

INFORME HORIZON

Edición de 2009

Una colaboración entre el
NEW MEDIA CONSORTIUM
y la
EDUCAUSE Learning Initiative
un programa de **EDUCAUSE**

**La edición en español del *Informe Horizon 2009*
es resultado de una colaboración entre el
NEW MEDIA CONSORTIUM
y la
Universitat Oberta de Catalunya**

New Media Consortium.

Se autoriza la distribución y reproducción gratuita del presente informe con fines no comerciales en virtud de la licencia de Reconocimiento-NoComercial-SinObrasDerivadas de Creative Commons, siempre que se distribuya en su totalidad.

Para visualizar un ejemplar de dicha licencia, visítese
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/deed.es>
o envíese una carta a Creative Commons, 559 Nathan Abbot Way, Stanford, California 94305, USA.

Fotografía de la portada © 2006, Jane Keeler Utilizada con autorización.

ISBN 0-9765087-6-1

Citación

Johnson, L., Levine, A., & Smith, R. (2009). *Informe Horizon*. Austin, Texas: The New Media Consortium.
Traducción al español de *The 2009 Horizon Report*.

ÍNDICE

Resumen ejecutivo	2
■ Tecnologías a observar	
■ Tendencias significativas	
■ Retos críticos	
■ El Proyecto Horizon	
Horizonte de implantación: un año o menos	
Móviles	8
■ Visión general	
■ Trascendencia en la docencia, el aprendizaje, la investigación o la expresión creativa	
■ Ejemplos	
■ Para saber más	
Computación en nube	12
■ Visión general	
■ Trascendencia en la docencia, el aprendizaje, la investigación o la expresión creativa	
■ Ejemplos	
■ Para saber más	
Horizonte de implantación: de dos a tres años	
Geo-todo	16
■ Visión general	
■ Trascendencia en la docencia, el aprendizaje, la investigación o la expresión creativa	
■ Ejemplos	
■ Para saber más	
El web personal	21
■ Visión general	
■ Trascendencia en la docencia, el aprendizaje, la investigación o la expresión creativa	
■ Ejemplos	
■ Para saber más	
Horizonte de implantación: de cuatro a cinco años	
Aplicaciones con conciencia semántica	26
■ Visión general	
■ Trascendencia en la docencia, el aprendizaje, la investigación o la expresión creativa	
■ Ejemplos	
■ Para saber más	
Objetos inteligentes	30
■ Visión general	
■ Trascendencia en la docencia, el aprendizaje, la investigación o la expresión creativa	
■ Ejemplos	
■ Para saber más	
Metodología	34
Consejo Asesor del Proyecto Horizon 2009	36

RESUMEN EJECUTIVO

El informe anual *Horizon* relata el trabajo continuo del Proyecto *Horizon* del New Media Consortium (NMC), un proyecto de investigación cualitativa a largo plazo que trata de identificar y describir las tecnologías emergentes que probablemente tengan un fuerte impacto en la docencia, el aprendizaje, la investigación o la expresión creativa dentro de las organizaciones dedicadas a la enseñanza. El *Informe Horizon 2009* es el sexto informe anual de esta serie. El informe ha sido elaborado nuevamente en 2009 como colaboración entre el New Media Consortium y la EDUCAUSE Learning Initiative (ELI), un programa de EDUCAUSE.

Cada edición del *Informe Horizon* presenta seis tecnologías o prácticas emergentes que probablemente van a tener una utilización generalizada en las organizaciones dedicadas a la enseñanza en tres horizontes de implantación de uno a cinco años. También se presentan en el informe los retos y las tendencias que van a determinar la forma como trabajaremos en el mundo académico en el mismo período de tiempo. En los últimos seis años del *Informe Horizon* del NMC, más de 200 líderes en los campos de los negocios, la industria y la enseñanza han contribuido a una actividad de investigación primaria continua que se basa en un amplio corpus de fuentes publicadas, investigación actual y prácticas, y la pericia de las comunidades del NMC y ELI para identificar tecnologías y prácticas que empiezan a aparecer en los campus o es probable que sean implantadas en los próximos años. Mediante un examen detenido de estas fuentes, e informado por sus propios puntos de vista, el Consejo Asesor ha tenido en cuenta el amplio panorama de tecnología emergente y su intersección con el mundo académico a la hora de seleccionar los seis ámbitos descritos en estas páginas. La metodología de investigación precisa se detalla en una sección especial a continuación del cuerpo del informe.

El formato del *Informe Horizon* refleja el foco de atención del proyecto *Horizon*, que son las

aplicaciones de las tecnologías emergentes en la docencia, el aprendizaje, la investigación y la expresión creativa. Cada ámbito empieza con una visión general para introducir el concepto o la tecnología implicados, seguida de una reflexión sobre la trascendencia particular del ámbito en la educación o la creatividad. Se ofrecen ejemplos de como la tecnología es o podría ser aplicada a estas actividades. Cada descripción viene acompañada de una lista de ejemplos y lecturas complementarias que amplían el debate que plantea el informe, así como de un enlace a la lista de recursos etiquetados recopilados por el Consejo Asesor y otras partes interesadas durante el proceso de investigación de los ámbitos. Muchos de los ejemplos de cada área incluyen el trabajo de innovación de las instituciones miembros del NMC y de la ELI.

Tecnologías a observar

Las tecnologías recogidas en el *Informe Horizon 2009* están clasificadas en tres horizontes de implantación que representan los plazos de tiempo en que probablemente, según el Consejo Asesor, las tecnologías se convertirán en herramientas de utilización generalizada en aplicaciones para la docencia, el aprendizaje, la investigación o la creatividad. El primer horizonte de implantación asume la probable entrada en funcionamiento en las instituciones de modo generalizado dentro del próximo año; el segundo, dentro de dos o tres años, y el tercero, dentro de cuatro o cinco años.

Dentro del primer horizonte de implantación encontramos los *móviles* y la *computación en nube*, ambos ya consolidados en muchos campus –y otras organizaciones han puesto en marcha planes para utilizar estas tecnologías en los próximos meses. Las instituciones pioneras en implantación de tecnología también aplican ya los dos clústeres de tecnologías que hemos colocado en el horizonte a medio plazo, el *geo-todo* y el *web personal*. Los cuatro ámbitos de los dos primeros horizontes ya son de uso común en otros sectores, como el ocio, el comercio y el mundo del trabajo. Las dos tecnologías colocadas

en el horizonte a largo plazo, las *aplicaciones con conciencia semántica* y los *objetos inteligentes*, todavía no se utilizan comúnmente en un contexto de enseñanza, aunque se está llevando a cabo investigación en ambas áreas y el ritmo de desarrollo parece indicar que merece la pena tener en cuenta estos ámbitos.

Cada una de las tecnologías esbozadas es descrita detalladamente en el cuerpo del informe, donde se ofrece una explicación de qué es y por qué es tan trascendente en la docencia, el aprendizaje, la investigación y la expresión creativa. Se enumeran ejemplos específicos para cada uno de los seis ámbitos, de acuerdo con el nivel de implantación en el momento de escribir el informe (diciembre de 2008). En conjunto, nuestra investigación indica que las seis tecnologías tendrán un impacto considerable en la elección de las organizaciones dedicadas a la enseñanza dentro de los próximos cinco años.

- **Móviles.** Considerados ya un elemento más del trabajo en red en muchos campus, los móviles siguen evolucionando rápidamente. Las nuevas interfaces, la capacidad de hacer funcionar aplicaciones de terceros y la conciencia de ubicación han llegado a los móviles en el último año, y les han convertido en herramientas versátiles que pueden adaptarse fácilmente a una gran cantidad de tareas de aprendizaje, productividad y redes sociales. Para muchos usuarios, los dispositivos móviles de banda ancha como el iPhone han empezado ya a realizar muchas tareas que antes eran terreno exclusivo de los ordenadores portátiles.
- **Computación en nube.** La aparición de las «granjas de datos» (*data farms*) a gran escala –grandes clústeres de servidores conectados– genera un gran poder de procesamiento y una gran capacidad de almacenamiento de fácil acceso. Las soluciones económicas y simples de almacenamiento exterior, escalado, *hosting* y computación multiprocesador de las aplicaciones multiusuario abren la puerta a modos completamente diferentes de interpretar los ordenadores, el software y los ficheros.

- **Geo-todo.** Los datos geocodificados tienen muchas aplicaciones, pero, hasta hace muy poco, a los no-especialistas les llevaba mucho tiempo y les resultaba muy difícil determinar las coordenadas físicas de un lugar o un objeto, y las opciones para utilizar estos datos eran limitadas. Hoy, muchos dispositivos comunes tienen la capacidad de determinar y registrar automáticamente su localización exacta y pueden grabar datos asociados con archivos de captura multimedia (como fotografías) o pueden transmitirlos a aplicaciones basadas en el web para una gran cantidad de usos. El alcance de las implicaciones del etiquetado geográfico (*geo-tagging*) aún va aumentando, pero el impacto en la investigación ya ha sido profundo.
- **El web personal.** Fruto del deseo de reorganizar contenidos en línea más que visualizarlos, el web personal es parte de una tendencia que ha sido impulsada por herramientas para la aportación de flujo de contenido de formas personalizables y extendida por una creciente colección de *widgets* que gestionan contenido en línea. El término *web personal* fue acuñado para designar una colección de tecnologías que se utilizan para configurar y gestionar los modos en que uno visualiza y utiliza Internet. Con la utilización de un conjunto de herramientas sencillas y gratuitas, es fácil crear un entorno personal y personalizado basado en el web –un sitio web personal– que facilite las actividades sociales, profesionales, de aprendizaje y de otro tipo.
- **Aplicaciones con conciencia semántica.** Están apareciendo nuevas aplicaciones que cumplen la promesa del web semántico sin la necesidad de añadir capas adicionales de etiquetas, identificadores u otros métodos de arriba abajo (*top-down*) de definición de contexto. Las herramientas que simplemente reúnen el contexto en el que se expresa la información y que utilizan ese contexto para extraer significado integrado están proporcionando nuevas y ricas formas de encontrar y añadir contenidos.

Al mismo tiempo, otras herramientas permiten modificar, crear y redefinir contenido fácilmente a medida que los flujos de información se combinan.

- **Objetos inteligentes.** A veces descritos como el «Internet de las cosas», los objetos inteligentes describen un conjunto de tecnologías que dan a objetos ordinarios la capacidad de reconocer su ubicación física y responder de manera apropiada o conectarse con otros objetos o información. Un objeto inteligente «sabe» algo acerca de sí mismo (dónde y cuándo fue fabricado, para qué sirve, dónde debería estar o quién lo posee, por ejemplo) y algo acerca de su entorno. A pesar de que las tecnologías que permiten esto (RFID, códigos QR, tarjetas inteligentes, sensores de tacto y movimiento, y similares) no son nuevas, vemos nuevas formas de sensores, identificadores y aplicaciones con un conjunto de propiedades mucho más generalizable.

Como en anteriores ediciones del *Informe Horizon*, nos hemos encontrado con que algunas tecnologías han seguido adelante en una u otra forma de una edición del informe a la siguiente. Los móviles, una familia de dispositivos caracterizados por un avance sin precedentes, han aparecido en las dos ediciones anteriores y aparecen una vez más en esta. El análisis de este año encuentra los móviles afianzados en el horizonte a corto plazo, ya que las prestaciones de los teléfonos han seguido evolucionando rápidamente. Las innovaciones que han tenido lugar durante el último año han traído a los dispositivos móviles las aplicaciones de terceros, el GPS fácil y las interfaces intuitivas, y han borrado los límites entre los teléfonos y los ordenadores.

La computación en nube, este año colocada en el horizonte a corto plazo, ha aparecido como la tecnología unificadora de los vídeos producidos desde la base, los webs de colaboración y los sistemas operativos sociales, todos ellos descritos en la edición de 2008. Se ha hecho evidente que la computación en nube tiene el potencial de cambiar la idea que tenemos de la informática, e, incluso

cuando llegamos a darnos cuenta de hasta qué punto es diferente, surgen sin parar nuevas aplicaciones que se aprovechan de la computación en nube como infraestructura. Su claro potencial rompedor ha llevado a la selección de la computación en nube como tecnología a seguir por sí misma.

Tendencias significativas

Cada año el Consejo Asesor de Horizon investiga, identifica y clasifica tendencias clave que afectan a la práctica de la docencia, el aprendizaje, la investigación y la expresión creativa. El Consejo analiza artículos actuales, entrevistas, ponencias y nuevas investigaciones para descubrir tendencias emergentes o en desarrollo. Las tendencias están clasificadas según la importancia del impacto que probablemente tendrán en la enseñanza en los próximos cinco años. Las tendencias más importantes se presentan a continuación por orden de prioridad, tal y como fueron clasificadas por el Consejo Asesor.

- *La creciente globalización continúa afectando al modo en el que trabajamos, colaboramos y nos comunicamos.* Las tecnologías de la información tienen un impacto importante en el modo en el que trabajamos, jugamos, conseguimos información y colaboramos. Cada vez más, las personas que utilizan la tecnología de manera que extienden sus conexiones globales tienen una mayor probabilidad de progresar, mientras que las que no las utilizan quedan rezagadas. Con la creciente disponibilidad de herramientas para conectar a los estudiantes y los académicos de todo el mundo –lugares de trabajo en colaboración en línea, herramientas de redes sociales, móviles, voz sobre IP, mundos virtuales, etc.– la docencia y la enseñanza están cruzando cada vez más las fronteras tradicionales.
- *El concepto de inteligencia colectiva está redefiniendo la idea que tenemos de la ambigüedad y la imprecisión.* La inteligencia colectiva puede dar lugar a varias soluciones, todas ellas válidas por igual, a los problemas. Los conceptos de inteligencia colectiva y

amateurización de masas están redefiniendo el mundo académico mientras nos peleamos con cuestiones como el control de arriba abajo y el aprendizaje desde la base. Los estudiantes de hoy quieren ser parte activa en el proceso de aprendizaje —no quieren ser meros oyentes; necesitan tener el control de sus entornos, y los utilizan para acceder fácilmente a una cantidad asombrosa de contenidos y conocimientos a su disposición.

- *La experiencia y la afinidad a los juegos como herramientas de aprendizaje es una característica cada vez más universal de las personas que entran en la enseñanza superior y en el mundo laboral.* Un estudio reciente del Pew Internet y el American Life Project (http://www.pewinternet.org/PPF/r/263/report_display.asp) reveló que la experiencia en los juegos multijugador masivo y otros tipos de juegos en línea es muy común entre la gente joven, es rica y variada, y que los juegos ofrecen una oportunidad para que exista una mayor interacción social y un mayor compromiso cívico entre este grupo. El éxito de las estrategias de aprendizaje basadas en los juegos se debe a la importancia que tienen la participación activa y la interacción en la experiencia, e indica que los métodos de enseñanza actuales no atraen lo suficiente a los estudiantes.
- *Las herramientas de visualización hacen que la información sea más significativa y los conocimientos sean más intuitivos.* A medida que las herramientas de esta naturaleza se vayan desarrollando y utilizando, el alfabetismo visual será una habilidad cada vez más importante en la descodificación y la codificación de datos y en la determinación de su credibilidad y autenticidad. El alfabetismo visual tiene que impartirse en el mundo académico, pero se trata de un campo todavía en evolución.
- *Cada año se fabrican más de mil millones de teléfonos móviles, y ello les permite aprovecharse de una innovación sin precedentes, impulsada por la competición*

global. Las nuevas capacidades en términos de hardware y software convierten a los móviles en herramientas indispensables. Las aplicaciones de terceros, ahora disponibles en diferentes modelos de dispositivos móviles, aumentan aún más su utilidad. Esta tendencia, tratada en el *Informe Horizon* desde hace un tiempo, seguirá teniendo impacto en las formas en que comunicamos y visualizamos los recursos informáticos y en red.

