



Dicen por ahí... Faraón Llorens

... que la nueva alfabetización pasa por la programación

El lector tiene en sus manos el segundo texto de la columna *Dicen por ahí*... en la que planteé que iba a hablar de lo que se estaba debatiendo en ese momento, fundamentalmente en Internet, sobre la docencia universitaria de la informática y con informática. Aunque siempre intentaré exponer temas candentes, seguro que hay muchos otros que son interesantes. Por tanto debo reconocer que en la temática a exponer siempre habrá un sesgo subjetivo por mi parte. Este sesgo viene dado por la atención. A todos nos ha pasado que cuando nos ronda una idea por la cabeza, no paramos de ver cosas relacionadas con la misma. Así por ejemplo, si estamos pensando en tener hijos, no paramos de ver mujeres embarazadas. ¿Hay más o simplemente ahora nos damos cuenta de ello? Pues eso me pasa a mí, que cuando ya tengo pensada, más o menos, la idea sobre la que hablar en la columna, empiezo a tropezarme con información al respecto. Y por tanto tiendo a pensar que el tema está candente. En cualquier caso, espero que el tema elegido para esta ocasión sea de interés.

Para esta edición de la columna he seleccionado el *lenguaje digital* y la formación en el mismo, fundamentalmente en los niveles educativos no universitarios. Asignaturas básicas, repetidas de forma progresiva en todas las etapas educativas, tratan acerca de los lenguajes, por ser claves en el desarrollo del individuo. Todos estamos de acuerdo en que a nuestros hijos debemos formarles en el *lenguaje de los humanos*, tanto en su vertiente oral como escrita. Nadie duda de la importancia de la asignatura de lengua en los currículos escolares. En todo caso, el debate en estos momentos está en el multilingüismo, si una o varias lenguas (las oficiales más alguna extranjera), y en todo caso, en si deben aprenderse por inmersión lingüística y mediante la integración de lengua y contenidos.¹ La otra asignatura “grande” de nuestros currículos, y verdadero terror de nuestros jóvenes estudiantes, es la matemática. Generalizando, podríamos hablar del *lenguaje de la naturaleza*, englobando así a todas las materias relacionadas con las ciencias experimentales (física, química, biología...). Todo esto se complementaría con un tercer bloque que podríamos etiquetar como el *lenguaje de la humanidad*, incluyendo

aquí todas las ciencias sociales (historia, arte, música, economía, filosofía...). Pero para preparar a nuestros jóvenes para enfrentarse al mundo en el que les tocará vivir, necesitamos un cuarto bloque que podíamos etiquetar como *lenguaje digital*, que incorporaría las competencias necesarias para desenvolverse con éxito en el mundo digital, con la programación como forma de resolver problemas y el pensamiento computacional como paradigma de trabajo. Hay una nueva alfabetización, que podemos llamar alfabetización digital, necesaria para las nuevas sociedades y en la que debemos formar a los futuros ciudadanos. Veamos con detalle a qué me refiero.

¿Qué entendemos por lenguaje digital? Según aulaPlaneta,² «cuando hablamos de lenguaje digital, no solo hablamos de lenguaje hipertextual, sino también de los lenguajes interactivo, audiovisual, sonoro, social o de programación, que facilitan el aprendizaje al alumno, lo motivan al estudio, le permiten adquirir las competencias clave en nuestra época y fomentan el desarrollo de las inteligencias múltiples». Además, plantea diez beneficios del lenguaje digital (o como dicen, «esta suma de lenguajes») para el mundo educativo: motiva a los alumnos a aprender, se adapta a los estilos de aprendizaje de cada alumno, facilita la explicación y la comprensión,

Faraón Llorens Largo es Catedrático de E.U. de Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial de la Universitat d'Alacant (UA). Ha ocupado distintos cargos de dirección, destacando los de Director de la Escuela Politécnica Superior (2000-2005) y Vicerrector de Tecnología e Innovación Educativa (2005-2012) ambos en la UA y el de Secretario Ejecutivo de la Comisión Sectorial TIC de la CRUE (2010-2012). Recibió en 2013 el Premio AENUI a la Calidad e Innovación Docente. Sus trabajos se enmarcan en los campos de la inteligencia artificial, el desarrollo de videojuegos, la aplicación de las tecnologías digitales a la educación y el gobierno de las TI. Para más detalles, consulte <http://blogs.ua.es/faraonllorens> o envíele un correo electrónico a Faraon.Llorens@ua.es.



¹CBI o Content-Based Instruction.

²<http://www.aulaplaneta.com/2015/03/19/noticias-sobre-educacion/diez-beneficios-del-lenguaje-digital-en-la-educacion-infografia/>

desarrolla las habilidades sociales, abre una puerta a la exploración, promueve la competencia digital y la alfabetización mediática, desarrolla el pensamiento lógico y matemático, permite trabajar las inteligencias múltiples, facilita el trabajo autónomo de los alumnos y fomenta la creatividad.

