

El futuro de la conectividad: La Bicicleta, *Wireless* y otros dispositivos móviles

Jörg Müller y Xavier Giró

*En el campo de la educación la fascinación por la novedad de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) se ha colocado por delante de su uso innovador. Desde esta consideración, en este artículo se valora la importancia de los usuarios a la hora de dar sentido y construir apropiaciones de las TIC y se hace un recorrido por las posibilidades educativas que pueden derivarse de las aplicaciones del *Wireless*, los programas informáticos libres y los dispositivos móviles. Todo ello bajo la premisa de que son las concepciones educativas alternativas y transgresoras las que harán posible una utilización innovadora de la conectividad y la flexibilidad de las nuevas TIC.*

Introducción: la clave está en los usuarios

Hablar de nuevas tendencias en el ámbito de la tecnología es tan incoherente hoy en día como intentar romper tabúes en el arte: la “revolución” a base de nuevos productos es constante, y nos sigue y vamos donde vamos. En relación con las TIC, actualmente está de moda el *Wireless* (redes sin cable de banda ancha) y los dispositivos móviles. El mercado de los teléfonos móviles, por ejemplo, está esperando la banda ancha para intercambiar mensajes multimedia con facilidad; los puntos de acceso a Internet sin cable se están extendiendo rápidamente, fuera y dentro de casa, y los *TabletPC* (ordenadores portátiles con pantalla táctil, dotados de programas para reconocer la escritura) prometen, una vez más, una nueva forma de aprender.... Pero en vez de correr para no perder la última tecnología, valdría la pena dejarnos llevar un instante por la vieja tecnología de la movilidad, la bicicleta, es decir, de su historia, y de cómo se inventó en su día, con el fin de aprovechar la lectura de este artículo en sentido reflexivo.

Lo más interesante de esta historia (Bijker & Pinch, 1993) son las diversas líneas de invención, las diferentes expectativas y errores que ocurrieron hasta la formación de *la bici* tal y como la conocemos hoy. Mirando hacia el pasado, durante el periodo 1879-98, podría parecer que su historia haya seguido una línea recta, un *telos* de máxima utilidad; pero al reconstruir la historia desde los diferentes grupos sociales con sus diferentes visiones y problemas, parece evidente que el proceso de construcción de la bicicleta estuvo ligado tanto a razones legales como morales.

Por ejemplo, el código de vestir para las mujeres de aquella época, que prohibía el uso de pantalones, dio como resultado la creación de un tipo de bicicleta especialmente diseñada para evitar que se engancharan las faldas en las ruedas. Para aquellos que tienen una visión teleológico-tecnicista, es incluso más sorprendente cómo se llevó a cabo la introducción del neumático de aire, que en un principio fue ideado como solución para la vibración y la seguridad del ciclista. Este nuevo neumático sólo fue aceptado –venciendo la resistencia de la opinión pública y los ingenieros- cuando se vio como una solución a la necesidad que tenían los corredores de bicicleta, conseguir aumentar la velocidad.

Este ejemplo nos permite ver que la tecnología se define a través de la práctica de su uso. Cada tecnología – lo que parece perceptivo – no está determinada por la visión de sus ingenieros, sus inventores o ciertas estrategias de mercadotecnia, sino que se establece, en primer lugar, en su contexto de aplicación. El sentido que tiene le es otorgado por los diferentes grupos de *usuarios*, los cuales en parte se convierten a su vez también en inventores.

Extrapolando así un artilugio de *movilidad* de entonces a las tecnologías emergentes de hoy, a los miniordenadores interconectados, nos sirve de punto de partida para recordar que esas tecnologías tienen que corresponder a una necesidad de uso –un uso que está en nuestras manos-. El movimiento a favor del código abierto y el acceso libre a la información nos da la esperanza de tener permanentemente los recursos para no perder ni ceder la posibilidad de reinterpretar una tecnología, por otra parte cada vez más extendida. Dado que la condición principal de reinterpretar tecnología es tener el derecho a hacerlo. ¡Pues démosle la vuelta!