Retos críticos

El Consejo Asesor identifica anualmente los retos críticos que las organizaciones educativas tendrán que afrontar durante el período de cinco años que cubre este informe, seleccionados a partir de un análisis exhaustivo de acontecimientos actuales, artículos, trabajos y otras fuentes similares. Los retos que se consideró que gozaban de una mayor probabilidad de tener un impacto en la docencia, el aprendizaje y la creatividad en los próximos años aparecen a continuación, por orden de importancia según el Consejo Asesor.

- *Hay una necesidad cada vez mayor de formación académica en nuevas destrezas clave, como el alfabetismo informacional, el alfabetismo visual y el alfabetismo tecnológico.* Las destrezas necesarias para la publicación y la investigación han cambiado con respecto a las necesarias hace tan sólo unos años. Los estudiantes tienen que ser expertos en tecnología, capaces de colaborar con sus iguales en todo el mundo, capaces de entender el contenido básico y el diseño multimedia y de entender las relaciones entre la función aparente y el código subyacente en las aplicaciones que utilizan a diario.
- *Los estudiantes son diferentes, pero buena parte del material de enseñanza no lo es.* Las facultades utilizan materiales elaborados hace décadas, pero los estudiantes llegan a la facultad con experiencias muy diferentes a las vividas por los estudiantes hace veinte o treinta años, y también piensan y trabajan de forma muy diferente. Las instituciones tienen que adaptarse a las necesi-

dades de los estudiantes actuales e identificar nuevos modelos de aprendizaje que atraigan a las nuevas generaciones. Asimismo, el proceso de evaluación no ha seguido el ritmo de las nuevas formas de trabajo, y debe cambiar junto con los métodos, las herramientas y los materiales docentes.

- *Cambios significativos están dándose en los modos en los que se lleva a cabo el aprendizaje y la investigación, y existe una necesidad de innovación y liderazgo en todos los niveles del mundo académico.* Un reto calificado como crítico desde hace varios años es el desfase existente entre la calificación académica y las retribuciones de las facultades respecto a la práctica de la enseñanza. Son necesarios nuevos enfoques en la evaluación de las nuevas formas de práctica educativa para establecer los criterios que rigen la titularidad y el ascenso en el mundo académico. Los estudiantes que viven y aprenden con tecnologías que generan formas dinámicas de contenidos pueden encontrar el formalismo y la estructura actual del aprendizaje y la investigación demasiado estáticos y «muertos» como manera para recopilar, analizar y compartir resultados.
- *De nosotros se espera, especialmente en la enseñanza pública, que midamos y probemos mediante una evaluación formal que nuestros estudiantes están aprendiendo.* Los sistemas de recopilación de datos y extracción de información del estudiante se consideran un componente de acreditación, y, cada vez más, se espera que las instituciones recopilen, gestionen, clasifiquen y recuperen una montaña cada vez mayor de datos relacionados no sólo con el aprendizaje, sino con todos los aspectos de su actividad. Los sistemas actuales no son capaces de gestionar e interpretar los flujos de información a tiempo real en la escala que se prevé.
- *La enseñanza superior se enfrenta a una creciente expectativa de oferta de servicios, contenidos y documentos audiovisuales para los dispositivos móviles.* Este reto es aún más real hoy que

cuando apareció por primera vez en el *Informe Horizon* hace dos años. A medida que los nuevos dispositivos siguen haciendo que el contenido sea de casi tan fácil acceso y visualización en un móvil como en un ordenador, y a medida que aplicaciones más interesantes se aprovechan de nuevas tecnologías de interfaz como los acelerómetros y las pantallas multitáctiles, las aplicaciones para los móviles siguen creciendo. Es más que una mera expectativa de proporcionar contenidos: se trata de una oportunidad para la enseñanza superior de llegar a sus usuarios de formas nuevas y atractivas, además de gozar de las evidentes ventajas que ofrecen estos ubicuos dispositivos por el hecho de poder ser utilizados en cualquier momento y en cualquier lugar.

Estas tendencias y estos retos son un reflejo del impacto de nuevas prácticas y tecnologías en nuestras vidas. Son indicativos de la naturaleza cambiante de nuestra forma de comunicarnos, acceder a la información y contactar con nuestros iguales y colegas. Tomados en conjunto, proporcionan un marco mediante el que considerar los impactos potenciales de las seis tecnologías y prácticas descritas en esta edición del *Informe Horizon*.

El proyecto Horizon

Desde el lanzamiento del proyecto Horizon en marzo del año 2002, el NMC ha mantenido una serie de conversaciones y contactos con cientos de profesionales de la tecnología, tecnólogos universitarios, profesores universitarios de prestigio y representantes de las empresas más importantes. Anualmente, un consejo asesor analiza los resultados de dichos debates y también estudia un amplio espectro de artículos, investigaciones publicadas e inéditas, ponencias, blogs especializados y sitios web para crear una lista de tecnologías, tendencias, retos y temas que interesan a los entendidos de la industria tecnológica, la enseñanza superior y los museos.

El proyecto utiliza métodos de investigación cualitativa para identificar las tecnologías seleccionadas para ser incluidas en cada informe anual, empezando por un estudio del trabajo de otras instituciones

y una revisión de lo publicado con el objetivo de detectar tecnologías emergentes que sean de interés. Cuando se inicia el proceso, no se sabe mucho acerca de la idoneidad o eficacia de muchas de las tecnologías emergentes para los objetivos que se persiguen, ya que el proyecto Horizon está deliberadamente enfocado hacia las tecnologías que actualmente no gozan de una amplia aplicación en el mundo académico. Resulta común que en un año se identifiquen setenta y cinco o más de estas tecnologías para investigarlas en profundidad; para el informe de 2009, se analizaron más de ochenta.

Ya en el inicio del proceso se consigue reunir información suficiente –atrayendo a una gran cantidad de grupos interesados y realizando búsquedas diligentes en Internet y otras fuentes– para que los miembros del Consejo Asesor se formen una idea de cómo podrían utilizarse las tecnologías halladas en entornos ajenos al mundo académico; calibrar el potencial que la tecnología podría desarrollar en entornos de educación superior, y prever aplicaciones de la tecnología en la docencia, el aprendizaje, la investigación y la expresión creativa. Las conclusiones se debaten en diferentes entornos –con el profesorado, expertos del sector, tecnólogos universitarios y, naturalmente, en el seno del Consejo Asesor del proyecto Horizon. Año tras año, resulta especialmente interesante para el Consejo Asesor encontrar aplicaciones educativas para estas tecnologías que no sean obvias o fácilmente intuitivas.

Para elaborar el Informe Horizon, el Consejo Asesor realiza un amplio estudio y análisis de artículos, ponencias, investigaciones y entrevistas, debate aplicaciones ya existentes, propone ideas para aplicaciones nuevas y finalmente clasifica los ámbitos de la lista de tecnologías candidatas según sea su trascendencia potencial en la docencia, el aprendizaje, la investigación y la expresión creativa. Cada año, una vez el informe ha sido publicado, el NMC anima al profesorado y al personal educativo

de cientos de facultades y universidades que utilizan el informe a participar en una serie de actividades relacionadas. Entre estas, se encuentra la convocatoria anual para la academia, una propuesta de definición de una agenda de investigación y convocatoria para la academia basada en las seis prácticas y tecnologías que figuran en esa edición. Con la publicación del informe, cada año se invita a la comunidad a participar en este proceso, tomar parte en el debate y ayudar a dar forma a las direcciones para la investigación futura en estos ámbitos en toda la enseñanza superior.

Cada vez más, el Informe Horizon es una iniciativa global. Cada año, por lo menos una tercera parte de los miembros del Consejo Asesor representan a países de fuera de América del Norte. A partir del año 2007, con la ayuda de la Universitat Oberta de Catalunya, el Informe Horizon ha sido traducido al español y al catalán. En 2008, el proyecto Horizon se amplió con la publicación de su primer informe regional, el 2008 Horizon Report: Australia-New Zealand Edition. Están previstas otras ediciones regionales, y el 2009 promete ver el Informe Horizon traducido al chino y otras lenguas mayoritarias. También están planificadas ediciones basadas en sectores, siendo la primera de ellas la edición K-12, cuya publicación se espera para marzo de 2009.

Cada Informe Horizon se elabora durante un período muy corto de tiempo para que la información sea vigente y relevante. Este año, la investigación y la elaboración han abarcado cuatro meses, desde septiembre de 2008 hasta enero de 2009. Las seis tecnologías y aplicaciones que encabezaron la clasificación final –dos para cada horizonte de implantación– están detalladas en los apartados que siguen. Los aspectos de investigación del proyecto, muchos de los cuales en curso y construidos a partir del trabajo en el informe, están descritos en la sección sobre metodología a continuación de las descripciones de las seis tecnologías emergentes esbozadas en el informe de este año.

MÓVILES

Horizonte de implantación: un año o menos

La evolución sin precedentes de los móviles sigue generando un gran interés. La idea de que un solo dispositivo portátil pueda realizar llamadas, tomar fotos, grabar audio y vídeo, almacenar datos, música y películas, e interactuar con Internet –todo ello– se ha convertido en algo tan integrado en nuestro estilo de vida que resulta sorprendente descubrir que alguien no lleva uno. Con la continua salida de nuevos dispositivos al mercado, van apareciendo nuevas prestaciones y funciones a un ritmo acelerado. Una reciente prestación, la capacidad de hacer funcionar aplicaciones de terceros, representa un cambio fundamental en nuestra idea de los móviles y abre la puerta a una infinidad de usos para la enseñanza, el espectáculo, la productividad y la interacción social.

Visión general

En los últimos años, los móviles han experimentado una transformación continua, y con cada nuevo modelo ofrecen más prestaciones y flexibilidad. La capacidad para grabar audio y vídeo los ha convertido en dispositivos multimedia portátiles; a medida que la capacidad de almacenaje ha ido aumentando, se han convertido en guardianes de nuestras fotos familiares, nuestras libretas de teléfonos y nuestros calendarios; y ahora, la geolocalización, la navegación web y el correo electrónico han llevado gran parte de la funcionalidad de un ordenador portátil a dispositivos de bolsillo. En un mercado que produce 1.200 millones de nuevos teléfonos cada año, la innovación es fluida y está siempre presente.

Hace aproximadamente un año, otra ola de nuevos desarrollos tuvo lugar en los mercados de móviles –desarrollos que han resultado en un cambio profundo en nuestra idea de los dispositivos móviles y en la forma de interactuar con ellos. Salió al mercado una nueva generación de móviles con pantallas multitáctiles (*multi-touch displays*), la capacidad de acceder a Internet mediante redes 3G cada vez más rápidas o utilizando Wi-Fi, y la capacidad de captar movimiento y orientación, y reaccionar en consecuencia utilizando acelerómetros incorporados. Estos nuevos dispositivos pueden utilizar GPS para localizarse y pueden hacer funcionar aplicaciones robustas. Pueden controlar otros dispositivos y comunicarse con ellos. Es muy significativo el hecho de que sus fabricantes trabajen con una comunidad más amplia para abrir los dispositivos a todas las innovaciones permitidas desarrolladas por terceros.

Estas nuevas aplicaciones móviles no tienen nada que ver con la realización de llamadas telefónicas. Más bien hacen aumentar la capacidad de los móviles para mantenernos en contacto con la información y las actividades que queramos mientras nos desplazamos. Las aplicaciones de terceros son muy fáciles de adquirir e instalar; tienen un precio a menudo inferior a un dólar, añaden juegos, material de referencia, herramientas para medir y calcular, listas de control, material de lectura, aplicaciones de productividad, herramientas para redes sociales, etc. en un solo dispositivo que cabe en el bolsillo. A mediados de 2008, Apple lanzó la tienda de aplicaciones (App Store) para el Apple iPhone, y, en menos de seis meses, ya se ofrecían más de 10.000 aplicaciones para este dispositivo. Otras plataformas de móviles fomentan desarrollos parecidos, como la plataforma Android, desarrollada por Google y la Open Handset Alliance. El primer teléfono Android fue lanzado al mercado en octubre de 2008, y el número de aplicaciones en el Mercado Android, aún en versión beta, crece a diario.

Las aplicaciones diseñadas para móviles pueden aprovecharse de prestaciones incorporadas como el micrófono y la cámara. Por ejemplo, TinEye Music (<http://www.ideeinc.com/products/tineyemobile/>) y SnapTell (<http://sntaptell.com/>) utilizan la cámara para grabar la fotografía de un CD, vídeo o libro, y luego identificar al artista o autor y mostrarlo todo junto a reseñas e información acerca de dónde comprarla. Shazam (<http://www.shazam.com/music/web/pages/iphone.html>) hace lo mismo para

la música ambiental —el micrófono graba un trozo de cualquier canción que esté sonando cerca y se utiliza la forma de la onda para identificar la canción, el artista y el álbum. Los juegos disponibles para los nuevos móviles están totalmente equipados y bien presentados. Algunos, como Nanosaur o Asphalt4, utilizan el acelerómetro para controlar el movimiento dentro del juego inclinando el teléfono.

En los últimos años, hemos sido testigos de cómo los móviles se han convertido en herramientas cada vez más comunes y con más prestaciones. El rápido ritmo de innovación en este campo sigue aumentando el potencial de estos pequeños dispositivos, desafiando nuestras ideas sobre cómo deberían utilizarse y presentando opciones adicionales con cada nueva generación de móviles. Si bien en algunas regiones existen limitaciones en la implantación de los móviles con respecto a regulaciones locales, disponibilidad de ancho de banda y precio —especialmente de los modelos más nuevos— parece claro que estos aparatos y sus nuevas aplicaciones han sido aceptados por la gran mayoría. En países como Japón, muchos jóvenes que disponen de móvil no ven razón alguna para poseer un ordenador personal. Un estudio reciente del Pew Internet & American Life Project predice que para el año 2020, la mayoría de la gente en el mundo va a utilizar un dispositivo móvil como principal medio para conectarse a Internet (http://www.pewinternet.org/PPF/r/270/report_display.asp). Resulta evidente que los móviles ya están en camino de convertirse en herramientas universales para la comunicación de todo tipo.

Trascendencia en la docencia, el aprendizaje, la investigación o la expresión creativa

Los móviles ya son utilizados como herramientas para la enseñanza en muchos campus. Las nuevas interfaces, la capacidad de conectarse a redes Wi-Fi y GPS, además de a una serie de redes de telefonía móvil, y la disponibilidad de aplicaciones externas han creado un dispositivo con posibilidades casi infinitas para la enseñanza, el trabajo en red y la productividad personal al momento; casi todos los

estudiantes disponen de dispositivo móvil, de modo que es la opción más natural para la distribución de contenido e incluso el trabajo de campo y la recopilación de datos.

