digital.

Conscientes de la importancia de las habilidades digitales (eSkills) relacionadas con las tecnologías de la información y de la necesidad de incluir la informática en los planes de estudio de los niveles no universitarios, la Conferencia de Directores y Decanos de Ingeniería Informática (CODDII

- <http://www.coddii.org>) y la Asociación de Enseñantes Universitarios en Informática (AENUI – <http://www.aenui.net>) llevan años emprendiendo acciones conjuntas al respecto. Una de las primeras fue la redacción en el año 2014 de la declaración «Por la inclusión de asignaturas específicas de ciencia y tecnología informática en los estudios básicos de la enseñanza secundaria y bachillerato» (CODDII, AENUI, 2014). Y una de las últimas ha sido la conferencia inaugural y su posterior mesa redonda con debate dedicada a la «Educación en informática para todos» en las JENUI 2016 (Jornadas sobre la Enseñanza Universitaria de la Informática - <http://www2.ual.es/jenui2016>) que tuvieron lugar en la Universidad de Almería en julio de 2016.

Pero la preocupación de la educación en informática en niveles no universitarios está en todos los actores sociales relacionados con la informática. Y la comunidad científica de la informática también se ha ocupado de ello de la mano de la SCIE (Sociedad Científica Informática de España – <http://www.scie.es>). En 2015 se creó un grupo de trabajo conjunto de SCIE, CODDII y AENUI. Fruto del trabajo de este grupo, se organizó el *workshop* «Educación en Informática sub 18 (EI<18)» (<http://www.congresocedi.es/ei-18>), en el marco del V Congreso Español de Informática (CEDI 2016 - <http://www.congresocedi.es>) celebrado en Salamanca en septiembre de 2016. Como continuación de esta labor y para dejar constancia documentada de las buenas prácticas existentes, tanto de las presentadas en el *workshop* como de otras que no se pudieron presentar por limitaciones de tiempo, se planteó la publicación en revistas científicas de monográficos dedicados a la educación en informática.

Se invitó a los ponentes del *workshop* a redactar un artículo que describiera el trabajo presentado. Este número especial contiene cuatro trabajos que son versiones escritas y ampliadas de lo presentado por sus autores en el *workshop*. Pero para poder detectar buenas prácticas existentes, se lanzó una llamada a la participación. La respuesta fue numerosa y muy buena. Dada la limitación de publicación de la revista, únicamente se han incorporado a este número tres de los trabajos recibidos. La revista *Education in the Knowledge Society* (EKS - <http://revistas.usal.es/index.php/revistatesi>) publica ocho trabajos en su volumen 18 número 2 de 2017 (Llorens-Largo, García-Peñalvo, Molero Prieto y Vendrell Vidal, 2017). Con esto esperamos que el lector se pueda hacer una idea de las distintas iniciativas existentes en España en relación a la educación en

informática para todos.

Pero pasemos ahora a describir la estructura y contenido de este número. Hay un primer bloque de artículos que, partiendo de la experiencia de profesores universitarios, hacen distintas propuestas para incorporar la informática en los niveles no universitarios. En «Desde la universidad hasta primaria: proyecto piloto de innovación docente en Informática», Edurne Larraza y su equipo de la Facultad de Informática de la Universidad del País Vasco proponen potenciar la visibilidad de la informática como ciencia en la educación primaria y secundaria, dejando de lado la mera utilización de herramientas informáticas y profundizando en varios conceptos informáticos. Además, como metodología innovadora, proponen que estudiantes de niveles superiores se conviertan en docentes de los niveles inferiores en forma de cascada. Primero entre la universidad y la educación secundaria y posteriormente desde la educación secundaria a la primaria. Por su parte, Pablo Espeso, Carmen Hernández y Belén Palop del grupo CompuEdu@Uva de la Universidad de Valladolid, en su artículo «Didáctica de la Computación a través de la programación de ordenadores: un nuevo enfoque», a partir de la reflexión sobre la Didáctica de la Computación, presentan un modelo propio de metodología de enseñanza basado en el Aprendizaje Basado en Problemas, la Colaboración entre Pares y las Redes Personales de Aprendizaje. Esta hipótesis de trabajo no es únicamente fruto de una reflexión teórica, sino que ha sido adquirida y contrastada por su experiencia con niños a lo largo del tiempo.