Escenarios de aplicación

Sin duda la movilidad es el signo de nuestro tiempo, o como dijo la feminista del ciberespacio Donna Haraway (1991) *la geografía está en otro lugar*. La devaluación del espacio real puede adoptar dos formas: conectar sitios lejanos en red y así implosionar el mundo en pantalla (o por lo menos su imagen) o aumentar la movilidad en el espacio real con todo tipo de vehículos, como la bici, los coches, los aviones, etc. Pero ambas tendencias convergen: nuestros ordenadores cada vez son más pequeños y potentes, lo que nos permite llevarlos constantemente encima –incluso cuando nos desplazamos de un lugar a otro- y a la vez están permanentemente conectados en red. Disfrutamos la movilidad real sin perder la conexión con el espacio virtual. El portátil con conexión

inalámbrica o la navegación por satélite disponible en coches con GPS (*Geographical Position System*- sistema de localización geográfica), ejemplifican dicha tendencia. Así el ordenador, o mejor dicho la red de dispositivos informáticos, estará tan omnipresente que se podría parafrasear un popular proverbio, según el cual, *los árboles no dejan ver el bosque*. El ordenador estará tan difundido que será invisible (ver el proyecto europeo *The Disappearing Computer* –el ordenador que desaparece-<http://www.disappearing-computer.net>). De hecho, con ésta frase se intenta capturar el núcleo de muchas tendencias relacionadas con las tecnologías de la información: el ordenador de sobremesa, la ‘torre’ gorda y gris desaparecerá, ya que su potencia informática se incorporará a una red de aparatos cada vez más pequeños, como los portátiles y PDAs (*Personal Data Assistant* o Asistente de Datos Personal) que son una evolución de las agendas electrónicas. Incluso llegará el día en que se incorporarán en el entorno en sí: en las mesas, en las paredes, neveras, en la ropa, en gafas, etc.

Así pues, la consecuencia más interesante de esta tendencia hacia el ordenador invisible, consiste en un nuevo énfasis en las dinámicas sociales, especialmente en el contexto de la educación y la escuela. El ordenador de sobremesa tradicional, con un ratón, un teclado y una pantalla, reafirma la idea del trabajo individual. Aunque los sujetos estén virtualmente conectados, el ordenador impide la relación entre alumnado y profesorado en el aula. La interacción con ordenadores de sobremesa está orientada hacia la relación entre la máquina y el alumno, en vez de facilitar la interacción entre los miembros del grupo presencial. Si el ordenador se reduce en tamaño y en *peso visible*, dará cabida a más espacio social, e incluso podría llegar a funcionar en un segundo plano como soporte silencioso a esos procesos de aprendizaje compartidos.

Los *class response systems* (sistemas de respuesta en el aula) (Davis 2003; Ratto 2003) son un ejemplo del posible uso social no cognitivo de las TIC, que consiste normalmente en pequeños ordenadores de mano (PDA) conectados en una red inalámbrica. El soporte físico de la tecnología se reduce al mínimo y sólo sirve para comunicarse de forma anónima y en tiempo real con el profesor. De esta manera, los alumnos pueden enviar preguntas, votar sobre la relevancia de las preguntas planteadas por sus compañeros o participar en un mini examen de selección múltiple. El punto clave está en dar visibilidad a este intercambio de información y visualizar el estado de la clase en una proyección común. Por ejemplo, si una pregunta recibe una votación mayoritaria a favor o en contra, el profesor sabrá en qué punto tiene que profundizar. Como este sistema de visualización está en marcha de forma paralela durante todo el

proceso, cada alumno puede posicionarse y situar su proceso de aprendizaje en el contexto de la clase. Además de evitar problemas de timidez, la visibilidad de cada miembro del grupo llega a funcionar como catalizador de una dinámica global, estableciendo una reflexión sobre el proceso de aprendizaje de forma fácil y no invasora.

Para pensar en el futuro de las *class response systems* es importante tener en cuenta que la funcionalidad de éste nuevo canal de comunicación depende del modelo pedagógico puesto en práctica. En la bibliografía sobre el tema es evidente que por el momento su uso está orientado a mejorar la transmisión de conocimiento desde el profesor hacia los alumnos. Aunque los *espectadores* ahora tienen más visibilidad, para el profesor la función prioritaria de este sistema es mejorar su discurso. De aquí que sea interesante pensar modelos orientados a transformar el aprendizaje individual en el marco de la dinámica del grupo.