Existen aplicaciones educativas de terceros disponibles para los últimos modelos de móviles, y es sencillo encontrar contenidos de enseñanza para casi cualquier disciplina. Ya están apareciendo herramientas más sofisticadas que se sirven de prestaciones propias de los dispositivos móviles, como la pantalla táctil, la cámara, el micrófono y el acelerómetro. Los estudiantes de idiomas pueden consultar palabras, hacer prácticas de comprensión oral, conversación y redacción y comparar su pronunciación con la de un hablante nativo. Las calculadoras gráficas muestran gráficos en 3D que pueden hacerse girar desplazando el dedo por la pantalla táctil o pueden verse desde diferentes ángulos inclinando el teléfono. Los materiales de referencia detallados para medicina y astronomía incluyen la capacidad de complementar la información y las ilustraciones con fuentes en línea. La variedad y la calidad del contenido de enseñanza aumentan a un ritmo increíble.

A continuación se ofrece una muestra de aplicaciones de los teléfonos móviles en diferentes disciplinas:

- **Informática.** En la Universidad Clemson, los estudiantes desarrollan herramientas con una finalidad pedagógica o social para los dispositivos móviles. Cada estudiante es asesorado por dos miembros del profesorado —uno para el contenido y otro para el desarrollo tecnológico— en la propuesta, el diseño y la realización de proyectos para el dispositivo que ellos elijan.
- **Matemáticas.** Con la selección de aplicaciones a medida, los estudiantes pueden convertir sus iPhones en sofisticadas calculadoras. Space Time (<http://www.spacetime.us/iphone/>) y QuickGraph (<http://www.columbiamug.com/EN/QuickGraph.html>) son tan sólo dos ejemplos de calculadoras gráficas que muestran gráficos en 2D y 3D; Space Time también incluye un lenguaje de *script* para los cálculos personalizados.

- **Vida en el campus.** iStanford (<http://stanford.terriblyclver.com/>) es una aplicación personalizada encargada por la Universidad de Stanford que incluye mapas del campus, listas de cursos, el directorio del campus, resultados deportivos actualizados e información relacionada con el campus; se prevé que en el futuro incluya matrículas de cursos, historial de cursos y calificaciones. IGFU (<http://www.georgefox.edu/cmcc/>) es una aplicación similar desarrollada por la Universidad George Fox exclusivamente para la comunidad del campus.
- **Música.** Los simuladores para piano, guitarra, batería y otros instrumentos permiten a los estudiantes practicar digitaciones y acordes o componer piezas sencillas. Las aplicaciones para el oído musical, la lectura de música y la realización de ejercicios de calentamiento ayudan en la práctica básica. Los artistas pueden mezclar y grabar múltiples pistas utilizando bucles, sonido ambiente o grabaciones de voz para crear composiciones únicas. Con las aplicaciones adecuadas, un móvil puede convertirse en instrumento, tutor y estudio de grabación todo en uno.

Ejemplos de móviles

Los enlaces que aparecen a continuación ofrecen ejemplos de aplicaciones de teléfonos móviles.

iPhone in Medicine

<http://jeffreyleow.wordpress.com/2008/06/10/iphone-in-medical-education/>

Jeffrey Leow, *Monash Medical Student*, 10 de junio de 2008. Estudiantes y médicos pueden utilizar los recursos médicos desarrollados para el iPhone; en este artículo aparecen comentados algunos de ellos.

Mobile MAAP

<http://maap.columbia.edu/mlindex.html>

El sitio web de Mapping the African American Past (MAAP) de la Universidad de Columbia incluye ahora una versión móvil diseñada para ser visualizada utilizando el iPhone o el iPod Touch. La herramienta incluye información

en texto y audio sobre sitios históricamente significativos de la ciudad de Nueva York y está diseñada como una herramienta para el aprendizaje móvil.

Mobile Initiatives at Seton Hall University

<http://tltc.shu.edu/mobile/>

La Universidad Seton Hall lleva a cabo una investigación para determinar de qué modo pueden utilizarse los móviles en la enseñanza, el aprendizaje y las redes sociales para la comunidad del campus. Parte de la iniciativa exige el desarrollo de una aplicación móvil personalizada.

Short Messaging Service Response System (SMSRS)

<http://smsrs.edtrix.com/>

Investigadores del Centro para la Investigación Aplicada de la Universidad SIM, de Singapur, han desarrollado un modo de utilizar cualquier dispositivo móvil que permita recibir y enviar mensajes SMS como un sistema de respuesta personal. Los estudiantes pueden responder a preguntas abiertas o de elección múltiple, y sus preguntas pueden ser tabuladas, dibujadas y mostradas a la clase por medio de un sitio web sin equipo de marca.

ZooZBeat

<http://www.zoozmobile.com/zoozbeat.htm>

ZooZBeat es una aplicación de iPhone que cuenta con un estudio musical basado en gestos y que es de fácil uso para los principiantes y lo bastante potente para los músicos profesionales.

Para saber más

Se recomienda la lectura de los artículos y recursos que aparecen a continuación para quienes deseen ampliar conocimientos sobre los teléfonos móviles.

The Future of the Internet III

http://www.pewinternet.org/PPF/r/270/report_display.asp

Janna Anderson and Lee Rainie, *Pew Internet & American Life Project*, 14 de diciembre de 2008. Este informe expone los resultados de un estudio de líderes, activistas y analistas de Internet que evalúan predicciones sobre la tecnología y su papel en el año 2020.

iPhone: 3 Features That Will Impact Education

<http://www.edutechie.com/2007/06/iphone-3-features-that-will-impact-education/>

Jeff VanDrimmelen, *EduTechie.com*, 12 de junio de 2007. Esta entrada de blog describe tres prestaciones del iPhone (pantalla multitáctil, *widgets* y aplicaciones de iPhone con acceso total a Internet) y explica por qué el autor cree que tendrán un papel importante para la enseñanza en particular.

Next Generation Mobile Networks: Industry Leaders on Challenges Ahead

http://blogs.cisco.com/sp/comments/next_generation_mobile_networks_industry_leaders_on_challenges_ahead/

Larry Lang, *SP360: Service Provider*, 28 de junio de 2008. Esta entrada de blog resume los comentarios de varios líderes de la industria en una sesión en el segundo Congreso de la Industria NGMN en junio de 2008.

Time to Leave the Laptop Behind

<http://online.wsj.com/article/SB122477763884262815.html>

Nick Wingfield, *The Wall Street Journal*, 27 de octubre de 2008. Este artículo informa sobre las tendencias observadas entre viajeros de negocios de utilizar los teléfonos inteligentes (o *smartphones*), antes que los ordenadores portátiles, como dispositivos informáticos de viaje.

Voice in Google Mobile App: A Tipping Point for the Web?

<http://radar.oreilly.com/2008/11/voice-in-google-mobile-app-tipping-point.html>

Tim O'Reilly, *O'Reilly Radar*, 18 de noviembre de 2008. Esta entrada de blog trata sobre el lanzamiento del reconocimiento de voz para buscar con el Google Mobile App para iPhone y sus implicaciones para el desarrollo de servicios informáticos diseñados para móviles.

Delicious: Móviles

<http://delicious.com/tag/hz09+mobile>

Etiquetado por Horizon Advisory Board and Friends, 2008. Siguiendo este enlace se llega a los recursos etiquetados para este ámbito y esta edición del *Informe Horizon*. Para añadir otros a la lista, simplemente hay que etiquetar los recursos con «hz09» y «mobiles» al guardarlos en *Delicious*.

COMPUTACIÓN EN NUBE

Horizonte de implantación: un año o menos

La aparición de amplias «granjas de datos» –centros de datos especializados que albergan miles de servidores– ha creado un excedente de recursos informáticos al que se ha denominado la nube. Surgida de la investigación en computación grid, la computación en nube convierte recursos antes caros como las unidades de disco y los ciclos de procesamiento en un producto barato y fácilmente disponible. Las plataformas de desarrollo superpuestas en la infraestructura de nube permiten aplicaciones de cliente ligero en web para la edición de imágenes, el procesamiento de textos, las redes sociales y la creación multimedia. Muchos de nosotros utilizamos las aplicaciones en nube o basadas en nube, sin tan siquiera ser conscientes de ello. Los avances en informática para asegurar la superfluidez y la protección ante los desastres naturales han llevado a compartir datos entre muchos centros de hosting diferentes. Las mejoras en las infraestructuras han hecho que la nube sea sólida y fiable; a medida que su uso crece, la nube cambia radicalmente nuestra idea de la informática y la comunicación.

Visión general

La *nube* es el término para designar a los ordenadores en red que distribuyen capacidad de procesamiento, aplicaciones y grandes sistemas a muchas máquinas. Aplicaciones como Flickr, Google, YouTube y muchas otras utilizan la nube como plataforma, del mismo modo que los programas de un ordenador de mesa utilizan tan sólo ese ordenador como plataforma. Las aplicaciones basadas en tecnología nube no funcionan en un solo ordenador, sino que se difunden por todo un clúster distribuido, utilizando espacio de almacenamiento y recursos informáticos de tantas máquinas disponibles como sean necesarias. «La nube» denota un grupo de ordenadores utilizados de este modo; no está vinculada a una situación o a un propietario particulares, aunque muchas compañías tienen nubes patentadas. La «nube de Amazon», por ejemplo, hace referencia a los ordenadores utilizados para hacer funcionar Amazon.com; la capacidad de esos servidores ha sido aprovechada para crear la Elastic Compute Cloud (EC2) y puede arrendarse a Amazon para varios propósitos.

Los servicios de computación en nube están agrupados en tres tipos diferentes. La mayoría de la gente está familiarizada con el primer tipo: aplicaciones que tienen una sola función, como Gmail (<http://gmail.com>) o Quicken Online (<http://quicken.intuit.com/online-banking-finances.jsp>), a las que normalmente se accede mediante un navegador web y que utilizan la nube para conseguir

la capacidad de procesamiento y el almacenamiento de datos. El segundo grupo de servicios ofrece la infraestructura sobre la que se fabrican y funcionan estas aplicaciones, junto con la potencia de cálculo para distribuir las. Algunos ejemplos serían Google App Engine (<http://code.google.com/appengine/>), la cual permite a los desarrolladores crear y poseer programas hechos a medida utilizando la infraestructura de Google; Heroku (<http://heroku.com>), que hace lo mismo para aplicaciones desarrolladas en Ruby on Rails; y Joyent (<http://joyent.com>), que alberga y ajusta aplicaciones en varios idiomas. El último grupo de servicios de nube son los que ofrecen recursos puramente informáticos sin una plataforma de desarrollo, como Elastic Compute Cloud de Amazon (<http://aws.amazon.com/ec2/>) o GoGrid (<http://www.gogrid.com>).

La computación en nube permite a casi cualquier persona hacer uso de herramientas que pueden ajustarse a una demanda para servir a tantos usuarios como se desee. Para el usuario final, la nube es invisible; la tecnología que permite las aplicaciones no importa –la clave es el hecho de que las aplicaciones estén siempre disponibles. En estos entornos, el almacenamiento de datos es tan barato –céntimos por gigabyte– que a menudo se ofrece gratis en cantidades sorprendentes.

La nube tiene algunos inconvenientes. A diferencia

de los paquetes de software tradicionales, los cuales pueden ser instalados, pueden ser objeto de copias de seguridad y pueden estar disponibles mientras sean compatibles con el sistema operativo, las aplicaciones basadas en tecnología nube son servicios ofrecidos por empresas y proveedores de servicio a tiempo real. Confiar en tu trabajo y tu información a la nube es también un compromiso de confianza en que el proveedor del servicio continuará estando ahí, incluso ante cambios en el mercado y otras condiciones. No obstante, las condiciones económicas de la computación en nube son cada vez más atractivas. Para muchas instituciones, la computación en nube ofrece una solución rentable al problema de la provisión de servicios, almacenamiento de información y capacidad de cálculo a un número cada vez mayor de usuarios de Internet sin invertir en máquinas físicas que precisen mantenimiento y actualizaciones en el sitio.

Trascendencia en la docencia, el aprendizaje, la investigación o la expresión creativa

La aparición de las aplicaciones basadas en tecnología nube provoca un cambio en nuestra forma de ver cómo utilizamos el software y almacenamos nuestros ficheros. La idea del almacenaje de información como algo que pueda separarse de un ordenador individual no es nueva, pero es cada vez más común ver las aplicaciones de este modo. En lugar de encerrar archivos y software dentro de un solo ordenador, cada vez más, enviamos los productos de nuestro trabajo y las herramientas con las que lo llevamos a cabo a la nube. Una vez allí, las aplicaciones y la información son accesibles desde cualquier ordenador, utilizando herramientas gratis o muy económicas. Por el hecho de estar en la red, las aplicaciones en nube facilitan la compartición de documentos, la edición en colaboración y la gestión efectiva de versiones.

Las instituciones de enseñanza empiezan a aprovecharse de aplicaciones prefabricadas en nubes dinámicas en constante expansión que permiten a los usuarios finales realizar tareas para las que tradicionalmente se requerían licencias,

instalación y mantenimiento de paquetes de software individuales. El correo electrónico, los procesadores de textos, las hojas de cálculo, las presentaciones, la colaboración, la edición multimedia y demás acciones pueden realizarse dentro de un navegador, mientras que el software y los ficheros se encuentran dentro de la nube. Además de las aplicaciones de productividad, servicios como Flickr (<http://www.flickr.com>), YouTube (<http://www.youtube.com>) y Blogger (<http://blogger.com>), así como otras aplicaciones basadas en navegadores, poseen un conjunto de herramientas basadas en tecnología nube cada vez más potentes para cualquier tarea que el usuario pueda tener que llevar a cabo.

Las aplicaciones basadas en tecnología nube pueden realizar edición de fotos y vídeos (véase <http://www.splashup.com> para fotos y <http://www.jaycut.com> para vídeos, por nombrar sólo dos ejemplos) o publicar presentaciones y diaporamas (véase <http://www.slideshare.net> o <http://www.sliderocket.com>). Además, es muy sencillo compartir el contenido creado con estas herramientas, tanto en la colaboración en su proceso de creación como en la distribución del trabajo final. Aplicaciones como las que aparecen mencionadas aquí pueden proporcionar a estudiantes y profesores alternativas gratis o a un bajo coste, herramientas caras de productividad de marca. Las aplicaciones de cliente ligero basadas en navegadores son accesibles con una serie de plataformas de ordenadores e incluso móviles, lo que hace que estas herramientas sean accesibles desde cualquier lugar con conexión a Internet. Los planteamientos de infraestructuras compartidas en el concepto de la computación en nube ofrecen un importante potencial para experimentos a gran escala e investigación que puede utilizar capacidad de procesamiento sin explotar.

Empezamos a ver aplicaciones directas para la enseñanza y el aprendizaje más allá de la simple disponibilidad de herramientas independientes de plataforma y almacenamiento escalable de información. Este conjunto de tecnologías tiene un claro potencial para distribuir aplicaciones a un amplio conjunto de dispositivos y reducir significativamente

el coste global de la computación. La ayuda para el trabajo en grupo y la colaboración a distancia integrada en muchas aplicaciones basadas en tecnología nube puede ser una ventaja aplicable a muchas situaciones de aprendizaje.

