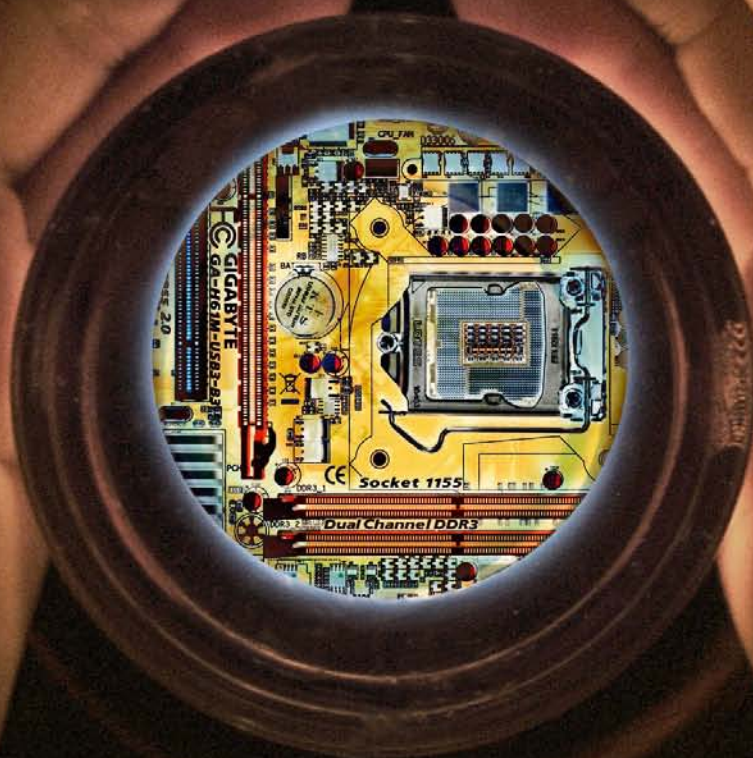


40º aniversario

NOVATECA

Revista de la Asociación de Técnicos de Informática

Nº 234, octubre-diciembre 2015, año XLI



Año 2025: El futuro de la Informática



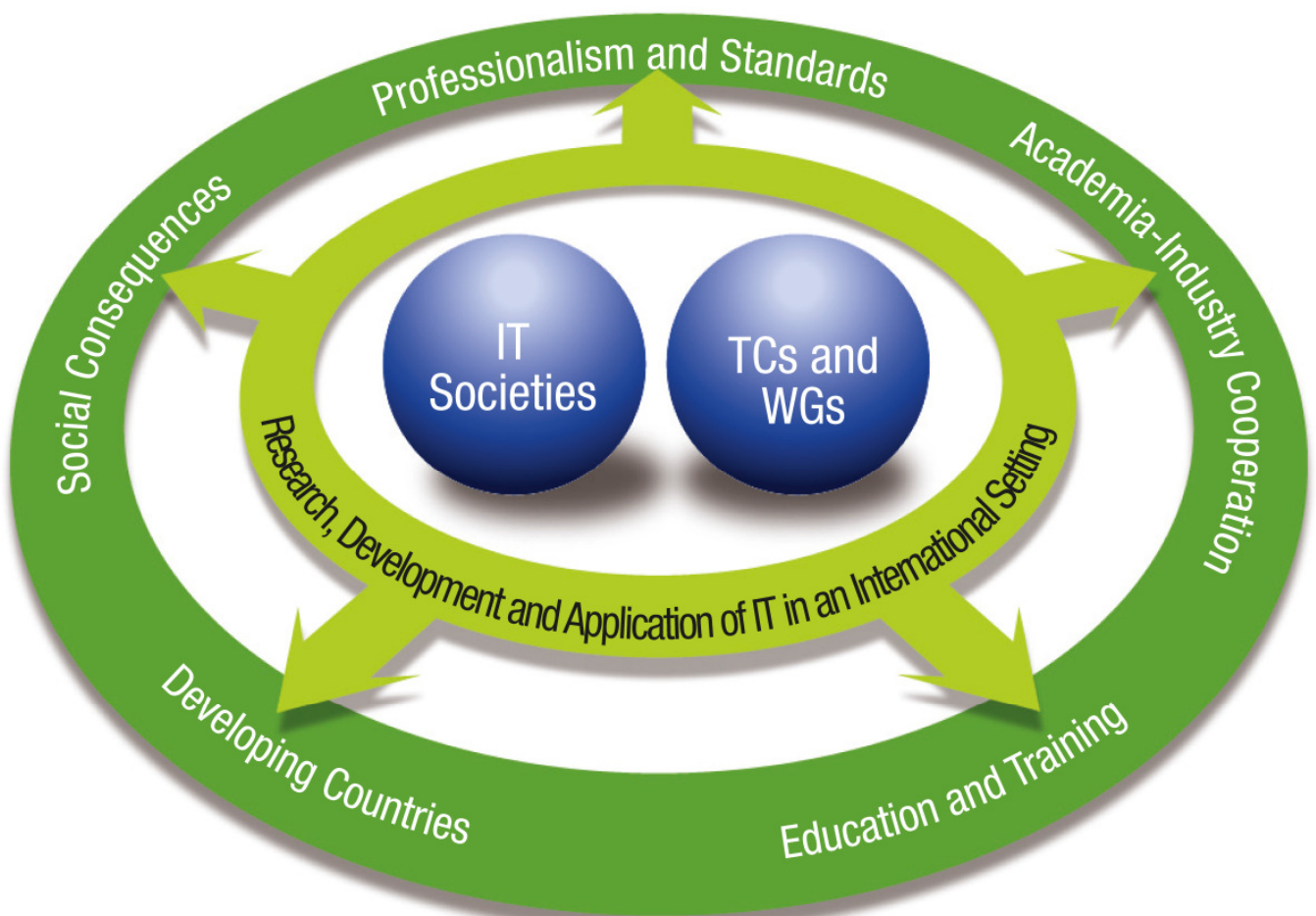
ifip

International Federation for Information Processing

Hofstrasse 3, A-2361 Laxenburg, Austria

Phone: +43 2236 73616 Fax: +43 2236 736169

E-mail: ifip@ifip.org <http://www.ifip.org>



IFIP is the global forum of ICT experts that plays an active role in developing and offering expertise to all stakeholders of the information and knowledge society

Juana M. Sancho Gil

Grupo de investigación ESBRINA; REUNI+D. Red Universitaria de Investigación e Innovación educativa; Indaga-t. Grupo de Innovación Docente para favorecer la Indagación de la Universidad de Barcelona

<jmsancho@ub.edu>

La vida sólo puede ser comprendida mirando hacia atrás, pero ha de ser vivida mirando hacia adelante.

Sören Aabye Kierkegaard

1. Mirar atrás para seguir hacia adelante

La invitación de la revista *Novática*, a participar en el número que celebra su cuarenta aniversario, me ofreció la oportunidad de mirar hacia atrás como nuevo impulso para seguir adelante. Al comenzar a planificar el contenido de este texto me di cuenta que mi colaboración con esta revista seguía una trayectoria paralela a mi dedicación a la tarea de repensar la educación al compás de los avances de informática. De este modo, mi primera contribución fue un artículo coral [1], que daba cuenta de una experiencia pionera de utilización del ordenador en la enseñanza.

Comencé a interesarme por este tema cuando en 1982 fui invitada a formar parte del Centro de Recursos de Informática Educativa y Profesional - CRIEP [2]¹, que impartía cursos intensivos para formar docentes de formación profesional especializados en informática educativa. Mi papel consistía en considerar y profundizar en las cuestiones pedagógicas, en las dimensiones de la enseñanza y el aprendizaje implicadas en el uso del ordenador, no como recurso profesional sino como herramienta educativa.

El CRIEP constituyó una temprana incursión en el campo de la informática educativa en España y de él se nutrieron la mayoría de iniciativas posteriores. Mi participación en este programa me permitió vislumbrar y comprender las dimensiones del impacto de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la vida cotidiana, en general, y en la educación en particular.

Al tiempo que configuraba mi futuro profesional y mi dedicación a la enseñanza y la investigación que giró desde entonces en torno a las tecnologías educativas, cada vez más permeadas y problematizadas por los desarrollos informáticos. Parte de este trabajo también fue plasmado en sendos artículos publicados en esta revista [3][4].

Una serie de temáticas relacionadas con el desarrollo de los ordenadores (y más tarde

¿Y el futuro de la educación?

