

Tecnificación de los procesos formativos. Cuestiones necesarias para el necesario debate.

Modernization of the educational processes. Necessary issues for the necessary debate.

Sebastián Justicia
Diputación de Barcelona
sjusticia@ati.es

Dolors Peralta
Departament d'Ensenyament Generalitat de Catalunya
mperalt6@xtec.cat

Resumen

Las posibilidades de mejora que ofrecen los avances tecnológicos en el sector educativo son innumerables. El patrón de presencialidad está siendo complementado con las diferentes modalidades que hacen posible la tecnología informática y las comunicaciones. Persisten empero cuestiones en las que existe controversia. Hace falta un debate multidisciplinar y en el que se involucre a todos los sectores implicados, docentes, pedagogos, tecnólogos, alumnado, administración pública y empresas relacionadas. Pretendemos aflorar algunos planteamientos presentes en el debate de la asunción tecnológica en los ambientes pedagógicos. La sociedad del conocimiento en este siglo XXI exige tasas de adquisición, tratamiento y generación cada vez más rápidas del mismo en este ciclo virtuoso socio productivo, donde el modelo virtualizado en la formación, constituye sin duda un factor coadyuvante.

Abstract

Potential improvements offered by technological advances in education are innumerable. Pattern of presence is being supplemented with different modalities enabled by information and communication technology. Nevertheless, controversial issues remain. It takes a multidisciplinary discussion which involves all the sectors involved, teachers, educators, technologists, students, public administration and related companies. We intend to bring out some proposals to the debate of technological assumptions in educational environments. Knowledge society in this century requires increasingly fast acquisition rates, treatment and generation in this virtuous cycle of production, where the virtualized training model is certainly a contributing factor.

Palabras clave

Tecnología digital, procesos formativos tecnificados, sociedad del conocimiento, especificaciones libres, procomún.

Keywords

Digital technology, technified learning processes, knowledge society, free specifications, common good.

1. Introducción

La digitalización del entorno docente presencial, del virtual así como del mixto avanza de forma incuestionable. Este progreso en el cambio de paradigma no está exento sin embargo de debate y de controversia en los múltiples aspectos que su implementación supone.

Dicha provisión de infraestructuras tecnológicas ha permitido la habilitación de modelos tales como los llamados de forma primigenia educación a distancia, o más recientemente formación virtual o digitalización de las aulas en los tramos inferiores. Ha habido sin duda un ejercicio de posibilismo con un traslado directo de prestaciones tecnológicas a los procesos educativos de forma acompañada. El aumento de ancho de banda en las comunicaciones de área extendida permitió la reproducción multimedia de los contenidos. Los entornos avanzados en programación de objetos habilitaron la interacción entre discente y aplicación formativa.

Los múltiples avances en la web con la metadatos semántica proporcionan la necesaria estructuración al conocimiento que se obtiene en Internet. Los protocolos multicast telemáticos rompieron las barreras del número de posibles alumnos concurrentes en una clase telemática virtual. Pero lo realmente interesante de este fenómeno ha sido la reingeniería de procesos realizada en la concepción educativa. El sector docente se ha instruido en las posibilidades tecnológicas y está rediseñando el modelo en un cambio que a todas luces se alumbra como copernicano.

El proceso instructivo ha de ser ubicuo pero de ninguna manera debe ser invasivo ni productor de tecnoestrés (José María Martínez Selva, 2011). No se trataría de un debate entre detractores y apologistas, sino que en esta fase transitoria de modelo, se debe identificar sin ambages los puntos donde no impera el consenso. Formularemos una serie de preguntas que fiscalicen la tecnificación digital educativa.

2. Consideraciones estratégicas

2.1 ¿Se ha realizado el estudio de cómo la tecnificación digital incide en el proceso de aprendizaje y en la mejora de los resultados académicos? ¿La digitalización del entorno educativo podría afectar el desarrollo de otras competencias asimismo necesarias para el alumnado?