Los PDA's o TabletPCs se vinculan con el uso del bolígrafo. La escritura a mano en una hoja digital convierte ese espacio virtual en algo mucho más personal. Como los aparatos individuales están conectados entre sí, se puede llegar a trabajar sobre una hoja compartida – por ejemplo un diagrama o una *lluvia de ideas* – en conjunto y de forma simultánea. El proceso de aprendizaje quedará más exteriorizado y visible, siendo individual y compartido a la vez. Luego, cada miembro del grupo se llevará su copia del proceso común, por ejemplo, para continuar el trabajo por su cuenta.

Pero naturalmente, esos escenarios en los que la tecnología tiene una función muy concreta, el aprendizaje está en manos de la práctica social (Roschelle 2003:263). Esto no significa que se deje de lado el potencial “tradicional” del ordenador de sobremesa para mejorar los procesos cognitivos. Un ejemplo en esta dirección está siendo aplicado en un nuevo concepto de juegos de sobremesa, donde los artefactos físicos que forman parte del juego son simulados en la pantalla incorporada a la mesa de juego. Así, los participantes se encuentran en una interacción real y comparten el mismo espacio virtual como soporte (mediante una pantalla táctil). La dinámica del grupo está en primer plano, ahora enriquecida con las posibilidades de la simulación, de los contenidos multimedia, de las múltiples referencias, etc., y a disposición de todos (consultar: <http://www.ipsi.fraunhofer.de/ambiente/english/projekte/spiele.html>).

En todo caso, se trata de pensar en varios niveles las posibilidades de la tecnología como soporte para situaciones de aprendizaje presenciales. La tecnología no habría de

actuar como sustituta de la interacción cara a cara, pero sí abrir y añadir otro canal de comunicación e información.

Hasta aquí un primer recorrido por el nuevo paisaje de las TIC y sus posibles usos e implicaciones educativas en la escuela del presente y de un futuro inmediato. En los siguientes párrafos vamos a explorar, con más detalle, algunas de estos posibles usos educativos con la finalidad de completar de manera más clara la revisión que estamos realizando.

La escuela del futuro y el acceso a la información

Venga, vamos a empezar. Silencio por favor... Hoy toca trabajar sobre los grandes movimientos pictóricos de la historia. En el espacio de trabajo 'Educación de las Artes Visuales', al que todos estáis suscritos, encontraréis las direcciones de los sitios web de unos cuantos museos, y ya sabéis que podéis utilizar Google para encontrar lo que haga falta. Para empezar, todos tenéis que leer el documento que os he dejado en el espacio de trabajo, que os servirá de iniciación al tema. Iré pasando para ver cómo os va, y para ayudaros a resolver los problemas.

Una situación como ésta, que puede parecer críptica para el ojo poco familiarizado, puede formar parte de las clases del futuro, donde se promocióne un tipo de educación más activa y autónoma, y en el que el acceso libre a la información sea la clave para el aprendizaje. De hecho ya está formando parte de algunas clases de los centros que participan en el proyecto europeo School+. Pero para que esto sea posible es necesaria una reflexión sobre sus implicaciones, no sólo desde el punto de vista de la educación, sino desde el de la tecnología y de lo que ella nos ofrece. Vamos a hacer un corto viaje desde las entrañas de los ordenadores a los campos abiertos de la información, con algunas paradas programadas para admirar el paisaje. Esperamos que sea de vuestro agrado.

Primera parada: el acceso físico

De la misma manera que no podemos ver sin ojos, para poder acceder a la nueva era de información digital necesitamos de puntos de acceso, del sexto sentido digital. El paradigma actual de acceso a Internet es el ordenador, sea de sobremesa o portátil, pero las posibilidades, como hemos visto anteriormente, están creciendo rápidamente, gracias