Las aplicaciones basadas en tecnología nube ya se utilizan en el sector K-12 (educación primaria y secundaria) para proporcionar ordenadores virtuales a estudiantes y personal docente sin necesidad de que cada persona posea un ordenador portátil o de mesa de última generación; tan sólo son necesarias unas cuantas máquinas básicas, siempre y cuando puedan acceder a Internet y puedan ejecutar un navegador, para tener acceso a un almacén de datos virtualmente ilimitado y a programas de todos los tipos.

A continuación se ofrece una muestra de aplicaciones de computación en nube en diferentes disciplinas:

- **Ciencias.** Science Clouds, un proyecto que tiene por objeto proporcionar recursos de computación en nube a miembros de la comunidad científica durante períodos limitados de tiempo para ayudar en proyectos específicos, lanzó su primera nube a principios de 2008. Los científicos podrían solicitar un tiempo en las nubes a cambio de una pequeña reseña de su proyecto.
- **Meteorología.** Las aplicaciones que combinan una interfaz de ordenador de mesa con el almacenaje de información y la capacidad de computación disponible en nube producen herramientas potentes, antes sólo al alcance de grandes centros de computación, disponibles a cualquier persona. Por ejemplo, Earthbrowser (<http://www.earthbrowser.com>) crea un mapa interactivo repleto de información meteorológica, geológica, etc.; el motor que lo hace funcionar reside en una nube.
- **Ciencias de la información.** Un curso de cultura de los medios de Pitzer College de California rastrea, utilizando aplicaciones basadas en tecnología nube como YouTube, tendencias sociales emergentes actuales mediante la publicación

de clips de noticias a tiempo real y contenido creado por el usuario. De modo similar, cursos del Onondaga Community College de Siracusa, en Nueva York, utilizan YouTube y otras aplicaciones basadas en tecnología nube para albergar documentos multimedia que no se podrían mantener utilizando los recursos del campus.

Ejemplos de computación en nube

Los enlaces que aparecen a continuación ofrecen ejemplos de aplicaciones de computación en nube.

Cloud Computing Testbed

<http://www.cs.illinois.edu/news/articles.php?id=2008Jul29-352>

El Cloud Computing Testbed (CCT) es un proyecto de investigación de la Universidad de Illinois en Urbana-Champaign para estudiar las formas de proporcionar ayuda de sistema para computación intensiva en información utilizando planteamientos de computación en nube.

Into the Cloud: Our 5 Favorite Online Storage Services

http://www.readwriteweb.com/archives/free_online_storage_services.php

Frederic Lardinois, *ReadWriteWeb*, 28 de septiembre de 2008. Esta entrada de blog describe cinco servicios que proporcionan almacenaje de ficheros en línea a gran escala.

Open Science Grid

<http://www.news.wisc.edu/12927>

La Universidad de Wisconsin en Madison y varias facultades asociadas trabajan en un proyecto financiado por la National Science Foundation y el Departamento de Energía para desarrollar y expandir una red de ciencia abierta nacional para proporcionar capacidad de cálculo y almacenaje de datos para superar grandes retos científicos intensivos en datos.

Parallel Computing with Mathematica 7

<http://www.wolfram.com/news/1m7hpc.html>

La edición de Mathematica 7 en noviembre de 2008 incluye una herramienta para crear una red de computación paralela utilizando cualquier conjunto de ordenadores.

Virtual Computing Lab at North Carolina State University

<http://vcl.ncsu.edu/>

La Universidad Estatal de Carolina del Norte ofrece un sistema en línea para solicitar y reservar un ordenador virtual, equipado con una serie de aplicaciones, al que se puede acceder desde cualquier sitio.

Para saber más

Se recomienda la lectura de los artículos y recursos que aparecen a continuación para quienes deseen ampliar conocimientos sobre la computación en nube.

Cloud Computing Expo: Introducing the Cloud Pyramid

<http://cloudcomputing.sys-con.com/node/609938>

Michael Sheehan, *Cloud Computing Journal*, 21 de agosto de 2008. Este artículo ilustra un modelo de pirámide para reflexionar acerca de los tipos de servicios que permite la computación en nube.

How Cloud Computing is Changing the World

http://www.businessweek.com/technology/content/aug2008/tc2008082_445669.htm

Rachael King, *BusinessWeek*, 4 de agosto de 2008. Este artículo describe un cambio detectado en el modo en el que vemos la computación a medida que más compañías utilizan las aplicaciones basadas en tecnología nube para las tareas de comunicación y productividad.

The Cloudworker's Creed

<http://www.ribbonfarm.com/2008/10/23/the-cloudworkers-creed/>

Venkatesh Rao, *Ribbonfarm.Com*, 23 de octubre de 2008. Esta entrada de blog describe el concepto del trabajador en nube, el profesional de la información del mañana.

The Tower and the Cloud: An EDUCAUSE eBook

<http://www.educause.edu/thetowerandthecloud/133998>

Richard N. Katz, ed., *EDUCAUSE*, 2008. Este libro, disponible de forma gratuita como documento PDF, incluye capítulos de educadores y tecnólogos de primer nivel sobre todos los aspectos relacionados con la computación en nube y la educación, incluidos la fiabilidad, la aplicación, las redes sociales y el aprendizaje.

Use of Cloud Computing Applications and Services

http://www.pewinternet.org/PPF/r/262/report_display.asp

John Horrigan, *Pew Internet & American Life Project*, 12 de septiembre de 2008. Esta memoria de datos informa sobre el número de usuarios de Internet que utilizan aplicaciones y servicios basados en tecnología nube, y hace reseñas de las preferencias de sus autores.

Web 2.0 and Cloud Computing

<http://radar.oreilly.com/2008/10/web-20-and-cloud-computing.html#definitions>

Tim O'Reilly, *O'Reilly Radar*, 26 de octubre de 2008. Esta entrada de blog describe tres tipos de computación en nube y se plantea qué impacto puede tener cada uno de ellos en los negocios.

Delicious: Computación en nube

<http://delicious.com/tag/hz09+cloudcomputing>

Etiquetado por Horizon Advisory Board and Friends, 2008. Siguiendo este enlace se llega a los recursos etiquetados para este ámbito y esta edición del *Informe Horizon*, incluidos los aquí listados. Para añadir otros a la lista, simplemente hay que etiquetar los recursos con «hz09» y «cloudcomputing» al guardarlos en *Delicious*.

GEO-TODO

Horizonte de implantación: de dos a tres años

Todo lo que está en la superficie de la Tierra tiene una ubicación que puede expresarse con sólo dos coordenadas. Utilizando nuevas clases de herramientas de geolocalización, es muy sencillo determinar y capturar la ubicación exacta de objetos físicos –así como capturar la localización del lugar desde donde se captan medios digitales como las fotografías y el vídeo. La otra cara de la moneda es que también es cada vez más sencillo trabajar con datos de geolocalización capturados de este modo: se pueden señalar en mapas, pueden combinarse con datos sobre otros acontecimientos, objetos o personas; pueden ser dibujados, registrados o manipulados de miles de maneras. Los dispositivos que normalmente llevamos encima tienen, cada vez más, la capacidad de saber dónde están (y, por consiguiente, dónde estamos nosotros), y de registrar nuestras coordenadas cuando tomamos fotografías, hablamos con amigos o publicamos actualizaciones en sitios web de redes sociales. El «todo» en geo-todo es lo que hace que estas herramientas sean interesantes, y lo que las convertirá en parte de nuestras vidas –la geolocalización, el geoetiquetaje y los dispositivos con conciencia de ubicación ya están casi por todas partes.

Visión general

La tecnología de geolocalización no es nueva, pero ahora se encuentra disponible de forma común en una cantidad cada vez mayor de dispositivos como teléfonos móviles, cámaras y otros aparatos de bolsillo; al mismo tiempo, las herramientas de software que utilizamos a diario empiezan a incluir prestaciones que utilizan datos de geolocalización. Las nuevas aplicaciones de terceros para móviles que pueden obtener y transmitir la ubicación física del dispositivo nos proporcionan modos de integrar nuestras experiencias en el mundo físico con las del mundo virtual y en línea de Internet. La incorporación de información de geolocalización a fotografías, vídeos y otros archivos, tan engorrosa y lenta un tiempo atrás, es ahora fácil –de hecho, a menudo automática– con las herramientas de hoy en día. Cada vez resulta más común que las fotografías y los vídeos de las colecciones en línea «sepan» dónde fueron realizados, y las actualizaciones de las redes sociales realizadas desde muchos dispositivos móviles ya son geoetiquetadas automáticamente.

Existe un número cada vez mayor de servicios de móvil y basados en el web que pueden responder a datos de geolocalización de forma creativa y útil. Radar (<http://outside.in/radar>) sirve información local como noticias, entradas de blog, reseñas de restaurantes, etc. basándose en la ubicación del usuario determinada por la dirección IP del

ordenador utilizado. Buzzd (<http://buzzd.com>) es una herramienta de guía de ciudad y red social para dispositivos móviles, que no sólo incluye información local, sino también calificaciones y consejos de los usuarios. Los clientes de Mobile Twitter como Track (<http://www.trak.fr/site/en/>) y Twinkle (<http://tapulous.com/twinkle/>) añaden la localización de los usuarios a mensajes de Twitter (*tweets*), indican la ubicación de amigos en la zona y muestra mensajes enviados por Twitter en el área del usuario.

Collage (<http://tapulous.com/collage/>), una aplicación fotográfica para iPhone, permite al usuario subir fotos geoetiquetadas, navegar por las fotos tomadas en la misma zona y ver fotos que se están haciendo en todo el mundo al momento. Mobile Fotos (<http://xk72.com/mobilefotos/>) es otra aplicación de iPhone que geoetiqueta automáticamente fotos tomadas por el dispositivo antes de subirlas a Flickr. Los mapas actualizados dinámicamente en los móviles ayudan a los viajeros a entender cómo se pueden desplazar de aquí para allá, sin tener que averiguar antes dónde está realmente *aquí*. La tecnología para capturar y utilizar datos de geolocalización fácilmente en dispositivos móviles está empezando a ser de uso generalizado, y se espera que tenga lugar un enorme desarrollo en esta área en los próximos meses.

Para aquellos que no dispongan de dispositivos con herramientas de geolocalización instaladas, hay disponible una variedad de herramientas gratis o económicas para capturar y mostrar datos de geolocalización. El Photo Finder de ATP Electronics y el Nikon GP-1 son dos ejemplos; capturan datos de GPS y los sincronizan con la tarjeta de datos de una cámara para geotiquetar fotos automáticamente. Otra posibilidad es utilizar un dispositivo como el GPS Trackstick (<http://www.gpstrackstick.com>), que puede llevarse en el bolsillo o en la guantera del coche. Graba el camino y lo recorre, y pueden subirse los datos para crear mapas personalizados de rutas para hacer caminando o conduciendo, caminos de montaña o puntos de interés. El geotiquetaje de todo tipo de medios es cada vez más fácil de realizar (o es automático) y, por consiguiente, la cantidad y la variedad de información geotiquetada disponible en línea crece continuamente.

Como indicamos en el *Informe Horizon 2008*, también es cada vez más fácil crear mashups (aplicaciones web híbridas) utilizando datos multimedia y geotiquetados con herramientas en línea. Hay muchas herramientas gratuitas o económicas para captar y mostrar datos de geolocalización disponibles en línea, y siguen mejorando en términos de usabilidad y flexibilidad. Google Maps (<http://maps.google.com>), por ejemplo, ofrece la posibilidad, mediante un botón, de cubrir con archivos multimedia públicos y geotiquetados una sección importante de un mapa mientras lo visualizamos; las fotos o los vídeos etiquetados con una ubicación aparecen en la zona del mapa correspondiente. Existe una herramienta parecida para colocar archivos multimedia en la visualización en 3D de Google Earth. Con Flickr Maps (<http://www.flickr.com/map>), los usuarios pueden ver con sólo echar un vistazo las etiquetas que están siendo aplicadas en ese momento en una región en particular o encontrar, por ejemplo, lugares en América del Norte en los que se tomaron fotos de mariposas monarcas. Otras herramientas de *mashup* de autoría dan al usuario todavía más control, permitiéndole utilizar conjuntos de datos subidos, mapas personalizados, etc.

Trascendencia en la docencia, el aprendizaje, la investigación o la expresión creativa

A medida que la dificultad de capturar y utilizar datos de geolocalización disminuye, empiezan a aparecer aplicaciones para la investigación y el aprendizaje rápidas y económicas, además de efectivas. La geolocalización automática abre oportunidades para la investigación de campo y la adquisición de información en ciencia, estudios de observación social, medicina y salud, estudios culturales y otras áreas. Los investigadores pueden estudiar los movimientos migratorios de animales, pájaros e insectos, o seguir la propagación de epidemias utilizando información desde una multitud de dispositivos personales en forma de fotografías, vídeos u otros medios geotiquetados señalados en mapas fácilmente accesibles. Investigadores y estudiantes pueden estudiar los patrones manifestados mediante la recopilación de datos en un mapa y la aportación de datos fáciles de obtener, como el clima, la población, el desarrollo urbano u otros factores.

Cuanto más sofisticadas, de fácil acceso y sencillas de utilizar son las herramientas de búsqueda, organización, filtro y visualización de datos de geolocalización, más accesibles son las recopilaciones existentes de datos de este tipo. Desde hace un tiempo, han estado disponibles bases de datos abiertas como las que aparecen en Academic Info (<http://www.academicinfo.net/geogdata.html>), y ahora vemos herramientas que pueden mostrar visualmente de varios modos estos conjuntos de datos. La serie de aplicaciones web emergentes que combinan datos topográficos con información y archivos multimedia geotiquetados tiene una gran importancia en el uso de la geolocalización en la práctica docente. Muchas de estas aplicaciones no requieren conocimientos de programación y pueden ser utilizadas por estudiantes para producir visualizaciones personalizadas sobre mapas detallados o paisajes en 3D utilizando datos del mundo real.

Los estudiantes móviles pueden recibir información contextualizada sobre recursos cercanos, puntos de interés, lugares históricos y compañeros sin ningún

problema, conectándola con información en línea para el aprendizaje justo a tiempo. Las herramientas de redes sociales para dispositivos de bolsillo y móviles u ordenadores personales pueden ya sugerir personas o lugares cercanos, o mostrar documentos multimedia relacionados con la localización de uno. El *geocaching* virtual –la práctica de situar documentos multimedia (imágenes, vídeo, audio, texto o cualquier otro tipo de ficheros digitales) en un buzón en línea y etiquetarla con una ubicación geográfica específica– ha surgido como modo de «anotar» lugares del mundo real para viajeros y turistas; mejorar los juegos de búsquedas, alternar juegos de realidad y otras formas de diversión urbana al aire libre, y ayudar a la organización de acontecimientos sociales como conciertos y otras actuaciones. Drop.io Location (<http://drop.io/dropiolocation>) es uno de estos servicios. Los usuarios de móviles pueden detectar la ubicación de puntos cercanos y recuperar cualquier fichero al que tengan acceso.

Este tipo de aplicaciones relativamente sencillas representa la primera utilización de aplicaciones de datos de geolocalización en sitios web y móviles, aunque este clúster de tecnologías se está desarrollando muy rápidamente.