Reconocemos no tener unos datos concluyentes acerca del tema. Existen sin embargo rankings de excelencia académica de los diferentes países del Globo. Podemos ver cómo en los estados punteros en cuanto a resultados de excelencia, hay una profusa utilización de herramientas tecnológicas. Finlandia en el continente europeo, la ciudad de Shangai en Asia, el proyecto Canaima venezolano, son referencias inequívocas de implementaciones tecnificadoras con reversión positiva en los niveles académicos. La digitalización implica virtualidad, ya sea en su acepción de modelado docente asistido tecnológicamente como en su vertiente de acceso a distancia. Estudios de tecnificación en Catalunya (Pere Marquès, 2011) sobre materias curriculares de educación primaria indican una considerable mejora en términos comparativos a la ausencia de TIC.

Si focalizamos en otros entornos, es reconocida la gran capacidad de asimilación en el aprendizaje de idiomas en los primeros años de vida de los niños y niñas. En nuestro caso, la problemática que tenemos delante es dilucidar si hay colisión entre el desarrollo de competencias en la paralelización de la enseñanza tecnificada y la tradicional. El uso de una calculadora electrónica en contraposición al aprendizaje de los algoritmos de cálculo aritmético, la redacción de un texto frente a la tentación de la composición rápida de contenidos encontrados en Internet, las habilidades artísticas clásicas frente a la destreza de uso de un programa de dibujo asistido por ordenador.

No encontramos razones por las que no poder desarrollar de forma simultánea, más si cabe, con potenciación sinérgica de ambos ámbitos, la formación paralela de los

educandos. Decimos sinérgica en el sentido de retroalimentación de ambos recursos. Los avances en un ámbito deben generar un reto en el otro, con la apertura nuevas perspectivas de aprendizaje.

2.2 ¿Quién creará y generará los contenidos digitales? ¿Se dejará pasar la oportunidad para democratizar la elaboración de los contenidos? ¿Cómo pasamos de la edición en papel a la digitalización de contenidos?

Tenemos delante una magnífica oportunidad para socializar el saber. Experiencias tales como Wikipedia muestran como la acción colaborativa puede componer un corpus de conocimiento a modo enciclopédico. Existen reticencias en cuanto a aspectos de exactitud, de veracidad o de cierta tendenciosidad que pudieran tener finalmente los contenidos expuestos. Para solventar este tipo de elementos distorsionadores se han generado herramientas tales como *AVBOT* (Rodríguez, 2010) que palian de forma robotizada aportaciones de cariz malicioso. Surge así el papel del comisariado de contenidos, necesario para la calidad pero generador de suspicacias en cuanto a filtraje o ejercicios de censura. Estos problemas no son privativos del entorno virtual.

El *Diccionario Biográfico Español* en su nueva edición está aportando contenidos en lo que se refiere a nuestra reciente historia contemporánea que ha acarreado una cierta polémica. Se han conformado recientemente repositorios enciclopédicos de tutela pública como *EcuRed* que permite la aportación tematizada a todo aquel que acredite conocimientos relevantes. En el estado español en general, el profesorado tiene predisposición a aportar su conocimiento en base a la libertad de cátedra en repositorios virtuales.

Universidades como la *UOC* ofrecen en abierto excelentes documentos del contenido referencial de sus cursos ofertados, lanzando el claro y nítido mensaje de que el valor formativo no está en el confinamiento escolástico de las materias, sino en la experticia y profesionalidad de los servicios formativos. El sector editorial ha de reformular su modelo de negocio y adaptarlo al imparable avance de los actores productivos. Las editoriales no deberían exigir la patente de curso en la publicación de contenidos digitales reglados, sino en la provisión excelsa de los servicios que oferten. Las administraciones han de laxar y abrir el mercado y las posibilidades de homologación de materiales. Proteger intereses creados en los anteriores paradigmas productivos, es alejarse de la nueva era informacional cuyo elemento caracterizador es la prestación de servicios especializados y customizados que gravitan en torno al procomún.

La sociedad del conocimiento, mejor dicho, la sociedad de la vertiginosa generación de conocimiento, ha de estar libre de trabas que cercenen iniciativas de aporte de valor. La rápida detección del foco de la bacteria E.Coli ha sido un ejemplo ilustrativo (Cenatic, 2011). No sólo el bien público asociado a las prestaciones sociales, sino asimismo la competitividad, tienen escenario facilitador en la liberación de especificaciones.