Resumen: Ante los considerables desafíos que hoy tiene que afrontar la educación, en una sociedad compleja y digital, la invitación del editor a participar en un monográfico sobre el futuro de la informática, me ha llevado a preguntarme por el porvenir de la educación. Comienzo con mi colaboración con la revista a partir de mi participación en el primer programa de informática educativa desarrollado en Cataluña. Sigo con el imparable impulso de las tecnologías de la información y la comunicación y sus efectos en la sociedad y, sobre todo en la educación, en comparación con la inercia de los sistemas educativos. Y acabo enumerando una agenda provisional de desafíos cuya resolución requiere mucho más que aplicaciones informáticas.

Palabras clave: Cambio educativo, cambio social, desafíos para los sistemas educativos, informática educativa, tecnologías digitales.

Autora

Juana M. Sancho Gil es catedrática de universidad de Tecnologías Educativas en el Departamento de Didáctica y Organización Educativa de la Universidad de Barcelona. Entre 1987 y 1992 fue directora del curso de postgrado de Tecnología de la Información y Educación, en colaboración con el Programa de Informática Educativa del *Departament d'Ensenyament*. Es coordinadora del grupo de investigación ESBRINA — Subjetividades, visualidades y entornos educativos contemporáneos (2014SGR 632): <<http://esbrina.eu>>, de REUNI+D. Red Universitaria de Investigación e Innovación educativa. Cambios sociales y retos para la educación en la era digital. MINECO. EDU2014-54943-REDT: <<http://reunid.eu>> y miembro de Indaga-t, grupo de Innovación Docente para favorecer la Indagación de la Universidad de Barcelona (GIDCUB-13/087): <<http://www.ub.edu/indagat>>.

de las TIC o de las tecnologías digitales) captaron mi curiosidad desde el primer momento. Me interesaba explorar cómo estos artefactos podían realmente contribuir a encontrar soluciones a los problemas de la educación.

Comencé a darme cuenta de que la propia versatilidad de este nuevo aparato lo hacía adaptable a cualquier perspectiva de enseñanza y aprendizaje; es decir, que la innovación tecnológica que suponía no implicaba de inmediato (como así se ha ido evidenciando) la innovación y la mejora de la educación [5].

Empecé a ver las implicaciones del incesante desarrollo de estas aplicaciones tecnológicas y la generalización de su uso en todos los ámbitos de la vida cotidiana y, en particular, en la educación. Comencé a vislumbrar los cambios en la misma forma de concebir, crear, recuperar, transmitir y difundir y aplicar el conocimiento. Pero sobre todo (y ésta ha sido quizás la razón más importante de que haya seguido trabajando e investigando en este campo) descubrí que la introducción de una tecnología tan *blanda* como el ordenador y más tarde Internet, en una estructura tan *dura* como la escuela [6] permitía

repensar desde ángulos insospechados una forma de hacer la educación que, por tradicional e instalada, se había llevado a *naturalizar* como la única forma posible.

En los últimos años he dedicado un importante volumen de tiempo y energías, a través de la enseñanza, la investigación y la escritura, a esta tarea.

2. La velocidad y versatilidad de los desarrollos informáticos, la lentitud y la reproducción de la educación

“La educación no ha cambiado en 25 siglos”²

Gonzalo Frasca

En 1987, publiqué con Pere Marqués el libro titulado *“Como introducir y utilizar el ordenador en la clase”*³. En 2011, un colega de la universidad me hizo notar que veinticinco años más tarde, los capítulos dedicados a “hardware”, “software”, “qué ordenador tenemos”, “redes locales”, “informática y la gestión burocrática del centro”, “ejemplos de actividades de E.A.O”⁴, habían quedado totalmente obsoletos. Formaban parte de la *prehistoria* de la tecnología educativa.

“ Descubrí que la introducción de una tecnología tan *blanda* como el ordenador y más tarde Internet, en una estructura tan *dura* como la escuela permitía repensar desde ángulos insospechados una forma de hacer la educación que, por tradicional e instalada, se había llevado a *naturalizar* como la única forma posible ”

Sin embargo el dedicado a “la informática y el tratamiento de la información” y, sobre todo, las problemáticas planteadas en los dedicados a “aspectos psicopedagógicos de la utilización del ordenador en la escuela”, “configuración de la sociedad postindustrial” y “¿qué es la inteligencia artificial?”, seguían totalmente vigentes.

Esta constatación lleva a varias consideraciones. La primera está relacionada con el desarrollo continuo y aparentemente imparable de los sistemas informáticos y su constante obsolescencia.