A continuación se ofrece una muestra de aplicaciones con conciencia de ubicación en diferentes disciplinas:

- **Literatura.** Se pueden utilizar el geoetiquetaje y el geocaching virtual para crear mapas anotados y lugares del mundo real relacionados con obras literarias, y mejorar así la experiencia de lectura. Por ejemplo, por iniciativa propia, un lector creó un mapa del recorrido descrito en Los viajes de Marco Polo, incluyendo pasajes del texto, fotografías de los lugares mencionados (históricos y contemporáneos), anotaciones y enlaces, y demás información (<http://idlethink.wordpress.com/2008/08/31/indulgence-sin/>).
- **Medicina.** La Universidad de Florida ha utilizado desde hace algunos años un motor de simulación de realidad transparente de dos dimensiones basado en el web para enseñar

a los estudiantes cómo manejar maquinaria médica. Recientemente, se ha añadido un dispositivo con tecnología GPS que ha permitido a los estudiantes con problemas para manejarse en el espacio experimentar la visualización de la realidad transparente superpuesta a una máquina real, lo que les permite utilizar los controles de la máquina en vez de un ratón como entrada de la simulación. Se ha utilizado la geolocalización para rastrear el dispositivo y alinear la máquina física con la visualización en el dispositivo.

- **Aprendizaje basado en juegos.** El Local Games Lab de la Universidad de Wisconsin en Madison (<http://gl.gameslearningsociety.org/>) desarrolla «juegos locales», experiencias de aprendizaje colocadas en barrios y hábitats ecológicos de la vida real. Con la combinación de la geolocalización y los juegos de realidad, los juegos locales sumergen al estudiante en un espacio físico a la vez que exploran las características del lugar y de sus habitantes.

Ejemplos de geo-todo

Los enlaces que aparecen a continuación ofrecen ejemplos de una serie de aplicaciones que utilizan dispositivos de geolocalización, geoetiquetaje o con conciencia de ubicación.

CommunityWalk

<http://www.communitywalk.com/>

CommunityWalk es una herramienta que da la posibilidad de crear y anotar mapas personalizados con datos y fotografías geoetiquetados y subidos o bajados de Flickr.

Geocoding with Google Spreadsheets (and Gadgets)

<http://otherfancystuff.blogspot.com/2008/11/geocoding-with-google-spreadsheets-and.html>

geocoding-with-google-spreadsheets-and.html

Pamela Fox, ...*And Other Fancy Stuff*, 27 de noviembre de 2008. Esta entrada de blog incluye instrucciones paso a paso para integrar un *gadget*, creado por el autor, que marca direcciones de una hoja de cálculo en un mapa, y proporciona datos de latitud y longitud que pueden utilizarse en otros *mashups*.

Geonames

<http://www.geonames.org/>

Geonames es una exhaustiva base de datos geográfica que contiene millones de nombres y características geográficas de todo el mundo. La utilización de los datos se rige por una licencia de atribución Creative Commons.

The Mapas Project

<http://whp.uoregon.edu/mapas/AGN/Guelaxe/fullview.shtml>

El Mapas Project, de la Universidad de Oregon, se dedica al estudio de manuscritos pictóricos del México colonial. La geolocalización se utiliza para enlazar lugares del mundo real con los que están representados en los mapas.

Mediascape

<http://www.mscapers.com/>

Mediascape es una herramienta para crear historias interactivas que se extiende a medida que el espectador se mueve por el espacio físico y el tiempo. Sirviéndose del GPS del dispositivo móvil de un espectador e incorporando ficheros multimedia, además de controles interactivos, cada *mediascape* ofrece una experiencia única para cada espectador.

Next Exit History

<http://nextexithistory.org/>

Next Exit History es un proyecto de la Universidad de Florida del Oeste y la Universidad de Florida del Sur diseñado para proporcionar información geotiquetada (podcasts y otros medios) para ayudar a los turistas a encontrar lugares históricos de Florida que están cerca de autopistas interestatales pero que a menudo los visitantes pasan por alto, y les ofrece información acerca de ellos.

Paintmap

<http://paintmap.com/>

Paintmap es una herramienta que permite a los artistas situar sus trabajos en un mapa para indicar el lugar físico del objeto del trabajo. Los usuarios de Google Earth también pueden añadir obras de arte como forma adicional de anotar lugares.

Para saber más

Se recomienda la lectura de los artículos y recursos que aparecen a continuación para quienes deseen ampliar conocimientos sobre los dispositivos de geolocalización, geoetiquetaje y con conciencia de ubicación.

7 Things You Should Know about Geolocation

<http://connect.educause.edu/Library/ELI/7ThingsYouShouldKnowAbout/47212>

EDUCAUSE Learning Initiative, 27 de agosto de 2008. Este artículo proporciona una descripción precisa de la geolocalización en lo referente al etiquetaje de ficheros multimedia, sugiere aplicaciones educativas, y reflexiona sobre las oportunidades y los problemas relacionados con la geolocalización.

Geotagging Photos to Share Fieldtrips with the World

<http://www.geographyteachingtoday.org.uk/fieldwork/info/teaching-technology/geotagging-photos-to-share-fieldtrips-with-the-world/>

David Holmes, *GeographyTeachingToday.org.uk*, sin fecha. Este artículo describe aplicaciones para el geoetiquetaje de fotos en la enseñanza de geografía y sugiere modos de geoetiquetar imágenes.

How Your Location-Aware iPhone Will Change Your Life

<http://lifelifehacker.com/395171/how-your-location+aware-iphone-will-change-your-life>

Adam Pash, *Lifelifehacker*, 5 de junio de 2008. Las características de la conciencia de ubicación del iPhone mejoran una variedad de aplicaciones como las herramientas de redes sociales, las fotos de geoetiquetaje tomadas con el móvil y recomendaciones de restaurantes cercanos.

Location Technologies Primer

<http://www.techcrunch.com/2008/06/04/location-technologies-primer/>

Eric Carr, *TechCrunch*, 4 de junio de 2008. Este artículo explica las tecnologías utilizadas para las aplicaciones con conciencia de ubicación.

Notes from the Classroom: Exploring Literary Spaces via Google Earth

<http://google-latlong.blogspot.com/2008/06/notes-from-classroom-exploring-literary.html>

Jerome Burg, *Google Lat Long Blog*, 25 de junio de 2008. Este artículo, escrito por el profesor de inglés jubilado que creó GoogleLitTrips.com, describe cómo utilizar Google Earth mejora la docencia de literatura.

Delicious: Geo-todo

<http://delicious.com/tag/hz09+geolocation>

Etiquetado por Horizon Advisory Board and Friends, 2008. Siguiendo este enlace se llega a los recursos etiquetados para este ámbito y esta edición del *Informe Horizon*, incluidos los aquí listados. Para añadir otros a la lista, simplemente hay que etiquetar los recursos con «hz09» y «geolocation» al guardarlos en *Delicious*.

EL WEB PERSONAL

Horizonte de implantación: de dos a tres años

Quince años después de que aparecieran las primeras páginas web comerciales, la cantidad de contenido disponible en el web es asombrosa. Indagar en el inmenso volumen de material –bueno o malo, útil o no– es una tarea de enormes proporciones. Es incluso difícil llevar la cuenta de los archivos de medios publicados por una persona, o por uno mismo. Por otra parte, añadir cosas es más fácil que nunca, gracias a las herramientas de publicación de fácil uso para cada tipo y tamaño de documento multimedia. Para enfrentarse al problema, los usuarios de ordenadores ensamblan colecciones de herramientas, widgets y servicios que facilitan el desarrollo y la organización de contenido en línea dinámico. Equipados con herramientas para etiquetar, agregar, actualizar y seguir el contenido, los estudiantes de hoy en día crean un web (y navegan por él) que está cada vez más hecho a la medida de sus necesidades e intereses: es el web personal.

Visión general

Parte de una tendencia que empezó con sencillas innovaciones como las páginas de inicio personalizadas, la agregación RSS y los *widgets* personalizables, el *web personal* es un término acuñado para representar una colección de tecnologías que confieren la capacidad de reorganizar, configurar y gestionar contenido en línea en vez de limitarse a visualizarlo. Con la utilización de un conjunto de sencillas y gratuitas herramientas, es fácil crear un entorno propio personalizado basado en el web –un web personal– que facilite las actividades sociales, profesionales, de aprendizaje y de otro tipo por medio de ventanas altamente personalizadas al mundo conectado en red. El material en línea puede grabarse, etiquetarse, categorizarse o reutilizarse sin dificultad alguna y sin ningún conocimiento especial sobre cómo se crean las páginas web. De hecho, la tecnología subyacente que hace funcionar el web ha desaparecido para casi todos los usuarios; todo lo que hay que saber es qué herramientas utilizar, y cualquier tarea –ya sea crear y distribuir contenido, organizar el tiempo personal y profesional o desarrollar una biblioteca de recursos que se refresquen y se actualicen constantemente– resulta tan fácil como apuntar y hacer clic.

Como resultado, gente de todas las edades están creando entornos basados en el web personalizados para llevar a cabo sus actividades sociales, profesionales y de aprendizaje utilizando las herramientas que ellos prefieren. Altamente flexibles y únicos para cada persona, estos entornos

web personales consisten en colecciones de herramientas seleccionadas para satisfacer el estilo y las preferencias del usuario. Las herramientas que fomentan formas de aprendizaje y expresión personales y sociales, aunque no tengan relación alguna técnicamente, trabajan perfectamente compenetradas sin necesidad de sistemas complicados, gracias a interfaces de programación de aplicaciones abiertas (API) y *feeds* fácilmente integrados. La basta colección de contenido que genera el web se puede controlar, filtrar y organizar, y cualquier persona puede publicar tanto o tan poco como desee: el web se ha hecho personal.

Esta transformación está adquiriendo velocidad. Los sitios de blog como WordPress.com y EduBlogs, así como herramientas como Twitter, Facebook, YouTube y Flickr han conseguido un uso generalizado –claramente en lo que respecta a la gente que los utiliza para leer trabajo publicado con ellos, y cada vez más por lo que respecta a la gente que publica con ellos. Empezamos a ver las herramientas para publicación en línea utilizadas al servicio de la enseñanza, esté el trabajo compuesto por unas cuantas líneas o por el volumen de un libro entero. Desde las actualizaciones de curso en Twitter a libros de texto completos escritos en sitios de colaboración en red, el contenido de la enseñanza, cada vez más, es publicado en línea por los profesionales implicados en él. Casi todas las herramientas de redes sociales que han adquirido popularidad en los últimos doce a dieciocho meses han sido utilizadas

para un uso educativo de alguna forma.

El trabajo colaborativo también resulta más fácil que nunca. Novelas de autoría conjunta, cómics, libros blancos e incluso libros de texto se realiza con herramientas diseñadas para este propósito. Algunas de estas tienen un objetivo específicamente de enseñanza, como Flat World Knowledge (<http://www.flatworldknowledge.com>), que tiene el propósito de proporcionar libros de texto en línea gratis y revisados por iguales. Otras opciones para la publicación de libros en línea, como WeBook (<http://www.webook.com>), están diseñadas para el público general; WeBook incluye de todo, desde libros para niños a libros de cocina. Utilizando estas herramientas, los autores pueden crear y comercializar libros sobre cualquier tema, de forma conjunta o individual, y ponerlos disponibles en línea a un coste bajo o gratis; muchos de los servicios también ofrecen a los compradores una opción de impresión por pedido.

Trascendencia en la docencia, el aprendizaje, la investigación o la expresión creativa

Las herramientas que permiten el web personal son también conjuntos de herramientas ideales para la investigación y el aprendizaje. La capacidad de etiquetar, clasificar y publicar trabajo en línea, de forma instantánea, sin la necesidad de entender o ni tan siquiera tocar las tecnologías subyacentes proporciona una gran variedad de oportunidades al cuerpo docente y a los estudiantes. Con la organización de información en línea con etiquetas y *feeds*, resulta sencillo crear colecciones de recursos altamente personales que son fácilmente buscables, anotados y que cubren cualquier área de interés.

Herramientas como *Delicious* (<http://delicious.com>) y Diigo (<http://www.diigo.com>) utilizan el etiquetaje como recurso para ahorrar y para organizar enlaces de web. Aunque no es ni mucho menos un concepto nuevo, el etiquetaje de los recursos y las herramientas en línea es una estrategia muy común entre investigadores. Los *widgets*, pequeñas herramientas que amplían las funciones de un navegador de web, empiezan a ganar en aceptación a medida que ganan en solidez y en facilidad

de instalación y uso. Zotero (<http://www.zotero.org>) es una herramienta de referencia totalmente equipada que añade el equivalente de las tarjetas bibliográficas a un navegador de web; con Zotero, un usuario puede grabar fácilmente un enlace, notas y referencias bibliográficas de un recurso cuando lo descubre en el web. Este tipo de recursos recoge información en un sitio confeccionando una lista de enlaces organizados y anotados a materiales publicados por otros: una especie de catálogo de tarjetas personales en línea.

Las herramientas de publicación en línea se utilizan en el proceso de enseñanza como medio para la reflexión personal y profesional, el trabajo en colaboración, la investigación y el desarrollo de una voz pública. La publicación de microblogs –la práctica de publicar breves actualizaciones en servicios como Twitter, Facebook u otros– empieza a afianzarse en la enseñanza, mientras que el formato más extenso del blog tradicional ya está bastante consolidado. Puede utilizarse la publicación de microblogs, medio optimizado para las conexiones sociales, para continuar una conversación fuera del aula o proporcionar una forma sencilla de ofrecer a los estudiantes actualizaciones referentes a la logística del curso. Existen numerosos *widgets* para realizar actualizaciones de publicación de artículos en varios servicios (un artículo publicado en un servicio aparece automáticamente en muchos otros) y para seguir las actualizaciones de otros. La facilidad de la publicación en línea, especialmente la de blogs, proporciona a los estudiantes un lugar donde expresar sus opiniones, ideas y resultados de sus investigaciones.

Tanto suministradores como consumidores de contenido de enseñanza utilizan una serie de servicios basados en el web para publicar y albergar ficheros multimedia: YouTube y Blip.tv, Twitter, una multitud de plataformas de blogs, Flickr, Picasa y muchos otros. El etiquetaje es una forma de organizar estas piezas de información aisladas, pero otra posibilidad es añadirlas –utilizar *feeds* para arrastrarlos a un solo lugar en el que las actualizaciones aparezcan automáticamente y otros puedan añadir comentarios. Herramientas como Swurl (<http://www.swurl.com>)

o FriendFeed (<http://www.friendfeed.com>) arrastran todo el material que una persona ha publicado en una «corriente de actividad». Los estudiantes pueden utilizar estas herramientas para reunir su trabajo en una especie de dossier en línea; cada vez que añaden un *tweet*, una entrada de blog o una foto a cualquier servicio en línea, aparecerá en su cronología. Un «usuario» compartido por todos los estudiantes de un curso podría combinar recursos encontrados por otros estudiantes y profesores, todos juntos en un solo canal de información y actualizado cada vez que se publican nuevos contenidos. Este tipo de herramientas facilitan a los estudiantes la organización de su trabajo y les ayuda a aprender a gestionar los recursos y las referencias en línea. Se están desarrollando varias herramientas de enseñanza específicamente para este propósito, como la herramienta de referencia y perfil profesional del sistema de la Universidad Estatal de California, FRESCA (<http://bssapps.sfsu.edu/fresca>).