Ha quedado superada la visión de replicar el libro papiro con escaneos bitmap y técnicas *OCR*, pedefeando contenidos o hachetemeándolos con la inclusión de infinitos enlaces que más que ayuda y complemento originan dispersión en el hilo argumental. Estas transcripciones a formato digital son plausibles en la distribución de libros de autoría y reproducción textual por los derechos inherentes al modelo de negocio editorial.

Se ha producido un exceso de interfaces biónicos de respuesta robotizada y voz metálica introductoras de dilaciones cuando no cierto nivel de monotonía en el intento de dar

vida a un interlocutor virtual que instruye en las materias requeridas a los discentes. El diseño ha de estar más orientado a la eficiencia formativa que al efectismo multimedia demostrador de las posibilidades de los entornos tecnológicos. El gran éxito de la informática en la última década ha sido transponer la realidad sensorial a bits. Esto permite reproducir a distancia, on-line o diferido, la actividad formativa, lo que hemos convenido en llamar virtualidad.

Los codec optimizados, las infraestructuras de comunicaciones remozadas y los protocolos avanzados han hecho que la comunicación 1 a N, antaño muy restringida en destinatarios, haga tender N a infinito actualmente. Una captación en formato *Theora* o *Flash* de baja tasa de bits, distribuida en una red de comunicaciones con encaminadores de habilitación multicast, con medios de transmisión de fibra óptica o de cobre en protocolos *SDSL*, podríamos decir que simula una difusión *broadcast* televisiva. El reto pendiente es la interacción eficaz entre docente y discente.

2.3 ¿Se realizará este cambio con la inmersión adaptativa del colectivo docente?

El profesorado en general recibe de forma favorable los planteamientos de tecnificación, ya sea en los ámbitos clásicos presenciales como en los más actuales virtualizados. No se pueden obviar sin embargo ciertas resistencias inerciales a los cambios motivadas por el desconocimiento de los nuevos entornos, cuya responsabilidad recaería en la ausencia de estrategias de inmersión adaptativa progresiva del colectivo laboral. El problema reside en la falta de planificación de los proyectos de adopción de tecnologías y el papel subalterno y a remolque de los hechos consumados que ha sufrido gran parte del sector docente.

Asignatura pendiente la constituye la implicación inmediata y con el rol preferencial del profesorado en dicha tecnificación. A tal efecto aparece como fuertemente recomendable la adopción de métodos de ingeniería del software ágiles como *SCRUM* en la realización de aplicaciones formativas. Estas especificaciones requieren la continua colaboración entre generador, informático y usuario, docente, estableciendo dinámicas de aceptación de requisitos y revisión permanente. Esto hace que los riesgos de incumplimiento de expectativas queden minimizados y la calidad del proyecto asegurada. Se contempla asimismo normas específicas como la UNE 66181 (Hilera y Rodrigo, 2010) que inciden en los aspectos finalistas específicos de la formación virtual.

3. Planteamientos de entorno

3.1 ¿Qué debe hacer el profesorado ante la ausencia de asistencia técnica con las incidencias y disfunciones del parque tecnológico en funcionamiento?

Los proyectos de tecnificación digital, deben ser eso, proyectos. Debe realizarse el estudio de viabilidad, el análisis de requerimientos funcionales, la identificación de requisitos técnicos, el diseño tecnológico, la construcción o programación del sistema, su implantación certificada y sobre todo y muy especialmente un mantenimiento correctivo, preventivo, adaptativo y perfectivo. La correcta ejecución de las fases previas al mantenimiento minimiza el recurso a éste. Con todo debe haber acuerdos de niveles de servicio que provean en tiempo real respuesta a posibles incidencias. El tema es vital y ya advertido en otras transiciones de paradigmas en esta nueva era informacional.

La telefonía IP tuvo que sustituir a la clásica conmutada de circuitos teniendo en cuenta que la disponibilidad de ésta última era del 99,99%. El usuario en una percepción inicial, lejos de prestar atención a las innumerables ventajas de la telefonía IP por cuanto se integraba esta funcionalidad en el sistema de información corporativo, focalizaba en si tenía disponibilidad de habla permanentemente. La complejidad tecnológica del despliegue IP hizo que inicialmente hubiera delante de algunos problemas, reticencias del colectivo de usuarios. Igual acontece en el ámbito formativo.