Un desarrollo profundamente vinculado a los intereses financieros, armamentísticos, especulativos, corporativos que invierten millones y millones de euros, dólares, yuanes, en fomentar tecnologías convenientes a sus propios fines. Unos fines que no necesariamente coinciden con las necesidades de la humanidad, entre ellas la de poder acceder a la mejor educación posible.

En esta primera consideración la educación no tiene papel porque, de momento, no se considera un sector “estratégico” de negocio y poder.

Los sistemas educativos no disponen del poder y los recursos necesarios para desarrollar las tecnologías más apropiadas para sus finalidades y necesidades, sino que incorporan (como argumentaba David Noble⁵ en 1991), los desarrollos derivados de la investigación militar y en estos momentos los de las grandes corporaciones informáticas.

La segunda nos remite a un fenómeno continuado que coloca a las tecnologías digitales como grandes panaceas o respuestas a los problemas de la educación.

A lo largo de los años, al compás de los diferentes desarrollos de estas tecnologías, he ido recogiendo por una parte, *grandes* palabras y promesas, en general de personas no directamente implicadas en la educación, de las que reseñaré algunas a título de ejemplo.

En 1979 Seymour Papert afirmaba:

En 1973 Christopher Jencks... argumentaba... que las escuelas hacían muy poco para paliar la desigualdad de oportunidades. Ciertamente no pudo encontrar evidencias de que la introducción de la TV, el cine, los laboratorios de idiomas y otros soportes físicos para la enseñanza tuviera una diferencia significativa. Ni tampoco los currículos innovadores de los años 60. Mi argumentación es que ordenadores potentes podían haberlo hecho. [...] Dewey, Montessori, y Neill propusieron educar a los niños con un espíritu para mí fundamentalmente correcto pero que falló en la práctica por una falta de base tecnológica. Ahora el ordenador la proporciona [7].

El avance en los desarrollos multimedia llevaron a J.A. Lamb ([8], p. 33) a afirmar:

Todos los recursos didácticos que han aparecido en los dos últimos siglos, desde libros de texto y pizarras a proyectores de diapositivas, videos y ordenadores, se reúnen ahora en una sola estación de trabajo interactiva. Las clases de mañana serán unidades de presentación interactivas unidas a redes de más amplia área que harán llegar a los estudiantes, audio, vídeo y datos tanto en el lugar de estudio como fuera de él. [...] La utilización de distintos canales permite al profesorado tener en cuenta los diferentes estilos cognitivos. El multimedia alienta la exploración, la autoexpresión y un sentido de dominio al permitir a los estudiantes manipular sus componentes. Los entornos multimedia activos favorecen la comunicación, la cooperación y la colaboración entre el profesor y el alumnado. El multimedia hace el aprendizaje estimulante, atractivo y divertido.

Bill Gates [9], uno de los hombres con más influencia y poder en la actualidad, a mitad de la década de 1990 consideraba que:

■ “La autopista [se refiere a Internet] nos va a proporcionar a todos acceso a informa-

ción aparentemente ilimitada, en cualquier momento y lugar que queramos utilizarla”.

- “Descubriremos todo tipo de aproximaciones de enseñanza porque las herramientas de la autopista facilitarán utilizar distintos métodos y así como medir su efectividad”.
- “La autopista recogerá el mejor trabajo de un sin número de docentes y autores para que todos lo compartan”.
- “El profesorado podrá realizar su propio material y los estudiantes tendrán la oportunidad de explorarlo de forma interactiva”.

En esta misma década se sigue proponiendo que la inteligencia artificial (IA) puede:

- Automatizar las actividades básicas en la educación, como la clasificación del alumnado a partir de los sistemas de evaluación.
- Adaptar los programas informáticos educativo a las necesidades del estudiante.
- Señalar los lugares donde los cursos necesitan mejorar.
- Ofrecer a los estudiantes el apoyo adicional de los tutores de IA.
- Dar a los estudiantes y educadores información útil.
- Alterar la forma de acceder e interactuar con la información.
- Cambiar el papel de los docentes.
- Hacer que el aprendizaje por ensayo y error sea menos intimidante.
- Cambiar la forma en que los centros identifican, enseñan y apoyan a los estudiantes.
- Transformar dónde los estudiantes aprenden, quién les enseña y cómo adquieren las competencias básicas⁶.

Mientras por la otra, he ido constatando cómo la introducción, siempre parcial, descontextualizada e incompleta de distintos sistemas, programas y recursos informáticos, no solo no contribuían de forma significativa a transformar y mejorar de forma sustantiva los sistemas educativos [5][10][11], sino que en ocasiones producían efectos totalmente contrarios [12].