La publicación de libros en línea requiere una mayor inversión de tiempo y esfuerzo que la publicación de microblogs o blogs. A pesar del trabajo que conlleva y las dificultades que se presentan por cuestiones de derechos de autor, propiedad y revisión profesional, los libros de texto de contenido abierto, las notas de curso abiertas y los libros de texto de autoría en colaboración aparecen gradualmente y ganan aceptación en algunos sectores del mundo académico. Los proyectos de este tipo resuelven el problema del coste cada vez mayor de los libros de texto y los límites impuestos al profesorado que desea personalizar el material utilizado en sus cursos. Muchos textos en línea permiten a los profesores editar, añadir y personalizar material para sus propios objetivos, de modo que los estudiantes reciben una copia hecha a medida que se adapta exactamente al estilo y al ritmo del curso. En algunos cursos, los estudiantes y el profesorado crean el libro de texto colaborativamente en un formato en línea a medida que el curso avanza, aumentando así la implicación de los estudiantes con el material del curso y la comprensión de este a medida que se convierten en autoridades.

A continuación se ofrece una muestra de aplicaciones del web personal en diferentes disciplinas:

- **Investigación en biblioteconomía.** En lugar de comprar libros de texto, a los estudiantes de los cursos de Investigación en Biblioteconomía Avanzada del Colegio Estatal de Buffalo se les exige que compren una unidad de almacenaje USB. Instalan el navegador de web Firefox y un conjunto de aplicaciones portátiles a la unidad, que se convierte en su herramienta de investigación. El sitio web del curso (<http://sites.google.com/site/lib300site/>) proporciona información básica sobre la utilización de herramientas de listas sociales y aplicaciones portátiles.
- **Ciencias de la información.** El Open Publishing Lab del Instituto Rochester de Tecnología (<http://opl.cias.rit.edu/projects>) organiza una serie de proyectos de nuevos medios y publicación, incluidos un periódico en línea, una herramienta para agregar y publicar contenido web en formato de libro electrónico, una guía para la publicación en línea y un juego de redes sociales.
- **Lenguas extranjeras.** Un estudio de investigación de la Universidad Estatal de Montclair investiga el potencial para la utilización de PageFlakes, una herramienta web personalizable que facilita la integración de documentos multimedia y feeds en un sitio web de un curso, con la intención de proporcionar una experiencia de aprendizaje más rica y personalizada para los estudiantes de lengua italiana.

Ejemplos de web personal

Los enlaces que aparecen a continuación ofrecen ejemplos de aplicaciones del web personal.

First-Year Composition at UWF

<http://collegewriting.us>

La Universidad de Florida del Oeste contrata entre 70 y 90 formadores cada semestre para impartir cursos introductorios de redacción. Este sitio web sirve como recurso para profesores y estudiantes, y garantiza que todas las clases siguen el mismo horario y se trabaja con material actualizado. También incluye una rúbrica de

evaluación en línea que los formadores pueden utilizar para evaluar y registrar el trabajo del estudiante.

Omeka

<http://omeka.org>

Omeka es una plataforma de publicación de web basado en colecciones y de código abierto para estudiosos, bibliotecarios, archivistas, profesionales de la museología, educadores y entusiastas de la cultura. Construido y mantenido por el Centro de Nuevos Medios e Historia en la Universidad George Mason, Omeka es una herramienta de publicación sólida para crear recursos en línea.

OpenSophie

<http://opensophie.org>

OpenSophie es un software de código abierto para redactar y leer documentos multimedia ricos en un entorno en red. Financiado desde el principio de su andadura por la Fundación Mellon, la Fundación MacArthur y la Universidad de California en Los Angeles, OpenSophie es ahora un proyecto de la comunidad de código abierto.

Blogs de comunidades académicas

<http://umwblogs.org> (*UMWBlogs, Universidad de Mary Washington*)

<http://ucalgaryblogs.ca/> (*UcalgaryBlogs, Universidad de Calgary*)

<http://blsciblogs.baruch.cuny.edu/> (*Blogs@ Baruch, Baruch College, Universidad City de Nueva York*)

<http://blogs.psu.edu/> (*The Blogs at Penn State, Universidad Estatal de Pensilvania*)

<http://blogs.ubc.ca/> (*UBC Blogs, Universidad de la Columbia Británica*)

Un número cada vez mayor de campus proporcionan servicios de blog a profesores, personal universitario y estudiantes; aquí se muestran algunos ejemplos. Los blogs de campus normalmente proporcionan un solo portal que agrega todos los blogs públicos de la comunidad del campus, además de un sistema para crear fácilmente un blog para un curso, un club o un individuo.

SmARThistory

<http://smarthistory.org>

SmARThistory es un recurso de historia del arte en línea para ampliar o sustituir textos de historia del arte tradicionales. Para una obra de arte dada, smARThistory reúne podcasts, clips de vídeo, imágenes, enlaces a otros recursos y comentarios, proporcionando un rico contexto para el trabajo.

Stories that Fly

<http://www.storiesthatfly.com/>

Stories that Fly es un proyecto multimedia de ciudadanos que contiene una creciente colección de historias digitales sobre la aviación general. Proporcionan las historias periodistas, estudiantes, aviadores y miembros de la comunidad interesados y cubren aeropuertos regionales, acontecimientos y personas de la comunidad de aviación de Ohio.

Para saber más

Se recomienda la lectura de los artículos y recursos que aparecen a continuación para quienes deseen ampliar conocimientos sobre los webs personales.

Datagogies, Writing Spaces, and the Age of Peer Production

http://writersatwork.us/sites/Joe_Moxley/Articles/datagogies.pdf

Joseph Moxley, *Computers and Composition*, vol. 25, n.º 2, 2008; págs. 182-202. Este artículo (PDF, 676k) describe el uso de tecnologías de igual a igual por parte de grupos de profesores para crear elementos de pedagogía y recursos, y debatir sobre ellos, y sugiere que en las comunidades de aprendizaje en que se utilizan estos planteamientos se lleva a cabo un tipo de enseñanza y aprendizaje diferente.

The Evolution of Personal Publishing

http://www.readwriteweb.com/archives/the_evolution_of_personal_publ.php

Alex Iskold, *ReadWriteWeb*, diciembre de 2007. Este artículo detalla las diferentes categorías de publicación personal –blogs, redes sociales y microblogs– y sugiere que cada una atrae a

un tipo diferente de escritor y cubre un propósito particular en la publicación social.

Free Digital Texts Begin to Challenge Costly College Textbooks in California

<http://www.latimes.com/news/local/la-me-textbook18-2008aug18,0,4712858.story>

Gale Holland, *Los Angeles Times*, 18 de agosto de 2008. Este artículo trata sobre el modo en que los proveedores de libros de texto digitales gratis y de código abierto podrían encajar en el mercado global de los libros de texto.

Personal Learning Environment Diagrams

<http://edtechpost.wikispaces.com/PLE+Diagrams>

Scott Leslie, *EdTechPost*, 2008. El autor ha recopilado representaciones visuales de varias descripciones de entornos de aprendizaje personal, y los muestra en una página wiki.

A Widget Onto the Future

<http://www.insidehighered.com/news/2008/12/08/widgets>

Andy Guess, *Inside Higher Ed*, 8 de diciembre de 2008. Este artículo describe *widgets* (herramientas para personalizar la información de un sitio web) y proporciona ejemplos de algunos que han sido desarrollados especialmente para la enseñanza.

Delicious: el web personal

<http://delicious.com/tag/hz09+personalweb>

Etiquetado por Horizon Advisory Board and Friends, 2008. Siguiendo este enlace se llega a los recursos etiquetados para este ámbito y esta edición del *Informe Horizon*, incluidos los aquí listados. Para añadir otros a la lista, simplemente hay que etiquetar los recursos con «hz09» y «personalweb» al guardarlos en *Delicious*.

APLICACIONES CON CONCIENCIA SEMÁNTICA

Horizonte de implantación: de cuatro a cinco años

La idea que hay detrás del web semántico es que, aunque la información en línea está disponible para consultarla, su significado no lo está: los ordenadores son muy buenos a la hora de dar con palabras clave, pero muy malos a la hora de entender el contexto en el que se utilizan estas palabras clave. Una búsqueda típica del término «ginebra», por ejemplo, podría mostrar información sobre la bebida alcohólica o sobre la ciudad suiza; el motor de búsqueda tan sólo puede escoger palabras clave, y no puede distinguir entre los diferentes usos de las palabras. De un modo similar, aunque la información necesaria para responder a una pregunta como «¿cuántos líderes mundiales actuales tienen menos de 60 años?» está disponible para un motor de búsqueda, está esparcida por muchas páginas y fuentes diferentes. El motor de búsqueda no puede extraer el significado de la información para recopilar una respuesta a esa pregunta, si bien puede mostrar enlaces a las páginas que contienen fragmentos de esa respuesta. Las aplicaciones con conciencia semántica son herramientas diseñadas para utilizar el significado, o la semántica, de información en Internet para hacer conexiones y proporcionar respuestas que de otro modo podrían comportar una gran cantidad de tiempo y esfuerzo.

Visión general

La idea del web semántico, originalmente promovido por Sir Tim Berners-Lee, era que al final podría ayudar a la gente a solucionar problemas muy difíciles presentando conexiones entre conceptos, individuos, acontecimientos o cosas aparentemente sin relación alguna –conexiones que para percibir las sería necesaria la participación de muchas personas durante muchos años, pero que podrían ser evidentes por medio de los tipos de asociaciones que las aplicaciones con conciencia semántica harían posibles. Actualmente existen dos planteamientos teóricos para desarrollar la capacidad semántica del web. Uno, el planteamiento de abajo arriba (*bottom-up*), es problemático por el hecho de que supone que se van a añadir metadatos a cada pieza de contenido para incluir información sobre su contexto; se trata de etiquetar según el concepto, por así decirlo. El planteamiento de arriba abajo (*top-down*) parece tener más probabilidades de éxito, ya que se centra en desarrollar la capacidad de búsqueda del lenguaje natural que puede llevar a cabo este tipo de determinaciones sin ningún tipo especial de metadatos.

La mayoría de aplicaciones con conciencia semántica disponibles están pensadas para ayudar en la búsqueda, en el establecimiento de conexiones intelectuales o sociales, o en la publicidad.

Herramientas como TrueKnowledge (<http://trueknowledge.com>), Hakia (<http://www.hakia.com>), Powerset (<http://www.powerset.com>) y SemantiFind (<http://www.semantifind.com>) están diseñadas para proporcionar resultados de búsqueda más exactos, ya sea examinando etiquetas de metadatos añadidas a contenido (el planteamiento de abajo arriba, utilizado por SemantiFind) o utilizando algoritmos semánticos o léxico (el planteamiento de arriba abajo, utilizado por Hakia). Yahoo! ha lanzado una plataforma de búsqueda abierta, SearchMonkey (<http://developer.yahoo.com/searchmonkey>), que permite a los desarrolladores crear aplicaciones a medida para obtener un determinado tipo de información –sobre películas o personas, por ejemplo– utilizando una búsqueda semántica de contenido anotado para clasificar la información.

Las herramientas para establecer conexiones entre conceptos o personas también empiezan a aparecer en el mercado. Calais (<http://www.opencalais.com>) es un juego de herramientas de aplicaciones que facilitan la integración de prestaciones semánticas en blogs, sitios web y otro contenido web; por ejemplo, el Tagaroo de Calais es un conector para WordPress que sugiere etiquetas e imágenes de Flickr relacionadas con un artículo a medida que el autor lo compone. Zemanta (<http://www.zemanta.com>).

com) es una herramienta similar, también para blogueros. SemanticProxy, otra herramienta de Calais, para un sitio web dado genera etiquetas de metadatos semánticos de forma automática que las aplicaciones con conciencia semántica pueden leer, sin la necesidad de que el creador del contenido lo haga a mano. Calais incluye una API abierta, de modo que los desarrolladores puedan crear aplicaciones con conciencia semántica a medida. Tripit (<http://www.tripit.com>), una aplicación social con conciencia semántica para viajeros, organiza planes de viaje para realizar conexiones útiles; un usuario de Tripit simplemente reenvía un mensaje de confirmación de cualquier proveedor de servicios de viajes (compañías aéreas, hoteles, alquiler de coches, entradas de acontecimientos) y Tripit crea un itinerario de forma automática mediante la interpretación y organización de la información del mensaje de correo electrónico de acuerdo con su contexto semántico.

A los publicitarios también les resultan útiles las aplicaciones con conciencia semántica. Herramientas como Dapter MashupAds (<http://www.dapper.net/mashupads/>) extraen información de la página por la que el usuario navega y adaptan anuncios laterales a ese contenido. Si buscas por Internet vuelos a Orlando, por ejemplo, MashupAds podría mostrar una barra lateral con hoteles de Orlando; si buscas casa, el anuncio podría mostrarte una lista de hipotecas para propiedades comparables en esa área en particular. BooRah (<http://boorah.com>) es una herramienta que recoge información de reseñas de restaurantes de todo el web, analizando el tono de las reseñas para asignar calificaciones positivas o negativas a los restaurantes. Los enlaces, los anuncios y las recomendaciones en una página de BooRah son relativas también al área del restaurante.

Las aplicaciones con conciencia semántica como estas permiten que el significado se deduzca automáticamente del contenido y el contexto. La promesa de estas aplicaciones es ayudarnos a ver conexiones que ya existen, pero que son invisibles a los algoritmos de búsqueda actuales por el hecho de estar integradas en el contexto de la información del web. Las aplicaciones con conciencia semántica

están aún en una fase de desarrollo temprana, y muchas de las que nombramos aquí son versiones beta en el momento de redactar este informe; los errores y los fragmentos identificados de forma incorrecta son frecuentes. Sin embargo, se está trabajando mucho en esta área, y podemos esperar ver avances importantes en los próximos años.

Trascendencia en la docencia, el aprendizaje, la investigación o la expresión creativa

Los ejemplos de aplicaciones con conciencia semántica en la enseñanza todavía son escasos. Hasta ahora, el desarrollo de aplicaciones con conciencia semántica se ha centrado más que nada en la creación de herramientas para automatizar el proceso de contextualización de la información y herramientas para cotejar contenido con un léxico semántico; las aplicaciones de usuario final aún están, por lo general, en una fase de desarrollo muy temprana. Una aplicación que ilustra parte del potencial de las aplicaciones con conciencia semántica en la enseñanza es Twine (<http://twine.com>), una red social organizada por temas de interés. Los miembros se unen a un *twine* sobre un tema en particular, como la evolución biológica, en el que pueden añadir recursos y contactar con otros miembros interesados en el tema. Twine clasifica recursos en categorías basadas en el tipo de información que contienen: lugares, personas, organizaciones, etc. Twine no se centra exclusivamente en la enseñanza, pero hay *twines* sobre muchos temas relacionados con ella.