Un docente en el aula durante una sesión de una hora tiene incidencia de indisponibilidad muy baja. Trabajar la infalibilidad del sistema de provisión tecnificado ha de marcarse el objetivo de los cinco 9's de continuidad del servicio. El docente cuando está en las aulas tecnificadas no debe dispersar la focalización de su acción formativa en solucionar disfunciones espurias de la base informatizada. El profesor en la virtualización formativa no debe de dedicar su desempeño a resolver problemas de conectividad o de uso de herramientas software. Tales problemáticas impropias van en detrimento del nivel atencional a las materias objeto de estudio.

3.2 ¿Se asegura el uso de los ordenadores a actividades estrictamente pedagógicas y lúdicas formativas? ¿Qué respuesta se da a las objeciones en materia de ergonomía y salubridad en el uso de las nuevas tecnologías en la formación?

Existen medios tecnológicos para que la destinación finalista de las infraestructuras suministradas para la formación, quede asegurada. Los cortafuegos gestionan a un gran nivel de detalle en la pila de protocolos de comunicación, el destinatario y el receptor. Los filtros parametrizados de acceso pueden de forma versátil y dinámica moldear perfectamente los contenidos. Podemos afirmar de forma categórica que las implementaciones tecnológicas en materia formativa pueden ser únicamente empleadas para dicho objetivo. Esto responde a inquietudes de los tutores por lo que respecta a tramos educacionales infantiles y adolescentes. Debemos insistir sin embargo en que dicha vigilancia tecnológica ha de ser constante, como continuos son los riesgos que aparecen en la Red. La ciber seguridad es foco de atención de administraciones y empresas por la posibilidad de incidencia de maliciosidad en ámbitos estratégicos. De reciente promulgación tenemos la Ley 8/2011, de 28 de abril, por la que se establecen medidas para la protección de las infraestructuras críticas, en tanto conjunto de recursos, servicios, tecnologías de la información y redes, que en el caso de sufrir un ataque, causarían gran impacto en la seguridad, tanto física como económica, de los ciudadanos o en el buen funcionamiento del Gobierno de la Nación. Habrá que considerar la inclusión del sector educativo.

Algunos medios de comunicación, a veces en un intento de introducción del debate con cierto sesgo efectista, recogiendo posicionamientos tendenciosos, lanzan titulares con contenido no contrastado y sin el necesario objetivo del esclarecimiento factual. La utilización de nuevas herramientas, la adopción consiguiente de nuevas posturas y la sobre utilización sensorial en términos relativos con el modelo clásico formativo, obliga en un ejercicio de responsabilidad a realizar estudios epidemiológicos de posibles afectaciones. ¿Los displays reducidos pueden afectar la visión? ¿Es ergonómica la postura prolongada delante de un dispositivo electrónico reproductor e interactuante de contenidos formativos? ¿Qué niveles acústicos son aceptables en la recepción del audio? Nos remitimos a la opinión experta facultativa de oftalmólogos, traumatólogos y otorrinolaringólogos. Estamos seguros que el uso pautado según normas de utilización

recomendadas por las instancias decisorias en materia de salubridad a partir de los estudios rigurosos de los expertos, desactivarán tales polémicas. Cabría realizarlos y darle pública difusión lo antes posible.

El principio de cautela nos remite a siempre que sea posible prevenir el hipotético riesgo. En este sentido recomendar el confinamiento de la radiación electromagnética moduladora de la transmisión de la información digital en infraestructuras cableadas tales como los conductores metálicos o la deseable por inocua fibra óptica. El ser humano siempre ha convivido en su medio natural con la radiación electromagnética.

La luz visible o el calor por infrarrojos han presidido la vida humana desde nuestros ancestros. La prevención se plantea en términos epidemiológicos en volumen de población afectada y en tiempo de experimentación de la causa. Es en este sentido que los organismos internacionales han recomendado (Vecchia, 2011) la cautela en las transmisiones radiodifundidas en los espectros de microondas tales como las de la telefonía móvil o las redes WiFi de relativa reciente implementación para las comunicaciones y por tanto de incierta afectación global.