El segundo bloque, y el más extenso con tres artículos, trata de la enseñanza de la programación como aspecto clave de la educación en informática, congruentemente con numerosas recomendaciones a nivel internacional (Balanskat y Engelhardt, 2015) y proyectos como es el caso, por ejemplo, de TACCLE 3 – Coding (<http://www.taccle3.eu>) (García-Peñalvo, 2016a). En «Del Código al Proyecto», David Medrano, de la Fundación Créate, nos presenta el programa educativo que ofrece a los profesores que imparten la asignatura «Tecnología, programación y robótica» en la Comunidad de Madrid. Esta propuesta articula la asignatura en torno al Aprendizaje Basado en Proyectos, con un proyecto emprendedor que los alumnos desarrollan a lo largo de todo el curso en su proceso completo: desde la búsqueda de problemas y oportunidades en su entorno hasta la presentación pública de un prototipo que le dé solución. En este artículo se recoge la estructura de este programa y los resultados de su aplicación durante los cursos

2015/16 y 2016/17. En «Programar para aprender en Educación Primaria y Secundaria: ¿qué indica la evidencia empírica sobre este enfoque?» Jesús Moreno, Gregorio Robles y Marcos Román presentan evidencias de investigaciones que muestran que el desarrollo del pensamiento computacional a través de la programación tiene un impacto positivo en el aprendizaje de asignaturas distintas a la informática, como las matemáticas, los idiomas, las ciencias o la narrativa. Complementariamente analizan las diferencias en la efectividad de la transferencia en función de la edad de los estudiantes y los requisitos de formación de los docentes. Finalmente, Francisco Vico, de la ETS de Ingeniería Informática de la Universidad de Málaga, nos presenta «ToolboX: Una estrategia transversal para la enseñanza de la programación en entornos educativos». ToolboX es un entorno abierto de desarrollo orientado al aprendizaje de un lenguaje de programación científico (GNU Octave), que pretende cubrir las necesidades académicas desde primaria hasta los estudios universitarios. Esta herramienta viene acompañada de problemas de programación extraídos de las materias del currículo docente, y puede utilizarse sin necesidad de mentorización, para facilitar su implantación en centros educativos.

El tercer y último bloque incluye la reseña de dos experiencias que no forman parte de la enseñanza reglada, pero que ayuda a difundir la enseñanza de la informática entre la sociedad. Joan Alemany y Jacobo Vilella de la Fundación Aula hacen un «Análisis y contexto de la Olimpiada Informática Española», organizada en España desde 1997, en la cual se eligen y forman a cuatro estudiantes españoles de enseñanza secundaria y bachillerato para la edición internacional (International Olympiad of Informatics). Además, en este artículo se repasan los objetivos de la Olimpiada Española y se compara con sus semejantes de otros países. Y en «Nuevas tecnologías, competencias y procesos de aprendizaje. La experiencia del WMCP y la Valencianada», Vicent Ferrer expone la experiencia de la Valencianada, integrada en el World Mobile City Project, basada en el uso de los dispositivos móviles, que contribuye al desarrollo de competencias de programación, claves en el mundo actual.

Esperamos que con estos siete trabajos el lector tenga una visión panorámica de la necesidad de la educación en informática en los niveles pre-universitarios y conozca algunas experiencias al respecto. Aunque todas ellas son muy concretas, los trabajos que se recogen han realizado una argumentación inicial a favor de la alfabetización digital y el pensamien-

to computacional (Wing, 2006; García-Peñalvo, 2016b). Seguro que existen muchos más casos interesantes, y seguro que serán documentados en distintas iniciativas similares a esta. que serán documentados en distintas iniciativas similares a esta.

Referencias

- Balanskat, A., y Engelhardt, K. «Computing our future. Computer programming and coding Priorities, school curricula and initiatives across Europe». Brussels, Belgium. (2015). http://fcl.eun.org/documents/10180/14689/Computing+our+future_final.pdf/746e36b1-e1a6-4bf1-8105-ea27c0d2bbe0
- CODDII, AENUI. «Por la inclusión de asignaturas específicas de ciencia y tecnología informática en los estudios básicos de la enseñanza secundaria y bachillerato». *ReVisión (Revista de Investigación en Docencia Universitaria de la Informática)*, Vol 7, nº 2 (2014). <http://www.aenui.net/ReVision>
- García-Peñalvo, F. J. «Proyecto TACCLE3 – Coding». En F. J. García-Peñalvo y J. A. Mendes (Eds.), XVIII Simposio Internacional de Informática Educativa, SIIE 2016 (pp. 187-189). Salamanca, España: Ediciones Universidad de Salamanca. (2016a)
- García-Peñalvo, F. J. «What Computational Thinking Is». *Journal of Information Technology Research*, Vol 9, nº 3, v-viii (2016b)
- Llorens, F. «Dicen por ahí ... que la nueva alfabetización pasa por la programación». *ReVisión (Revista de Investigación en Docencia Universitaria de la Informática)*, Vol 8, nº 2 (2015). <http://www.aenui.net/ReVision>
- Llorens-Largo, F., García-Peñalvo, F. J., Molero Prieto, X., y Vendrell Vidal, E. «La enseñanza de la informática, la programación y el pensamiento computacional en los estudios preuniversitarios». *Education in the Knowledge Society*, Vol. 18, nº 2, 2017.
- Wing, J. M. «Computational Thinking». *Communications of the ACM*, Vol 49, nº 3, 33-35. doi:10.1145/1118178.1118215 (2006)



2017. FJ García, F. Llorens, X. Molero, E. Vendrell. Este artículo es de acceso libre, distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons de Atribución, que permite copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra en cualquier medio, sólido o electrónico, siempre que se acrediten a los autores y fuentes originales.