al desarrollo de la tecnología de la información y la comunicación. En un mundo en el que hasta la tostadora podrá estar conectada a las redes de información, las posibilidades de uso, como ya se ha apuntado, se antojan ilimitadas. De todas maneras, intentando no dejarnos llevar por el mundo al otro lado del espejo al que nos invitan los que nos presentan las innovaciones tecnológicas del futuro, intentaremos hablar de lo que hoy podemos utilizar. Tecnologías ya mencionadas como los PDAs (*Personal Data Assistant* o Asistente de Datos Personal.), o los TabletPCs (Ordenadores portátiles con pantalla táctil, dotados de programas para reconocer la escritura), las conexiones Wi-fi (conexiones de banda ancha sin cables), o los móviles GPRS (General Packet Radio Service), iMODE (sistema móvil de acceso a Internet) o UMTS (Universal Mobile Telephone Service-servicio universal de telefonía móvil), están ya entre nosotros (o a punto de llegar), y prometen cambios significativos en la forma de ver Internet. En todos los casos, el cambio sustancial que aportan estas TIC se produce en la liberación del usuario del acceso en lugares concretos, y por tanto, en crear una nueva geografía del acceso a la información, que nos permitirá ser seres en red en cualquier situación. La implicación más importante de estas tecnologías para el campo de la educación será la independencia de localización, o lo que es lo mismo, la desaparición de las “salas de ordenadores”, para dejar paso a la escuela en red, donde todas las salas serán salas de ordenadores. Pero podemos ir un poco más allá, saltando por encima de los muros de la escuela y adentrándonos a la ciudad red, donde cualquier sitio es bueno para acceder a la información, y por tanto, para aprender.

Aunque la promesa parece interesante, no debemos olvidar que la principal barrera que nos separa de la tecnología es la económica. Aunque el abaratamiento de las conexiones y de los equipos de acceso parece irremediable, el coste global de dotar al alumnado y a las escuelas de estas tecnologías puede parecer, a corto plazo, astronómico. Además, hay otra barrera, quizás menos visible, pero igual o más importante: la actualización de los docentes para que puedan sacar partido de las nuevas tecnologías. Curiosamente, cuando nos adentramos en el mundo de las TIC en la escuela, los papeles tienden a invertirse, convirtiendo a unos alumnos muy predispuestos a su uso en profesores, y a unos profesores poco dados a la innovación tecnológica en alumnos. Como han señalado algunos autores (Castells, 2001), en un mundo en el que la información ha pasado de ser un bien escaso a un bien superabundante, y en el que lo más importante para las nuevas generaciones será aprender a aprender, y a ser capaces de encontrar la información que nos es necesaria en cada momento dentro de la biblioteca borgiana que

conforma esa red de redes que es Internet, la pregunta más acuciante que se nos plantea es ¿cómo convertir a nuestros profesores actuales en los profesores del futuro? Y a la vez, ¿cómo reorganizar nuestras escuelas y nuestros programas educativos para que realmente el uso de las nuevas tecnologías marque una diferencia en la forma de aprender y no sea un simple añadido a las materias tradicionales?

Segunda parada: el acceso lógico

En un mundo en el que todos los alumnos y profesores tengan acceso a ordenadores, PDAs o cualquier otro dispositivo que les permita acceder a la red, todavía hay otra barrera que sortear: los programas que nos permitan acceder la información. Un ordenador necesita de programas (software) para funcionar, y el precio de esos programas puede llegar a convertir el precio del soporte físico (hardware) en irrelevante. En un mundo dominado por un puñado de compañías – con Microsoft a la cabeza – con un modelo de negocio basado en la restricción del uso de sus programas a través de draconianas licencias de uso, la promesa de un acceso libre a la información parece una broma o una ilusión. Pero, por suerte, existe gente como Richard Stallman.

Se cuenta que el origen del movimiento de los programas informáticos libres (*free software*)¹ se encuentra en una impresora que tenía tendencia a atascarse, y que hacía perder el tiempo a los ingenieros del laboratorio de Inteligencia Artificial del MIT (*Massachusetts Institute of Technology*). El hecho de que Xerox, la empresa que les había proporcionado la impresora, no incluyera el código del programa que gobernaba su funcionamiento, y que fuera imposible conseguirlo por razones de secreto empresarial, convenció a Stallman de que el programa propietario, el que las empresas retienen en propiedad y sólo licencian su uso a los particulares, era un problema que había que combatir. Evidentemente, esto sólo es una simplificación de la anécdota, que tiene muchos matices que la brevedad de este artículo aconseja dejar de lado, pero que pueden encontrarse en el libro “*Free as in Freedom*” (Willians, 2002).