3.3 ¿Se utilizará el software libre abierto de acuerdo con el documento del CENATIC 10 razones para elegir software de fuentes abiertas en la educación? ¿Cuál será el modelo de explotación de los recursos tecnológicos? ¿Habrá un modelo global de referencia con economías de escala?

A tal documento nos remitimos (Cenatic, 2011). Nuestra apuesta inequívoca es por el modelo de negocio basado en los estándares libres y en la prestación de servicios profesionales altamente especializados en este caso formativos. Se están licenciando en modalidades libres infinidad de software de uso educacional. Muchas distribuciones libres ya las incluyen como apartado específico. Hay distribuciones monotemáticas de Linux cuya finalidad es la educativa. Parece clara la apuesta en el sector público.

Abordemos la situación en el sector privado. Los remitimos a los principios que rigen la economía de libre mercado y la coyuntura mundial en el continuo apelar a la competitividad de las empresas. El modelo transaccional económico ha pasado a customizar no sólo servicios, sino asimismo productos a las especificaciones de los clientes altamente cambiantes y cada vez más exigentes. Ello obliga a una capacidad de maniobra, de operar sobre la cadena de valor casi inmediata a la recepción de los inputs que exigen cambios adaptativos. El modelo productivo está fuertemente informatizado, las reglas del negocio tienen traslación ineluctable al software. Los informáticos identificamos esto en nuestra jerga. Cuando diseñamos sistemas de información nos referimos a la capa de negocio como los componentes software que reglan la actividad productiva de la corporación en cuestión. Capa de negocio en diferenciación de la de repositorio de datos o de la capa de presentación al usuario de interfaz gráfica del programa. Disponer así de sus especificaciones y tener la capacidad de operar en base a las cuatro libertades que reflejan las licencias tipo *GPL* permiten a las empresas adaptar sus estructuras productivas a las necesidades candentes del mercado. Diferir las modificaciones adaptativas a renegociaciones contractuales con proveedores introduce una dilación que limita la capacidad de competir. Recomendamos así el uso de estándares y especificaciones libres en el ámbito del software para el sector educativo.

Hablamos preferencialmente del sector público. Uno de los factores depresivos en términos económicos es la incertidumbre en referencia al ámbito económico. Abandonar a las contingentes dinámicas del mercado aspectos que habrían de constituir

marco regulatorio constituye creemos un gran error. El modelo de negocio ha de tener referencia y reglas del juego claras. Es preciso que la infraestructura base sea pública en los grandes proyectos educativos, los estándares utilizados homologados por las instituciones responsables en materia de educación y el marco de provisión homogéneo para generar las necesarias economías de escala. Es en este marco global donde entran en juego las diferentes iniciativas de provisión en materia de informática, de comunicaciones y de servicios e infraestructura genérica necesaria.

Importante asimismo es generar ambientes contractuales abiertos que permitan la concurrencia de la pequeña y mediana empresa en la adjudicación de servicios públicos. Ello contribuirá a la necesaria dinamización para promover economía productiva de gran valor añadido como es el caso de la formación tecnificada.

3.4 ¿Cuál es el balance energético de todo el proceso?

De la misma manera que publicitamos, los convencidos del proceso digitalizador, la bonanza de la reducción del uso del papel, hemos de analizar de forma responsable el impacto que genera el sobreconsumo eléctrico por el uso de dispositivos electrónicos. Reproduzcamos un caso de uso para identificar elementos en juego. Servidores donde residen los repositorios de datos, las aplicaciones educativas y la gestión del tráfico multimedia. Dichos ordenadores se ubican en centros adecuados en cuanto a vigilancia y adecuación térmica, cuya refrigeración ocasiona gran demanda de insumos energéticos. Electrónica de red local para establecer conectividad de proximidad. Electrónica de red de área extendida, enrutadores para la conexión remota. Finalmente las estaciones de trabajo, tipo PC u otros dispositivos para la recepción e interacción formativa del discente junto con los periféricos de complementación. Ésta es la infraestructura en el caso menos sofisticado de formación a distancia. Todo esto consume energía eléctrica con facturación cada vez más significativa en cuanto a costes fijos y afectación medioambiental. Hemos de constituirnos en aliados de quienes en estos últimos años reclaman la utilización de energías renovables en todos los ámbitos del esquema socio productivo. Certificar nuestras aplicaciones formativas virtuales de acuerdo a estándares de sostenibilidad sería otro punto a favor para que la receptividad aumente y las reticencias en este sentido queden disipadas.