Finalmente, como argumentaré en la última parte de este texto, el desarrollo imparable de las tecnologías digitales, unido a la configuración social, económica y política del

“ Los sistemas educativos, sobre todo los que nacieron con la idea de contribuir a la mejora de las condiciones de vida de todos los ciudadanos, tienen que enfrentar la cada vez más aguda brecha económica, política y social ”

mundo actual, en el que según un informe de Oxfam en 2016 el 1% de la población poseerá la misma riqueza que el 99% restante, plantea unos desafíos sin precedentes para la educación⁷.

3. Apuntando los retos del futuro de la educación

Como señaló Harold Inis [13], las nuevas tecnologías de la información y la comunicación producen tres tipos de efectos, con sus inevitables consecuencias.

En primer lugar, alteran la estructura de nuestros intereses (las cosas en las que pensamos). Lo que transforma de manera inmediata la estimación de lo que consideramos prioritario, importante, fundamental u obsoleto, a la vez que reconfiguran las relaciones de poder.

En segundo lugar, cambian y amplían el carácter de los símbolos (las cosas con las que pensamos). Como evidenció Lev S. Vigostky [14], operaciones aparentemente simples como hacer un nudo o marcar señales en un palo para contar o para recordar alguna cosa, cambiaron la estructura psicológica del proceso de la memoria extendiéndola más allá de las dimensiones biológicas del sistema nervioso humano, permitiendo incorporar estímulos artificiales o autogenerados que denominamos *signos*. Si esto es así, no cabe duda de que las tecnologías digitales de la información y la comunicación han ampliado de forma sustantiva y considerable este repertorio.

Por último, modifican la naturaleza de la comunidad (el área en la que se desarrolla el pensamiento). En estos momentos, para un número importante de individuos esta área puede ser el ciberespacio, la globalidad del mundo conocido y del virtual, aunque no salga prácticamente de casa y no se relacione físicamente con nadie.

De lo que no cabe duda es que las tecnologías digitales han modificado de manera profunda y compleja la forma de producir, almacenar, acceder y valorar la información. El desarrollo de la llamada Web2.0 ha posibilitado que un buen número de personas

estén pasando de *consumidoras* a *prosumidoras*.

Frente al papel tradicional de la audiencia como sujeto pasivo, como receptor del mensaje representado en el esquema clásico de la comunicación, los medios digitales han permitido que el receptor ocupe con frecuencia el lugar del emisor “capaz de emitir contenidos y compartirlos” sin dejar de desempeñar su lugar como consumidor de medios. Esta situación es la que dio lugar al concepto de “prosumidor” ([15], p. 10)

El ingente volumen de información al que hoy tenemos acceso, de forma cada vez más fácil y desde los dispositivos más diversos, está cuestionando el papel de los sistemas educativos.

Hoy, los estudiantes tienen acceso a cantidades astronómicas de una información en expansión. Sin embargo no suelen contar con recursos cognitivos para analizarla, conectarla, interpretarla y, sobre todo, para pronunciarse por su verisimilitud, rigor y credibilidad.

Por otra parte, nuestra capacidad de atención es limitada⁸, de ahí la importancia de desarrollar habilidades y competencias para seleccionar y priorizar la información necesaria para entender fenómenos y resolver situaciones y problemas. Mucho más cuando lo que tenemos en abundancia (en este caso la información) es lo que menos valoramos.

Por otro lado, los sistemas educativos, sobre todo los que nacieron con la idea de contribuir a la mejora de las condiciones de vida de todos los ciudadanos, tienen que enfrentar la cada vez más aguda brecha económica, política y social. Lo que los coloca ante inmensos desafíos si no quieren ser correas de transmisión del estatus quo de sociedades cada vez menos democráticas, más injustas y más desiguales y desequilibradas.

Unos retos que, como planteé hace un tiempo [18], tienen que ver con:

■ *La equidad.* ¿Cómo garantizar una educación para todos los ciudadanos, que dé

respuesta a las expectativas y necesidades, muchas veces en conflicto, de los diferentes individuos y grupos?

■ *El sentido.* ¿Cómo favorecer entre estudiantes y docentes una visión positiva de su entorno y de su papel como niños, niñas, jóvenes y adultos en un mundo injusto y desigual, acosado por problemas tales como el paro, la pobreza, la marginalización, la corrupción política y económica y la degradación del medio ambiente?