La cruzada por los programas informáticos libres iniciada por Stallman es especialmente importante cuando dirigimos nuestra mirada otra vez hacia el mundo de la educación. ¿Son compatibles las necesidades de las escuelas con las de las grandes empresas que dominan el panorama mundial del los programas informáticos, y para las cuales la prioridad principal es mejorar su cuenta de resultados? Un caso paradigmático

¹ Habitualmente se utiliza el término *open source* (código abierto) como sinónimo de *free software* (programas informáticos abiertos), aunque el mismo Richard Stallman repudia su sinonimia.

es la traducción de los programas informáticos a las lenguas minoritarias, que en el caso español es especialmente importante. Un programa propietario no sólo impide que tengamos programas informáticos adaptados al catalán, vasco o gallego, porque no es rentable económicamente, sino que impide que nadie haga la traducción por su cuenta, a no ser que quiera enfrentarse a un juicio por vulnerar el *copyright* y las licencias de uso de los programas informáticos.

La aparición de sistemas operativos libres (GNU/Linux y las variantes de BSD) ha cambiado la situación de manera radical. Ahora cualquiera puede coger una distribución existente del sistema operativo y cambiarla a su antojo, siempre que siga las reglas de las licencias libres, que normalmente sólo restringen el uso comercial de los programas informáticos derivados. Las ‘localizaciones’ (la traducción y adaptación de los contenidos para una comunidad concreta) en este nuevo escenario no sólo son posibles, sino que están intrínsecamente previstas en los programas informáticos, y forman parte de la cultura de los programas informáticos libres. En España han aparecido ya varios proyectos, algunos promocionados por las administraciones autonómicas (LLIUREX.net (<http://193.144.125.46/index.html>), Guadalinex (<http://www.guadalinex.org>), gnuLinEx (<http://www.linex.org/>), y locales Biadix (<http://www.biada.org/biadix/>), para la implantación de los programas informáticos libres en el sistema educativo. Algunos partidos políticos han incluido en sus últimas propuestas electorales la promoción del uso de estos programas informáticos en las administraciones públicas. La pregunta en este caso es ¿realmente los programas informáticos libres pueden cubrir las necesidades de la escuela del futuro, y proporcionar alternativas viables los programas propietarios?

Tercera parada: la información

Hace una década pocos podían anticipar la eclosión del fenómeno Internet en nuestras vidas, y las repercusiones a todos niveles que el cambio a la sociedad digital nos traería. De hecho, y para ser justos, nos encontramos todavía en plena transformación y bastante lejos de países como Estados Unidos o los países escandinavos. La promesa de un acceso universal a toda la información que ha producido y produce la humanidad se antoja vital en los inicios de este nuevo milenio, pero no deja de tener sus problemas, como la saturación de información, su uso libre (o no) y las barreras idiomáticas y culturales.

¿Cómo diferenciar la información relevante de la irrelevante? ¿La cierta de la falsa? ¿La opinión de los hechos? Estas preguntas definen un problema que, si bien no es nuevo, el hecho de tener un acceso sin filtros a múltiples fuentes de información hace que se nos presente ahora de forma más patente y crucial. La superabundancia de información nos obliga a dar más importancia que nunca a la construcción del sentido crítico en nuestra sociedad. En un mundo en el que la intermediación entre emisor y receptor se hace difusa las ventajas son evidentes (acceso directo a las fuentes) pero también los inconvenientes (¿qué fuentes son fiables?). Vivir en este mundo requiere de una actitud activa frente a la información, lo opuesto a lo que la tradición nos enseña, y para lo que la escuela hasta ahora nos ha preparado.

Que el control de la información ha sido siempre una fuente de poder es un hecho innegable. El control de los medios de comunicación y el secreto han sido armas que históricamente han sido muy importantes, y que todavía hoy, como podemos ver cada día por televisión, siguen siéndolo. ¿Puede entonces la revolución digital ayudar a que se produzca una revolución copernicana en la cultura de la información? Hay gente que trabaja para que eso sea posible. El movimiento de los programas informáticos libres ha influenciado la creación de licencias de uso libre de la información, como la *Creative Commons* (www.creativecommons.org), y la noción de *algunos derechos reservados*.