4 Conclusiones

Hemos realizado un somero repaso a cuestiones que desde múltiples ángulos hemos recibido de los diferentes interlocutores sobre la tecnificación en el ámbito formativo. Existen más planteamientos acerca de este tema que sin duda merecen atención con el objetivo de fortalecer la opción tecnológica desde un punto de vista de la racionalidad con los ritmos y provisión de recursos justos no guiados por criterios crematísticos de venta de servicios y productos con resultados espurios. En este escenario la presencialidad íntegra en un proceso formativo es sencillamente inviable. Se trata de ajustar a un modo de vida equilibrado de las personas su inmersión adaptativa en este nuevo paradigma socioeconómico. La tecnología digital es pieza clave para tal fin. El reto lo constituye su implementación eficaz en términos de productividad y justicia social.

Fin de la redacción del artículo: 23 de noviembre de 2011

Justicia, S y Peralta, D. Tecnificación de los procesos formativos. Cuestiones necesarias para el necesario debate. *RED. Revista de Educación a Distancia. Número 29*. 15 de diciembre de 2011. Consultado el [dd/mm/aa] en <http://www.um.es/ead/red/29/>

Referencias

- CENATIC. 04/07/2011. *10 Razones para el uso de software de fuentes abiertas en la educación*. Recuperado el 23/11/2011 de <http://www.cenatic.es/publicaciones/category/4?download=14>
- CENATIC. 11/07/2011. *Hemroteca de CENATIC*. Recuperado el 23/11/2011 de http://observatorio.cenatic.es/index.php?option=com_content&view=article&id=729:la-ciencia-20-mato-a-la-bacteria-ecoli&catid=54:tecnologia&Itemid=62
- EcuRed. www.ecured.cu
- Hilera, J.y Rodrigo, C. (2010, febrero). *La norma UNE66181:2008, una guía para identificar las características de las acciones formativas virtuales*. Ponencia presentada en el I Congreso Iberoamericano sobre calidad de la formación virtual. Recuperado el 23/11/2011 de <http://www.cafvir2010.uah.es/documentos/LibroActasCAFVIR2010.pdf>
- Marquès, P. y Prats, M. (2011). *¿Podemos mejorar con las TIC los resultados académicos?* Recuperado el 23/11/2011 del sitio web de Tecnología Educativa - Web Pere Marquès: <http://peremarques.net/docs/investigaortografia.pdf>
- Martínez Selva, J. (2011). *Tecnoestrés: Ansiedad y adaptación a las nuevas tecnologías en la era digital*. Barcelona: Paidós Ibérica.
- Vecchia, P. (2011) *Electromagnetic Fields and Health*. Informe recuperado el 23/11/2011 del sitio web de la OMS-Organización Mundial de la Salud. (2011) http://www.who.int/entity/peh-emf/project/mapnatreps/ITALY_report_EMF_Activities.pdf
- Rodríguez Posada, E. (2010, enero-febrero). AVBOT: detección y corrección de vandalismos en Wikipedia. *Novatica. Número 203*, 2010, pp. 51-53. Recuperado el 23/11/2011 de http://906463449251495451-a-1802744773732722657-sites.googlegroups.com/site/emijrp02/Rodriguez-nov203-vdef.pdf?attachauth=ANoY7codwD_KQOW63jyH97F3fd1HSGNq744qeAb0c4_rfb4VKXwzjpLTTubSgXEdcoqaS04-6SnYVjq6Q_z9jl7rSXmMrH9q7JvnSZD-9IRX2Fb9tTCmd5xuO8IMKo_62_JfcEVf9JIMvjEbf-oh--u1rFwxwis_i0gGQi9rcgXKp-CWzF5LoxVfBkGj_tueC8xeKAD_ol3qdgBWmGeEjB5VTheH_zutc6A%3D%3D&attredirects=0