■ *El significado.* ¿Cómo pueden instituciones, en general alejadas de las problemáticas del mundo, de los intereses de los propios docentes y estudiantes y ancladas en un saber disciplinar descontextualizado captar el interés de los estudiantes, y de los propios docentes? ¿Cómo favorecer la comprensión de los fenómenos de un mundo caracterizado por la cultura del fragmento y el exceso de información?

■ *La perspectiva.* Una cuestión fundamental a dirimir por los sistemas educativos consiste en saber hacia dónde se dirigen sus miradas. Hasta ahora, lo han hecho hacia donde administradores, políticos y docentes se sienten seguros, es decir, hacia la educación que ellos recibieron. De este modo, ¿cómo transformar una institución basada en la seguridad proporcionada en la metáfora curricular disciplinar en un ente que aprende y con capacidad para entender e intervenir en la complejidad?

Afrontar estos desafíos conlleva el planteamiento de una agenda de transformación y mejora que podría estar integrada por, entre otros, los siguientes temas:

1) *Plantear vías plausibles entre los objetivos educativos y las formas de alcanzarlos.* En los primeros momentos de los sistemas educativos sus finalidades y funciones estaban claramente establecidas y asumidas. Tenían que salvar a los niños de la dureza de las calles, hacer de ellos buenos cristianos y enseñarles conocimientos y habilidades que no podrían aprender en el hogar o en la comunidad (alfabetización, aritmética y los rudimentos de las nuevas

“ Las instituciones educativas no pueden ser sólo otra fuente de información fragmentada. No pueden competir con la enorme cantidad de información dinámica e interactiva a la que niños, jóvenes y adultos tienen acceso. Pero pueden ser muy buenos proveedores de sentido y significado ”

áreas de estudio). Pero cada vez se les ha pedido a los sistemas educativos asumir más responsabilidades [19][20] sin cambiar sustancialmente su metáfora organizativa, el currículo, y el enfoque y la forma enseñar y aprender [21]. Hoy, los sistemas educativos han de plantearse metas que respondan a las necesidades educativas y formativas de los aprendices del mundo actual. Además de buscar maneras rigurosas, basadas en el conocimiento disponible sobre el aprendizaje y las nuevas concepciones sobre el conocimiento, para alcanzarlas con la participación no sólo del personal educativo, sino de toda sociedad.

- 2) *Tender puentes entre el conocimiento pasado y futuro.* Tradicionalmente, los programas educativos, desde la escuela infantil a la universidad, han mirado y apreciado el pasado, lo que se ha considerado como conocimiento legítimo. La enseñanza se ha orientado más a *saber qué*, que a *saber cómo*, *por qué* y *para qué*. Sin embargo, las generaciones actuales admiran el presente, se sienten atraídas por el futuro y desatienden el pasado. Encuentran los contenidos del currículo irrelevantes para sus vidas y tienden a olvidar tan pronto como han acabado el examen. No sólo tienen acceso constante y fácil a la información, sino que también se están convirtiendo en productores. En este contexto, los sistemas educativos se enfrentan al gran reto no sólo de decidir el conocimiento y las competencias necesarios para que las próximas generaciones no repitan los mismos errores y aprovechen lo que ya se conoce, sino también de encontrar los medios para transmitirlos de una manera significativa.
- 3) *Involucrar a los estudiantes (y al profesorado) en proyectos personales y sociales apasionantes.* En un mundo saturado de medios y tecnologías digitales, las instituciones educativas no pueden ser sólo otra fuente de información fragmentada. No pueden competir con la enorme cantidad de información dinámica e interactiva a la que niños, jóvenes y adultos tienen acceso. Pero pueden ser muy buenos proveedores de sentido y significado. Las personas necesitamos marcos para aproximarnos

de forma crítica a los sistemas de información y las instituciones educativas deberían pensar en la forma de conectar con los estudiantes, con sus intereses, su curiosidad y su deseo de aprender, con el fin de que puedan pasar de la superficialidad de la información a la profundidad del conocimiento personal y social.