La capacidad que tienen las aplicaciones con conciencia semántica para ayudar en la búsqueda tiene implicaciones para la investigación, especialmente teniendo en cuenta el ritmo al que se crea contenido web. A medida que las herramientas de búsqueda continúen desarrollándose, será más normal ver resultados muy relevantes que muestren la información deseada en la misma lista de resultados de la búsqueda, lo que ahorrará el tiempo que se dedica a visitar cada página. Con la búsqueda semántica también se prevé reducir el número de resultados no relacionados o irrelevantes para una

búsqueda en particular y facilitar las búsquedas con lenguaje natural, dos aspectos potencialmente útiles para los investigadores.

Como las herramientas descritas en el *Informe Horizon 2008* bajo los sistemas operativos sociales, las aplicaciones con conciencia semántica poseen el potencial de organizar y mostrar información integrada en nuestros datos de modos coherentes que facilitan establecer conexiones. Empiezan a aparecer herramientas con conciencia semántica que ayudan a visualizar relaciones entre conceptos e ideas, como los *mashups*, que no sólo señalan datos en gráficos o mapas, sino que también enfatizan e ilustran enlaces conceptuales. Por ejemplo, WorldMapper (<http://www.worldmapper.org/>) produce mapas que cambian visualmente según los datos que representan; un mapamundi que muestre la población total agranda los países más poblados (China, India) y empequeñece los que tienen una fracción más pequeña de la población mundial.

Un número cada vez mayor de compañías e instituciones de enseñanza llevan a cabo investigaciones sobre conexiones semánticas. Por ejemplo, el Multimodal Information Access and Synthesis (MIAS) Center de la Universidad de Illinois en Urbana-Champaign lleva a cabo investigaciones y desarrolla proyectos prototipo sobre temas como la contextualización automática de datos, la búsqueda con lenguaje natural y la recopilación de información contextual para fotografías según el texto que aparece alrededor de fotografías similares (<http://www.mias.uiuc.edu/mias/research>).

A continuación se ofrece una muestra de usos para las aplicaciones con conciencia semántica en varias disciplinas:

- **Investigación.** La Fundación Marcelino Botín de Santander, en España, pretende crear un portal de investigación de información del patrimonio cultural sobre la región de Cantabria, utilizando aplicaciones con conciencia semántica para establecer conexiones y combinar datos de una amplia variedad de fuentes, como bibliografías, excavaciones prehistóricas, patrimonio industrial y otros.

- **Etiquetaje de colecciones.** El Powerhouse Museum of Science and Design de Sydney, en Australia, utiliza Open Calais para añadir etiquetas contextuales a los objetos de su colección en línea. Sería imposible llevar a cabo el proceso de etiquetaje de los más de 66.000 objetos de esta colección a mano, pero Open Calais ha podido seleccionar etiquetas importantes de descripciones de objetos, lo que facilita la navegación y la búsqueda por toda la colección.

- **Derecho.** Un proyecto prototipo de la Universidad Autónoma de Barcelona ayuda a funcionarios judiciales recién nombrados a resolver cuestiones legales complejas a partir de información recopilada de casos anteriores. Este sistema, desarrollado por el Consejo General de la Judicatura española, utiliza información contextual para sugerir soluciones a problemas que los nuevos jueces normalmente dirigirían a jueces más experimentados, lo que podría ayudar a acelerar el proceso legal.

Ejemplos de aplicaciones con conciencia semántica

Los enlaces que aparecen a continuación ofrecen ejemplos de aplicaciones con conciencia semántica.

Cleveland Clinic

<http://www.w3.org/2001/sw/sweo/public/UseCases/ClevelandClinic/>

La Cleveland Clinic utiliza conceptos de web semántico para buscar datos de pacientes para mejorar el futuro cuidado del paciente.

Semantic Mediawiki

http://www.semantic-mediawiki.org/wiki/Semantic_MediaWiki

Semantic Mediawiki es una extensión de Mediawiki (el software en el que se basa Wikipedia) que facilita a los editores insertar «pistas» en artículos para permitir búsquedas semánticas.

Semantic UMW

<http://semantic.umwblogs.org/about/>

La Universidad de Mary Washington, además de albergar una plataforma de blogs para la comunidad de la UMW, experimenta con un portal semántico para organizar y encontrar contenido, explorar la comunidad y encontrar a gente. Por ejemplo, la exposición «Link Friends» recomienda amistades según la similitud de los hábitos de enlaces.

SemantiFind

<http://www.semantifind.com>

SemantiFind es un conector para navegadores de web que funciona con la barra de búsqueda de Google. Cuando un usuario escribe una palabra en la barra de búsqueda, un menú desplegable invita al usuario a seleccionar el sentido exacto de la palabra buscada, para mejorar la relevancia de los resultados que muestra Google. Los resultados se basan en etiquetas de usuario en las páginas que se buscan.

SIOC.Me

<http://www.sioc.me>

SIOC.Me (pronunciado como la expresión inglesa *shock me* –sopréndeme–) es una herramienta de visualización semántica que permite al usuario navegar por un foro web en un espacio 3D. Se enlazan semánticamente conceptos y otro tipo de datos.

Para saber más

Se recomienda la lectura de los artículos y recursos que aparecen a continuación para quienes deseen ampliar conocimientos sobre las aplicaciones con conciencia semántica.

An Introduction to the Semantic Web

<http://www.youtube.com/watch?v=OGg8A2zfWKg>

Manu Sporny, *YouTube*, diciembre de 2007. Este vídeo de seis minutos define la idea de web semántico en términos sencillos.

On the Cusp: A Global Review of the Semantic Web Industry

http://davidprovost.typepad.com/my_weblog/2008/09/report---on-the.html

David Provost, *Semantic Business*, 30 de septiembre de 2008. Esta entrada de blog anuncia la publicación de un informe (y sus enlaces) del autor sobre el estado actual de la industria en lo que se refiere a aplicaciones con conciencia semántica y el web semántico.

The Semantic Web in Education

<http://connect.educause.edu/Library/EDUCAUSE+Quarterly/TheSemanticWebinEducation/47675>

Jason Ohler, *EDUCAUSE Quarterly*, vol. 31, nº 4, 2008. Este artículo presenta el concepto de web semántico en un contexto de enseñanza y sugiere algunos modos en que se podrían utilizar las aplicaciones con conciencia semántica en la enseñanza y el aprendizaje.

Semantic Web: What is the Killer App?

http://www.readwriteweb.com/archives/semantic_web_what_is_the_killer_app.php

Alex Iskold, *ReadWriteWeb*, enero de 2008. Este artículo analiza qué se necesita para que el web semántico se imponga de modo general: una aplicación infalible que atraiga y convenza.

Yahoo Embraces the Semantic Web — Expect the Internet to Organize Itself in a Hurry

<http://www.techcrunch.com/2008/03/13/yahoo-embraces-the-semantic-web-expect-the-web-to-organize-itself-in-a-hurry/>

Michael Arrington, *TechCrunch*, 13 de marzo de 2008. Este artículo comenta el anuncio de Yahoo de ampliar su plataforma de búsqueda abierta para utilizar las etiquetas semánticas integradas en el contenido web para mejorar los resultados de búsqueda.

Delicious: Semantic-Aware Applications

<http://delicious.com/tag/hz09+semanticweb>

Etiquetado por Horizon Advisory Board and Friends, 2008. Siguiendo este enlace se llega a los recursos etiquetados para este ámbito y esta edición del *Informe Horizon*, incluidos los aquí listados. Para añadir otros a la lista, simplemente hay que etiquetar los recursos con «hz09» y «semanticweb» al guardarlos en *Delicious*.

OBJETOS INTELIGENTES

Horizonte de implantación: de cuatro a cinco años

Los objetos inteligentes son el vínculo entre el mundo virtual y el mundo real. Un objeto inteligente «sabe» cosas sobre sí mismo –dónde y cómo fue fabricado, para qué sirve, quién es su propietario y cómo lo utiliza, qué otros objetos se le parecen– y sobre su entorno. Los objetos inteligentes pueden dar información sobre su ubicación exacta y su estado actual (lleno o vacío, nuevo o agotado, utilizado recientemente o no). Cualquiera que sea la tecnología que otorga la capacidad de incorporar información a un objeto –y hay muchas– el resultado es una conexión entre un objeto físico y un rico almacén de información contextual. Pensad en una búsqueda que no da como resultado páginas de contenido, sino la ubicación, la descripción y el contexto de cosas materiales en el mundo real. Los medios para crear, rastrear y utilizar objetos inteligentes aún no son de uso generalizado, pero avances recientes en tecnología de identificación han dado como resultado algunas aplicaciones de prueba de concepto interesantes que sugieren que en un futuro próximo se utilizarán a diario.

Visión general

Un objeto inteligente sólo es un objeto físico que incluye un identificador único que puede rastrear información sobre el objeto. Hay varias tecnologías que pueden trabajar con objetos inteligentes: las etiquetas de identificación por radiofrecuencia (RFID), los códigos de respuesta rápida (QR) y las tarjetas inteligentes son algunas de las más habituales. Los objetos que llevan información consigo se han utilizado desde hace ya tiempo en compras en el punto de venta, en el rastreo de pasaportes, en la gestión de inventarios, en la identificación y en aplicaciones similares. Las etiquetas RFID y las tarjetas inteligentes «saben» cosas sobre un tipo determinado de información, como cuánto dinero hay disponible en la cuenta de un usuario y cómo transferir el importe correcto a un minorista por una compra determinada, o qué libro se está consultando en una biblioteca, de qué usuario se trata y si dicho usuario tiene algún material pendiente de devolución. Los códigos QR pueden leerse con muchos dispositivos móviles con cámara incorporada y pueden aportar una gran cantidad de información sobre el objeto etiquetado con el código. Los chips inteligentes integrados en pequeños aparatos domésticos «saben» dónde están ubicados y pueden acceder a información local: tu cafetera puede contarte qué tiempo hace mientras te sirves una taza de café.

Lo interesante de los objetos inteligentes es el modo en que conectan el mundo físico con el mundo de

la información. Los objetos inteligentes se pueden utilizar para gestionar cosas físicas digitalmente, para rastrearlas durante su ciclo de vida y anotar en ellas descripciones, opiniones, instrucciones, garantías, manuales de uso, fotografías, conexiones con otros objetos y cualquier otro tipo de información contextual imaginable. Hasta ahora, para los usuarios diarios, etiquetar y escanear los objetos inteligentes es difícil, pero esto empieza a cambiar a medida que los fabricantes crean sistemas de etiquetaje, escaneo y programación de objetos inteligentes de fácil manejo.

Productos como Tikitag (<http://www.tikitag.com>) y Violet's Mir:ror (<http://www.violet.net>) proporcionan lectores de etiquetas USB relativamente económicas, atractivas etiquetas adhesivas y una API de uso fácil que permite a cualquier persona programar una etiqueta para ejecutar operaciones en un ordenador cuando esta se examine. Este tipo de sistemas se utilizan para rastrear colecciones personales (de libros o coleccionables, por ejemplo); para reproducir una selección de piezas cuando se examina un objeto; o para crear interfaces de un solo paso que ejecuten juegos cuando un niño explora su juguete favorito. Estas sencillas aplicaciones de los objetos inteligentes representan usos muy tempranos en la vida diaria, y son importantes porque pueden ser ajustadas por personas inexpertas sin necesidad de poseer ninguna destreza tecnológica ni de invertir

una gran cantidad de capital. Otras aplicaciones actuales para los objetos inteligentes son la ubicación sin cables de material de biblioteca, la recuperación de objetos perdidos y el rastreo de existencias.

Los objetos inteligentes también pueden notar otros objetos y comunicarse con ellos, e informar sobre su propio estado y actualizarlo. Por ejemplo, el Cyber Tyre de Pirelli utiliza un sensor incrustado en el neumático de un coche para controlar la presión del neumático, así como los movimientos del coche, y proporciona esta información al sistema de control electrónico del coche para mejorar su rendimiento.

La previsión para el futuro de la tecnología de objetos inteligentes es un mundo de elementos interconectados en el que la línea entre el objeto físico y la información digital se difumina. Las aplicaciones que aprovechan «el Internet de las cosas», como se denomina a esta visión, ayudarían a sus usuarios a encontrar artículos en el mundo físico del mismo modo que los motores de búsqueda de Internet ayudan a localizar contenido en el web. Materiales de referencia, objetos domésticos, equipamiento deportivo: cualquier cosa que una persona pudiera necesitar sería localizable utilizando herramientas de búsqueda en ordenadores o dispositivos móviles. Además, al observar un objeto, un posible comprador podría consultar reseñas, sugerencias de otras compras relacionadas, vídeos de demostración del uso del artículo, etc. además de averiguar si en el garaje de casa hay arrinconado algo similar.

Trascendencia en la docencia, el aprendizaje, la investigación o la expresión creativa

En la industria se han utilizado los objetos inteligentes durante años, pero están empezando a entrar en el mercado para los usuarios finales. Como era previsible, hay muy pocos ejemplos de utilización de objetos inteligentes en el mundo académico, aunque se está llevando a cabo una considerable investigación sobre cómo crear y rastrear objetos inteligentes y cómo podrían llegar a utilizarse.

Las bibliotecas son claramente usuarios potenciales de los objetos inteligentes y, de hecho, muchas ya

los están utilizando. Las etiquetas inteligentes están consolidadas como medio de rastreo de colecciones y de comprobación de materiales tanto propios como externos. Algunas bibliotecas experimentan con más usos para los objetos inteligentes: un proyecto llamado ThinkeringSpace del Instituto de Diseño del Instituto Tecnológico de Illinois (<http://www.id.iit.edu/ThinkeringSpaces/>) combina componentes físicos y virtuales para producir un entorno en el que los objetos físicos, como los libros, pueden ser anotados con información contextual que puede ser añadida manualmente u obtenida automáticamente. La información permanece asociada al objeto y se muestra cada vez que se examina el objeto.

Proyectos como Semapedia ofrecen elementos para comprender de qué modos los objetos inteligentes podrían ser beneficiosos para la enseñanza. Semapedia es un proyecto de colaboración con el propósito de conectar objetos físicos etiquetados con información en línea de Wikipedia utilizando códigos QR. Se invita a los usuarios a crear hiperenlaces físicos legibles con teléfonos móviles, imprimirlos y adjuntarlos a objetos o lugares del mundo real (<http://semapedia.org>). Semapedia incluye un mapa donde se indica la ubicación física correspondiente a objetos que han sido etiquetados.

Las personas pueden ser etiquetadas tan fácilmente como los objetos, y algunas organizaciones llevan a cabo experimentos e investigación para analizar los pros y los contras del hecho de que los individuos vistan o lleven consigo objetos inteligentes. El Congreso Hackers on Planet Earth 2008 (the last HOPE) distribuyó etiquetas RFID a asistentes y rastreó sus movimientos con lectores durante los tres días del congreso. El Attendee Meta-Data Project (<http://amd.hope.net>), como se llamó al proyecto, tenía el propósito de reunir a los asistentes al congreso según sus intereses compartidos, recomendar sesiones a los asistentes y facilitar los contactos que tienen lugar en estos actos.

A continuación se ofrece una muestra de aplicaciones de objetos inteligentes:

- **Arqueología.** El modo en que un objeto inteligente se conecta a una red de información

es útil para muchas disciplinas. Supongamos el caso de un estudiante o investigador que estudia un conjunto de objetos obtenidos en una excavación arqueológica. Una etiqueta pegada a la ficha de cada objeto, cuando fuera examinada con un dispositivo móvil como un teléfono con cámara, aportaría de forma instantánea fotografías de otros objetos de la excavación, vídeos del lugar de la excavación, mapas y otros documentos multimedia o información asociada al área.