Conscientes de la importancia de las habilidades digitales y relacionadas con las tecnologías de la información (*eSkills*) y la necesidad de incluir la informática en los planes de estudio de los niveles no universitarios, hace un año (en junio de 2014) la Conferencia de Directores y Decanos de Ingeniería Informática (CODDII) junto con la Asociación de Enseñantes Universitarios en Informática (AENUI) redactaron la declaración Por la Inclusión de Asignaturas Específicas de Ciencia y Tecnología Informática en los Estudios Básicos de la Enseñanza Secundaria y Bachillerato.^{3 4} Este manifiesto plantea cinco recomendaciones: es imprescindible que todas las asignaturas de tecnología sean ofertadas por los centros públicos, concertados y privados; el currículum de ciencia y tecnología informática debería ser cursado por la totalidad de los estudiantes; es absolutamente necesaria y urgente la formación del profesorado en este ámbito; complementariamente estas competencias se pueden desarrollar de forma transversal en otras asignaturas que no sean de tecnología; y los centros educativos son los responsables de transmitir y orientar a los alumnos sobre la importancia de la tecnología y fomentar las vocaciones en ingeniería. Espero que las autoridades educativas lo tengan en cuenta. Nos jugamos mucho como país y como sociedad, más allá de la formación integral como individuos.

Pero más allá de la ciencia y la tecnología informática defendida en la anterior declaración, el lenguaje digital, como suma de distintos lenguajes, recoge una serie de competencias diversas: pensamiento computacional, programación, competencias informáticas, competencias informacionales, audiovisuales, ... Aunque el término pensamiento computacional (*computational thinking*) ya aparece en los trabajos de Seymour Papert, yo soy consciente del mismo con la lectura del trabajo de Jeannette M. Wing Computational Thinking publicado en marzo de 2006 en Communications of the ACM.⁵ Actualmente podemos encontrar una reflexión exhaustiva y minuciosa, como es habitual en Miguel Zapata-Ros, y que abarca distintas perspectivas posibles,⁶ desde dónde podremos acceder a un total de ocho entradas relacionadas con el tema, tratado temas como su definición y planteamiento, el análisis ascendente y descendente, las heurísticas, el pensamiento lateral y divergente, la creatividad, la resolución de

problemas, el pensamiento abstracto, la recursividad, el método iterativo, las aproximaciones sucesivas mediante prueba y error, y el trabajo colaborativo. A estas componentes acaba de añadir tres más: los patrones, la sinéctica y la metacognición-métodos socráticos. Habrá que estar pendientes a ver que nos cuenta. Un desarrollo más completo, cuidado y con citas lo podemos encontrar en el blog académico RED de Hypotheses (<http://red.hypotheses.org>). Poco puedo añadir a lo comentado por Miguel, por lo que animo al lector a que lo lea de primera mano en su blog. Pero veamos algunas de ellas, y sitios de Internet en los que podemos encontrar más información al respecto.

La primera habilidad que viene a nuestra mente cuando hablamos de la informática es la programación. Las competencias que se desarrollan al escribir código en un lenguaje informático son la parte más visible de esta forma de pensar, de organizar ideas y relacionarlas, y de representar conocimiento de una manera lógica. En este tema es en el que podemos encontrar mayor número de propuestas. Una de ellas es el movimiento Code (<http://code.org>), creado en 2013 en Silicon Valley y que ya tiene repercusión internacional, cuyo lema es «cada alumno de cada escuela debería tener la oportunidad de aprender Informática» y tiene como objetivo que la informática y la programación formen parte del currículo escolar. Ofrece distintos recursos educativos, tanto a los estudiantes individuales como a los profesores. En esta línea, aquí en España podemos encontrar el proyecto Programamos(<http://programamos.es>), Videojuegos y Apps y la iniciativa de la Facultad de Informática de la Universidad de Murcia Descubre la Programación (<http://descubre.inf.um.es>), entre otras.