Las leyes internacionales de *copyright* establecen unos derechos fundamentales que rigen para todo el mundo – aunque con diferencias sensibles entre países – y que protegen todos los trabajos originales producidos, y por extensión, los derechos de sus autores. El movimiento de los programas informáticos libres introdujo la noción de *copyleft*, que en sus diferentes encarnaciones jurídicas, implica la voluntad del autor de renunciar a todos, o solo a una parte, de los derechos que le otorga el *copyright* en favor del uso libre de sus producciones. Un buen ejemplo del uso del *copyleft* es el proyecto *OpenCourseWare* –materiales docentes abiertos- del MIT (<http://ocw.mit.edu/OcwWeb/index.htm>). En este caso, esta Universidad se compromete a hacer públicos todos los materiales que sea posible, y que son el apoyo de los diferentes cursos que imparte. La licencia de uso que se ha elegido es la *Creative Commons* que permite el uso libre siempre que se respete la acreditación y el uso no comercial. Para poder publicar los materiales bajo esta licencia, los autores han de dar su consentimiento explícito.

El ejemplo del MIT nos lleva al problema de las barreras idiomáticas. Como era lógico esperar en una institución de Estados Unidos, sus materiales están publicados en inglés.

Esto supone que toda la población que podría beneficiarse de esta generosa aportación al saber común, pero que no habla la lengua de Shakespeare, se vea imposibilitada a acceder a ella. En el caso concreto de *OpenCourseWare*, hay varios proyectos de traducción de los materiales por parte de entidades externas al MIT. Una de ellos está produciendo una traducción al castellano. Este es un problema común con el que tenemos que enfrentarnos en el momento de calibrar la importancia del acceso universal a la información. La *lengua franca de facto* de la era Internet es el inglés, aunque probablemente no será la más utilizada en la red en el momento que grandes potencias demográficas del mundo, como China o India, se incorporen de lleno a la nueva era. No hay soluciones fáciles para este problema, y aunque la tecnología de traducción automática tiene mucho que decir al respecto, a corto plazo tendremos que convivir con él.

Fin de recorrido: el viaje de la información

Bueno, se ha acabado el tiempo. Desconectad y recoged las cosas para ir a gimnasia. Recordad que tenéis tres semanas para entregarme el trabajo sobre los movimientos pictóricos, y que podéis hacerlo a través del espacio de trabajo. Ah, y no olvidéis pedir en casa que os firmen las autorizaciones para ir a la exposición del museo. De momento las firmas digitales no sirven; tenemos que tener el papel. Hasta mañana.

Las posibilidades son muchas, y los problemas también, y la verdad es que nadie puede decir dónde estaremos dentro de diez años, pero una cosa está clara, la sociedad de la información está para quedarse, y tendremos que adaptarnos a ella. Este es un reto muy importante para la escuela del mañana, pero esencial para la escuela de hoy. Cuanto antes empecemos a andar, antes veremos dónde nos lleva el camino.

Referencias

- BIJKER, W.E., & TRAVOR E. P. (1993) The Social Construction of Facts and Artefacts. En Bijker W. E. y Huges, T.P.: *The Social Construction of Technological Systems*. Cambridge, Mass.: MIT Press.
- CASTELLS, M. (2001): *La Galaxia Internet*. Barcelona : Plaza & Janés
- DAVIS, S. (2003): *Observations in classrooms using a network of handheld devices*. In: Journal of Computer Assisted Learning, Vol. 19 Issue 3 pp. 298-307
- HARAWAY, D. (1991): The Subjects Are Cyborg, Nature Is Coyote, and the Geography Is Elsewhere. En *Technoculture*, eds. C. Penley and A. Ross. Minneapolis: University of Minnesota Press. pp. 21-26.

- RATTO, M., SHAPIRO, R.B., TRUONG, T.M., & GRISWOLD, W.G. (2003): The Active class project: Experiments in encouraging classroom participation. Comunicación presentada en *Computer Support for Collaborative Learning 2003*. <http://www.cs.ucsd.edu/~wgg/Abstracts/activeclass-cscl03.pdf>.
- ROSCHELLE, J. (2003): Keynote paper: Unlocking the learning value of wireless mobile devices. En *Journal of Computer Assisted Learning*, Vol. 19 Issue 3 pp. 260-272
- WILLIAMS, S. (2002): *Free as in Freedom: Richard Stallman's Crusade for Free Software*. Sebastopol, CA: O'Reilly & Associates, Inc. Versión online: <http://www.faifzilla.org/toc.html>