- 4) *El mantenimiento de la cohesión social.* Tradicionalmente los sistemas educativos públicos han desempeñado un papel fundamental en la promoción de la cohesión social. Hoy la privatización, la evaluación competitiva entre estudiantes y centros, y los sistemas de rendición de cuentas perversos, no son los únicos enemigos de la cohesión social. El uso asimétrico de las tecnologías digitales fuera de la escuela también puede convertirse en una forma de exclusión [22]. Si los sistemas educativos no quieren contribuir a nuevas formas de desigualdad también han de tener en cuenta las políticas destinadas a reducir la brecha digital, haciendo pleno uso del ánimo colaborativo de muchos estudiantes con dominio de la informática.
- 5) *Actualización del conocimiento de educadores y administradores sobre los problemas del mundo contemporáneo.* En los países de la OCDE, más del 50% de los docentes tienen más de 40 años [23]. Lo mismo sucede con los formadores de profesores o los responsables de las políticas educativas. Estas personas comenzaron su carrera profesional en un mundo analógico y hoy tienen que enseñar (capacitar al profesorado o desarrollar políticas educativas) en uno digital. Teniendo en cuenta este escenario, si los sistemas educativos no quieren que la brecha generacional se amplíe hasta el límite de poner en peligro la comunicación de docentes y estudiantes, han de comenzar a pensar en maneras de familiarizar a educadores y administradores con las características del mundo y de los jóvenes actuales, con los cambios de los valores y de los procesos de aprendizaje.
- 6) *Mejorar las relaciones entre las instituciones de enseñanza y los sistemas sociales.*

En África se dice que es necesaria toda la tribu para criar a un niño, algo que ha caído en el olvido entre nosotros. Somos conscientes de la interconexión entre los hechos sociales, los efectos que las decisiones tomadas en lugares, incluso remotos, tienen para las personas, y cómo los valores son moldeados por las diferentes fuentes de socialización. Sin embargo, cuando se trata de la responsabilidad de la educación de niños y jóvenes, todos los sistemas sociales, excepto la familia y la escuela desaparecen, y cualquier *culpa* se imputa al sistema educativo. Éste es fundamental, pero hoy más que nunca no puede educar niños y jóvenes solo. De ahí la necesidad de reclamar mayor responsabilidad y cooperación a todos los sistemas sociales; pero también la de estar más abiertos a colaborar con el resto de las instituciones.

- 7) *El establecimiento de agendas educativas con los medios digitales.* En el mundo digital, los medios de comunicación están teniendo cada vez mayor influencia sobre el comportamiento, los valores e incluso el aprendizaje de niños y jóvenes [24]`25]. Muy a menudo esta influencia no sólo interfiere en el trabajo escolar, sino que incita actitudes y valores sociales inaceptables o peligrosos. Los sistemas educativos no están en condiciones de ganar una batalla desigual con las corporaciones, por lo que el único camino posible sería plantear una discusión explícita sobre sus agendas educativas. A pesar de la codicia y la falta de interés social de la mayoría de las empresas, por difícil que parezca, ésta sería la única posibilidad.

4. Conclusiones

Muchos son los retos del futuro de la educación y muchos de ellos están relacionados con el desarrollo de las tecnologías digitales de la información y la comunicación.

Unas tecnologías que no vienen a resolver los problemas educativos, sino que plantean nuevas realidades y fenómenos que tenemos que analizar, interpretar y comprender, ya que no estamos en condiciones de decidir el sentido de su desarrollo.