Pero no quiero que piense el lector que estoy proponiendo convertir a todos los niños en programadores informáticos. Tal como se dice en Learn Code for What? Keeping Kids at the Center of the Coding Movement,⁷ «*We're not trying to make everyone a computer scientist, but what we're saying is, this is how these things work, it's good for everyone to understand the basics of how these things work. And by the way, you might be really good at it*».⁸ Las bondades de la programación van más allá de la preparación para un desarrollo profesional. En Coding in the Classroom: A Long-Overdue Inclusion,⁹ Merle Huerta propone 5 razones para enseñar programación: «1) Coding is a new type of literacy, 2) Coding is a tool to improve educational equity, 3) Coding offers inclusion, 4) Coding can improve neuroplasticity, and 5) Coding impro-

³Por la inclusión de asignaturas específicas de ciencia y tecnología informática en los estudios básicos de la enseñanza secundaria y bachillerato (CODDII-AENUI). ReVisión, Vol 7, nº 2 (2014). [http://www.aenui.net/ojs/index.php?journal=revisión&page=article&op=view&path\[\]=157&path\[\]=257](http://www.aenui.net/ojs/index.php?journal=revisión&page=article&op=view&path[]=157&path[]=257)

⁴Por la educación en informática. Declaración CODDII-AENUI. <http://coddii.org/2014/06/por-la-educacion-en-informatica-manifiesto-coddii-aenui>

⁵<http://www.cs.cmu.edu/~15110-s13/Wing06-ct.pdf>

⁶<http://redesabiertas.blogspot.com.es/2014/12/por-que-el-pensamiento-computacional-ii.html>

⁷<http://www.edsurge.com/n/2015-03-28-learn-code-for-what-keeping-students-at-the-center-of-the-coding-movement>

⁸No estamos tratando de convertirlos a todos en informáticos, sino lo que estamos diciendo es, así es cómo funcionan estas cosas, es bueno para todos entender los conceptos básicos de cómo funcionan estas cosas. Y, por cierto, tu puedes ser muy bueno en ello (traducción libre del autor).

⁹<http://www.edutopia.org/blog/coding-classroom-long-overdue-inclusion-merle-huerta>

¹⁰1) Es un nuevo tipo de alfabetización, 2) es una herramienta para mejorar la igualdad educativa, 3) favorece la inclusión, 4) puede mejorar la neuroplasticidad, 5) mejora las competencias STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics).

ves *STEM proficiencias*». ¹⁰ Programar no es simplemente utilizar un lenguaje de programación, es una manera de pensar y de resolver problemas. Y por ello se ha convertido en la nueva alfabetización.

Ya en el año 2009 la CRUE (Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas), a través del trabajo conjunto de dos de sus Comisiones Sectoriales, TIC y REBIUN (Red de Bibliotecas Universitarias), propuso la incorporación de las competencias transversales informáticas e informacionales (CI2) (<http://www.ci2.es>) en los estudios de grado de las universidades españolas. En el Reino Unido, la organización JISC (término que originariamente procede de Joint Information Systems Committee y que está formada por la mayoría de instituciones de educación superior de este país), cuya visión (según su web) es «*to make the UK the most digitally advanced education and research nation in the world*», ¹¹ define la alfabetización digital como aquellas capacidades que permiten a un individuo vivir, aprender y trabajar en una sociedad digital, y propone en su guía *Developing Digital Literacies* ¹² un modelo basado en siete elementos: «*information literacy (find, interpret, evaluate, manage and share information), media literacy (critically read and creatively produce academic and professional communications in a range of media), communications and collaboration (participate in digital networks for learning and research), digital scholarship (participate in emerging academic, professional and research practices that depend on digital systems), learning skills (study and learn effectively in technology-rich environments, formal and informal), ICT literacy (adopt, adapt and use digital devices, applications and services) and career & identity management (manage digital reputation and online identity)*». ¹³ Como podemos ver en la infografía Competencia Digital, ¹⁴ se trata tanto de saber, como de saber hacer y de saber ser. La competencia digital debe ser una apuesta holística, que incluya los distintos niveles competenciales, desde el acceso a la tecnología, pasando por las capacidades funcionales, hasta la identidad: «*I have, I can, I do, I am*» (Beetham and Sharpe “*pyramid model*” of digital literacy development model, 2010). ¹⁵

Para conocer la situación y las propuestas de incorporación de la informática en los currícula escolares, y las reflexiones alrededor de este tema, podemos acudir a los informes *Running on Empty* y *Shut Down or Restart?*. El primero de

ellos, *Running on Empty: The Failure to Teach K–12 Computer Science in the Digital Age* es un estudio de 2010 de la Association for Computing Machinery (ACM) y la Computer Science Teachers Association (CSTA) para evaluar el estado de la incorporación de la informática en la educación secundaria en los Estados Unidos de América. ¹⁶ El segundo, *Shut Down or Restart? The Way Forward for Computing in UK Schools* es un informe de 2012 de la Royal Society sobre la situación de la educación en informática en las escuelas del Reino Unido. ¹⁷ En España están ahora apareciendo las primeras propuestas en algunas Comunidades Autónomas. Esperemos que no sea fruto del momento electoral ni cuestión de modas y que el país en su conjunto, con el Ministerio de Educación a la cabeza, se lo tome en serio.