- **Sanidad.** Investigadores y estudiantes de la Universidad de Arkansas han creado un entorno de hospital simulado en el mundo virtual de Second Life para probar las implicaciones prácticas y sociales de etiquetar y rastrear a pacientes, personal del hospital y localizaciones (<http://www.rfidjournal.com/article/articleview/4326/2/1/>).
- **Oncología.** Investigadores de la Universidad Purdue han desarrollado un objeto inteligente diminuto diseñado para que se pueda inyectar en un tumor. Una vez en él, el dispositivo puede informar sobre las dosis de radiación recibidas en el sitio donde ha sido implantado e indicar la ubicación exacta del tumor durante el tratamiento (<http://www.sciencedaily.com/releases/2008/04/080408120106.htm>).

Ejemplos de objetos inteligentes

Los enlaces que aparecen a continuación ofrecen ejemplos de objetos inteligentes.

Arduino

<http://www.arduino.cc/>

Arduino es una plataforma de prototipos electrónicos de código abierto que permite a los usuarios crear objetos que pueden notar el movimiento y responder a él. Los desarrolladores fabrican o compran pequeñas placas de circuitos y las personalizan utilizando software Arduino.

Home-Based Health Platform

http://www.harris.cise.ufl.edu/projects_nih.htm

Investigadores de la Universidad de Florida desarrollan un sistema ambiental para medir los

signos vitales de una persona cuando esta entra en su casa, transmitiendo información a familiares y médicos, con el fin de controlar a individuos en situación de riesgo o a personas mayores.

iPhone in Education: Using QR Codes in the Classroom

<http://olliebray.typepad.com/>

olliebray.com/2008/11/iphone-in-education-using-qr-code-in-the-classroom.html

Ollie Bray, *OllieBray.com*, 24 de noviembre de 2008. El autor explica y demuestra una manera de utilizar códigos QR para transmitir a estudiantes trabajos a realizar.

UW Team Researches a Future Filled with RFID Chips

<http://seattletimes.nwsource.com/html/>

business.technology/2004316708_rfid31.html

Kristi Heim, *The Seattle Times*, 31 de marzo de 2008. Investigadores de la Universidad de Washington estudian los aspectos positivos y negativos de utilizar etiquetas RFID para rastrear los movimientos de personas en un escenario social —rastreándose a sí mismos.

Para saber más

Se recomienda la lectura de los artículos y recursos que aparecen a continuación para quienes deseen ampliar conocimientos sobre los objetos inteligentes.

Internetting Every Thing, Everywhere, All the Time

<http://edition.cnn.com/2008/TECH/11/02/>

digitalbiz.rfid/

Cherise Fong, *CNN.com/technology DigitalBiz*, noviembre de 2008. Este artículo describe el Internet de las cosas e ilustra algunos ejemplos actuales de tecnología de objetos inteligentes.

The Net Shapes Up to Get Physical

<http://www.guardian.co.uk/technology/2008/>

oct/16/internet-of-things-ipv6

Sean Dodson, *Guardian.co.uk*, octubre de 2008. Este artículo describe el Internet de las cosas y analiza las tecnologías implicadas, y tiene en cuenta las posibles aplicaciones para los objetos inteligentes en red.

Thinking Spaces in Libraries

<http://theshiftedlibrarian.com/archives/2008/06/17/thinking-spaces-in-libraries.html>

Jenny Levine, *The Shifted Librarian*, 17 de junio de 2008. Este artículo, y los dos que le siguen, describen la demostración de la biblioteca de ThinkingSpace vista por el autor.

When Blobjects Rule the Earth

<http://boingboing.net/images/blobjects.htm>

Bruce Sterling, *SIGGRAPH 2004*, agosto de 2004. El discurso de Bruce Sterling en SIGGRAPH 2004 describe una situación con objetos conectados a información relativa a su diseño, creación y uso; reseñas, ideas y mejoras de usuarios finales; y dónde se encuentran en cada momento.

Delicious: objetos inteligentes

<http://delicious.com/tag/hz09+smartobject>

Etiquetado por Horizon Advisory Board and Friends, 2008. Siguiendo este enlace se llega a los recursos etiquetados para este ámbito y esta edición del *Informe Horizon*, incluidos los aquí listados. Para añadir otros a la lista, simplemente hay que etiquetar los recursos con «hz09» y «smartobject» al guardarlos en *Delicious*.

METODOLOGÍA

El *Informe Horizon* se elabora cada otoño siguiendo un proceso cuidadosamente diseñado que se nutre tanto de investigación primaria como secundaria. Cada año se analizan casi un centenar de tecnologías, así como docenas de tendencias y retos importantes, para su posible inclusión en el informe; un consejo asesor de prestigio internacional examina cada ámbito cada vez más detalladamente, reduciendo la lista hasta que se obtiene la lista final con las tecnologías, las tendencias y los retos seleccionados. Todo el proceso tiene lugar en línea y está completamente documentado en horizon.nmc.org/wiki.

El proceso de selección, un proceso Delphi modificado y perfeccionado después de varios años elaborando informes *Horizon*, empieza cada verano cuando se selecciona al Consejo Asesor. Aproximadamente la mitad de los treinta o cuarenta miembros son elegidos de nuevo cada año, y se pretende que el consejo como conjunto represente un amplio espectro de campos de experiencia profesional, nacionalidades e intereses. De modo deliberado, por lo menos una tercera parte el Consejo Asesor representa a países de fuera de América del Norte. Hasta la fecha, han participado en él más de 250 profesionales y expertos reconocidos internacionalmente. Una vez se ha constituido el Consejo Asesor, el trabajo empieza con una revisión sistemática de la bibliografía –recortes de prensa, informes, ensayos y otros materiales– sobre tecnologías emergentes. Cuando el proyecto empieza, se proporciona a los miembros del Consejo Asesor un exhaustivo conjunto de materiales de introducción, y posteriormente se les invita a que los comenten, identifiquen los que parecen especialmente útiles y también que añadan otros a la lista. Un conjunto de *feeds* RSS cuidadosamente seleccionado de una docena de publicaciones líderes asegura que estos recursos estén actualizados a medida que el proyecto progresa, y son utilizados para mantener informados a los participantes a lo largo del proceso.

Después de la revisión de la bibliografía, el Consejo Asesor inicia un proceso por el que trata las cinco

preguntas que forman el núcleo del proyecto *Horizon*. Estas preguntas son las mismas cada año, y están diseñadas para obtener del Consejo Asesor una lista exhaustiva de tecnologías, retos y tendencias interesantes; las preguntas son las siguientes:

- 1 *¿Qué tecnologías incluiría en una lista de las tecnologías consolidadas que deberían utilizar masivamente en la actualidad las instituciones dedicadas a la enseñanza para facilitar o mejorar la docencia, el aprendizaje, la investigación o la expresión creativa?*
- 2 *¿Para qué tecnologías con una base de usuarios sólida en las industrias de consumo, ocio y otras deberían las instituciones dedicadas a la enseñanza buscar activamente formas de aplicación?*
- 3 *¿Cuáles son las tecnologías emergentes clave que ve en proceso de desarrollo y que las instituciones dedicadas a la enseñanza deberían tener en cuenta en los próximos tres a cinco años? ¿Cuáles son las organizaciones o compañías líderes en estas tecnologías?*
- 4 *¿Cuáles cree que son los retos clave relacionados con la docencia, el aprendizaje y la expresión creativa que las instituciones dedicadas a la enseñanza tendrán que afrontar en los próximos cinco años?*
- 5 *¿Qué tendencias espera que tengan un impacto significativo en los modos en que las instituciones dedicadas a la enseñanza enfocan nuestras misiones principales de docencia, investigación y servicio?*

Una de las tareas más importantes del Consejo Asesor es contestar a estas cinco preguntas de forma tan sistemática y amplia como sea posible, para generar un gran número de posibles temas a considerar. Como último paso en este proceso, se revisan informes *Horizon* anteriores y se pide al Consejo Asesor que comente el estado actual de las tecnologías, los retos y las tendencias que se identificaron en años anteriores y que busque

metatendencias que puedan ser obvias sólo a partir de los resultados obtenidos durante varios años.

Para crear el *Informe Horizon 2009*, los cuarenta y cinco miembros del Consejo Asesor de este año llevaron a cabo una revisión y un análisis exhaustivos de investigaciones, artículos, ponencias, blogs y entrevistas; discutieron aplicaciones existentes, y sugirieron otras. Un criterio clave fue la trascendencia potencial de los ámbitos en la docencia, el aprendizaje, la investigación y la expresión creativa.

Una vez completado este trabajo fundacional, el Consejo Asesor pasó a un proceso de construcción de consenso único utilizando una metodología iterativa basada en Delphi. En el primer paso, las respuestas a las preguntas de investigación fueron clasificadas sistemáticamente y colocadas en horizontes de implantación por cada miembro del Consejo Asesor en un sistema de multivoto que permitía a los miembros dar más o menos peso a sus elecciones. Estas clasificaciones se recopilaron en un conjunto de respuestas colectivas. De las más de 80 tecnologías consideradas en un primer momento, las doce que quedaron en cabeza en el proceso de clasificación inicial –cuatro por horizonte de implantación– fueron estudiadas con una mayor profundidad. Una vez esta «lista reducida» fue identificada, las aplicaciones potenciales de estas importantes tecnologías fueron estudiadas con más profundidad por profesionales de educación superior que ya las conocían o que estaban interesados en reflexionar sobre los modos en que podrían utilizarse. Se dedicó una cantidad de tiempo considerable a investigar aplicaciones o aplicaciones potenciales para cada una de las áreas que podrían interesar a los profesionales.

Cada una de estas doce tecnologías fue redactada en el formato del *Informe Horizon*. Con la ventaja de poder ver cómo quedaría el ámbito en el informe, la «lista reducida» fue sometida a otra clasificación, esta vez con un enfoque de clasificación inversa. Las seis tecnologías y aplicaciones que quedaron en cabeza de las clasificaciones –dos por horizonte de implantación– están detalladas en las secciones precedentes, y esas descripciones son los resultados finales de este proceso.

Al igual que en los años anteriores, el *Informe Horizon* pretende ser el primer paso para la construcción de una agenda de investigación, más que su resultado final; los miembros del NMC utilizan el *Informe Horizon* cada primavera para generar una llamada anual a la academia fundamentada en las aportaciones de cientos de profesores y personal que trabajan en grupos establecidos en el campus. La llamada detalla recomendaciones para la investigación, proyectos de demostración, formulación de políticas, herramientas y sistemas de ayuda tecnológicos relacionados con cada ámbito. Estas recomendaciones son un punto de partida para continuados diálogos y reflexiones sobre los seis ámbitos del *Informe Horizon*, y son un reconocimiento de que, si bien estas son tecnologías prometedoras y con potencial, queda mucho trabajo por hacer antes de que muchas de ellas estén realmente listas para ser utilizadas de forma generalizada.

La llamada a la academia es también una llamada a la acción, y es nuestra esperanza que genere una catarata de actividades en todo el mundo académico. El NMC está muy interesado en estas actividades y espera ver nuevos proyectos de demostración, artículos y presentaciones en congresos alrededor de las ideas de cada nueva edición del *Informe Horizon*. De forma simultánea con la publicación de la edición de 2009 del *Informe Horizon*, el NMC emprenderá el proceso de creación de su correspondiente llamada a la academia, cuya publicación se espera para otoño de 2009.

Otro componente en curso del proyecto incluye un conjunto especial de enlaces *Delicious* que se han establecido para ayudar a ampliar los hallazgos del proyecto y permitir la compartición de nueva información dentro de la comunidad. Estas etiquetas *Delicious* se muestran en la sección «Para saber más» de cada uno de los seis ámbitos, e invitamos a los lectores a consultar no sólo los recursos listados en el informe, sino otros muchos que también fueron utilizados para nuestra investigación. Animamos a los lectores a añadir sus propios ejemplos y lecturas a estas listas dinámicas etiquetándolos para su inclusión en cada categoría.

CONSEJO ASESOR DEL PROYECTO HORIZON 2009

Susan Metros, Chair

Universidad de California
Meridional

Larry Johnson, co-PI

The New Media Consortium

Diana Oblinger, co-PI

EDUCAUSE

Bryan Alexander

Instituto Nacional de Tecnología y
Educación Liberal (NITLE)

Teemu Arina

Dicole (Finlandia)

Michael Berman

AmbermanLtd.

Ian Brown

Universidad de Wollongong
(Australia)

Malcolm Brown

Dartmouth College

Cole Camplese

Universidad Estatal de Pensilvania

Brett Christie

Universidad Estatal Sonoma

Douglas Darby

Austin College

Vicki A. Davis

Westwood Schools (K-12)

Barbara Dieu

Lycee Pasteur - Casa Santos
Dumont (Brasil)

Julie Evans

Project Tomorrow (K-12)

Peter Isaacson

Adobe Systems

Joan Getman

Universidad Cornell

Graham Glynn

Universidad Stonybrook

Lev Gonick

Universidad Case Western
Reserve

Don Henderson

Apple, Inc.

Jean Paul Jacob

Centro de Investigación IBM
Almaden

Corrine LeBrun

Alianza por las Ciencias de la
Información y la Innovación
Tecnológica (AISTI)

Paul Lefrere

Open University (GB)

Eva de Lera

Universitat Oberta de Catalunya
(España)

Scott Leslie

BCcampus (Canadá)

Maj. Gen. Erwin F. Lessel III

Fuerzas Aéreas de los Estados
Unidos

Alan Levine

The New Media Consortium

Julie Little

EDUCAUSE Learning Initiative

Cyprien Lomas

Universidad de la Columbia
Británica (Canadá)

Phillip Long

Universidad de Queensland
(Australia)

Clifford Lynch

Coalición para la Información
en Red (CNI)

Jamie Madden

Universidad de Queensland
(Australia)

Doug McDavid

Centro de Investigación IBM
Almaden

Nick Noakes

Universidad de Ciencia y
Tecnologías de Hong Kong

Sara Porter

Comité de Sistemas de
Información Conjunta (JISC) (GB)

Peter Samis

Museo de Arte Moderno
de San Francisco

Bill Shewbridge

Universidad de Maryland,
Condado de Baltimore

Mark A. Smith

Universidad Alfred

Rachel S. Smith

The New Media Consortium

Lisa Spiro

Universidad Rice

Lisa Stephens

Universidad en Buffalo

Heather Stewart

Universidad de Nueva York

Don Williams

Microsoft Corporation

Holly Willis

Universidad de California Meridional

Matt Woolsey

Forbes, Inc.

Alan Wolf

Universidad de Wisconsin en
Madison

The New Media Consortium

Desarrollando aprendizaje y creatividad innovadores

6101 West Courtyard Drive
Building One, Suite 100
Austin, TX 78730
t 512 445-4200 f 512 445-4205
www.nmc.org

EDUCAUSE Learning Initiative

Promoviendo el aprendizaje mediante la innovación de las TI

4772 Walnut Street, Suite 206
Boulder, CO 80301-2538
t 303 449-4430 f 303 440-0461
www.educause.edu/eli

ISBN 0-9765087-6-1