Referencias

- [1] M. Bertran, J. Berga, M. Butzbach, J. Orgué, P. Roig, J. Sales, J.M. Sancho. La informatización de l'ensenyament professional a Catalunya: un model integrat. *Novàtica* nº 61, pp. 4-32, 1985.
- [2] J.M. Sancho, M. Butzbach. Informática educativa y formación permanente del profesorado: Un proyecto en desarrollo en Cataluña. En A. Pfeiffer y J. Galván (Eds.) *Informática y Escuela* (pp. 249-254). Madrid: Fundesco, 1985.
- [3] J.M. Sancho, M. Barajas, T. Hernández. Evaluación de los cursos de diseñadores y programadores de material de enseñanza asistida por ordenador. *Novàtica*, nº 90, pp. 51-60, 1991.
- [4] J.M. Sancho. Software educativo. Los límites duros de una tecnología blanda. *IV Jornadas de Software educativo* (pp. 53-70), 1995. Granada: Centro de Profesores de Granada.
- [5] J.M. Sancho, C. Alonso (coords.). *La fugacidad de las políticas, la inercia de las prácticas La educación y las tecnologías de la información y la comunicación*. Barcelona: Octaedro, 2012.
- [6] J.M. Sancho. Evaluación de soportes lógicos para la enseñanza: entre la necesidad y la realidad. *Novàtica* nº 117, pp. 41-47, 1995.
- [7] S. Papert. Computers and learning. En M. L. Dertouzos and J. Moses (eds.), *The Computer Age: A twenty-year view*. Cambridge, Ma.: MIT, 1979.
- [8] J.A. Lamb. Multimedia and the Teaching-Learning Process in Higher Education. En M. J. Albright & D. L. Graf (Eds.) *Teaching in the Information Technology Age: The Role of Educational Technology*. San Francisco: Jossey-Bass Publishers, 1992.
- [9] B. Gates. *The Road Ahead*. Viking, 1995.
- [10] L. Cuban. *Oversold and underused: computers in the classroom*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 2001.
- [11] R. Carstens, W. Pelgrum. *Second Information Technology in Education Study. SITES 2006 Technical Report*. Amsterdam: IEA, 2009.
- [12] T. Oppenheimer. *The Flickering Mind: Saving Education from the False Promise of Technology*. New York: Random House, 2003.
- [13] J.C. Tedesco. *El nuevo pacto educativo*. Madrid: Anaya, 1995.
- [14] Lev S. Vigotsky. *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Barcelona: Crítica, 1979.
- [15] C. García-Galera, A. Valdivia. Prosumidores mediáticos Cultura participativa de las audiencias y responsabilidad de los medios. *Comunicar*, 43, XXII, pp. 10-13, 2014. DOI: <<http://dx.doi.org/10.3916/C43-2014-a2>>.
- [16] C. Lankshear, M. Knobel. Do we have your attention? New literacies, digital technologies and the education of adolescents. En D. Alvermann (ed.), *New Literacies and Digital Technologies: A Focus on Adolescent Learners*. New York: Peter Lang, 2001.
- [17] R.A. Lanham. *The Economics of Attention: Style and Substance in the Age of Information*. The University of Chicago Press, 2006.
- [18] J.M. Sancho. ¿Tecnologías de la Información o Tecnologías de la Educación? *Revista Educar*, 25, pp. 205-228, 1999.
- [19] J.D. Bransford, A.L. Brown, R. Cocking (eds.). *How people learn: brain, mind, experience, and school*. Washington, D.C.: National Academy Press, 1999.
- [20] A. Hargreaves. *Teaching in the knowledge society: education in the age of insecurity*. Buckingham [England]; Philadelphia: Open University, 2003.
- [21] L. Cuban. *How teachers taught: constancy and change in American classrooms, 1890-1990*. New York: Teachers College Press, 1993.
- [22] OECD. *Student Engagement at School. A Sense of Belonging and Participation: Results from PISA 2000 (PISA)*. Paris: OECD, 2003.

[23] OECD. *Teachers matter: Attracting, Developing and Retaining Effective Teachers*. Paris: OECD-CERI, 2005.

[24] S.R. Steinberg, J.L. Kincheloe (eds.). *Cultura infantil y multinacionales*. Madrid: Morata, 2004.

[25] I. Hutchby, J. Moran-Ellis (eds.). *Children, technology and culture: the impacts of technologies in children's everyday lives*. London; New York: Routledge, 2004.

Notas

¹ Mi primer contacto con el tema lo había establecido en un Máster de Educación en Áreas Urbanas que cursé en la Universidad de Londres en 1980-82.

² Gonzalo Frasca, especialista en videojuegos. <<http://one.elpais.com/gonzalo-frasca-los-videojuegos-son-un-canon-laser-cargado-de-futuro-la-educacion-no-ha-cambiado-en-25-siglos/>>

³ Barcelona: CEAC.

⁴ Enseñanza asistida por ordenador.

⁵ D.D. Noble. *The Classroom Arsenal: Military Research, Information Technology and Public Education*. London: The Falmer Press, 1991.

⁶ <<http://www.onlineuniversities.com/blog/2012/10/10-ways-artificial-intelligence-can-reinvent-education/>>.

⁷ <<http://www.oxfamintermon.org/es/sala-de-prensa/nota-de-prensa/1-mas-rico-tendra-mas-que-resto-de-poblacion-mundial-en-2016>>.

⁸ Autores como Lankshear y Knobel [16] y Lanham [17] argumentan que está apareciendo una nueva *economía* en la que el producto más escaso, y por lo tanto máspreciado, es la atención. Dado que la capacidad de creación del ser humano de bienes de consumo, de información, etc., sobrepasa con mucho la capacidad de consumir de quienes están en posición de hacerlo.