Pero no estoy hablando únicamente de unas asignaturas específicas que se encarguen de estas competencias. El resto de materias también deben adaptarse a las nuevas necesidades. Así por ejemplo, en las escuelas actuales, la mayor parte de las horas lectivas de matemáticas se dedican a enseñar a los niños la certidumbre (cálculo exacto, geometría y trigonometría), reservándose muy poco tiempo a las matemáticas de la incertidumbre, tan importantes en el mundo actual. Es necesaria una alfabetización en materia de riesgo, que prepare a nuestros jóvenes para enfrentarse a las incertidumbres del mundo digital de manera informada. Y el comportamiento exponencial, tan característico del mundo digital, es otro concepto que debería ser seriamente abordado.

Y llega el cierre de la columna, ya que como tal no debe ser excesivamente extensa (para eso están las múltiples direcciones web facilitadas). Somos afortunados por ser testigos (y en cierta manera quiero pensar que protagonistas) de la aparición de una nueva época, con cambios en todos los ámbitos. La nueva era digital es una realidad. Y este mundo se caracteriza por la conectividad, la complejidad, la recursividad, el comportamiento exponencial, la incertidumbre, el cambio y la adaptación. Y preparar a nuestros jóvenes para poder enfrentarse a situaciones de este tipo es el cometido del sistema educativo. Debemos dotar a las nuevas generaciones de las herramientas cognitivas necesarias para comprender este nuevo mundo. ¹⁸ Y como va siendo habitual, voy a finalizar la columna con una cita, en este caso de Gabriel García Márquez que aparece en el primer párrafo de su novela *Cien Años de So-*

¹¹Casi nada! Considero que no necesita traducción.

¹²<http://www.jisc.ac.uk/full-guide/18655>

¹³Alfabetización informacional (encontrar, interpretar, evaluar, gestionar y compartir información), alfabetismo en medios (leer críticamente y producir creativamente comunicaciones académicas y profesionales en una variedad de medios de comunicación), comunicaciones y colaboración (participar en las redes digitales para el aprendizaje y la investigación), academia/universidad digital (participar en las prácticas académicas, profesionales y de investigación emergentes que se basan en los sistemas digitales), habilidades de aprendizaje (estudiar y aprender eficazmente en entornos enriquecidos tecnológicamente, formales e informales), alfabetización TIC (adoptar, adaptar y utilizar dispositivos digitales, aplicaciones y servicios) y la gestión de la identidad y profesional (gestionar la reputación digital y la identidad en línea).

¹⁴<http://gesvin.wordpress.com/2015/04/01/competencia-digital-saber-hacer-y-saber-ser-infografia/>

¹⁵<http://www.jisc.ac.uk/full-guide/18655>

¹⁶<http://runningonempty.acm.org>

¹⁷<http://royalsociety.org/education/policy/computing-in-schools>

¹⁸Un excelente libro que nos muestra las nuevas ideas que cambiarán el mundo es *Este libro le hará más inteligente* (nuevos conceptos científicos para mejorar su pensamiento) de John Brockman (ed.) y publicado por Paidós Transiciones. A esas nuevas ideas las llama abstracciones taquigráficas (SHA – “shorthand abstractions”): “conceptos científicos que han pasado a formar parte del lenguaje corriente y que incrementan la inteligencia de las personas al proporcionarles un conjunto de moldes conceptuales de aplicación general”.

edad, y dice que «el mundo era tan reciente que las cosas no tenían nombre, y para nombrarlas había que señalarlas con el dedo». Y cerramos así el círculo y volvemos a nuestros orígenes. Antes de las palabras, señalábamos las cosas con el dedo. Y antes de los números, contábamos con los dedos. Ahora en la era de los ordenadores e Internet, la palabra que caracteriza este mundo, *digital*, tiene esa misma génesis, nuestros dedos. ¡El futuro está en nuestras manos!

P.D.: Cuando ya estaba la columna editada, ha caído en mis manos la entrada *Coding in the Classroom: 16 Top Resources* de la web Edudemic, Connecting Education & Technology (<http://www.edudemic.com/coding-classroom-16-top-resources>), en la que, como su nombre indica, podemos encontrar ocho herramientas/recursos que nos pueden ayudar para enseñar a programar y ocho artículos/escritos que argumentan sobre sus beneficios. Tenemos material suficiente para entretenernos un buen rato.

Pero quiero resaltar la frase de su párrafo introductorio: «*especially for young people who may be more interested in what technology can do for them rather than what they can do with technology*» («especialmente para los jóvenes que pueden estar más interesados en lo que la tecnología puede hacer por ellos que en lo que pueden hacer con la tecnología»). La diferencia es grande, de una actitud pasiva a una activa frente a la tecnología, es decir, de un «que lo haga la tecnología por mí» a un «voy a hacer esto con la ayuda de tecnología».



2015 F. Llorens. 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