



NEO

IDEAS AND INNOVATION

5. LAS TI APLICADAS AL APRENDIZAJE



LAS TI APLICADAS AL APRENDIZAJE

La enseñanza fue una de las primeras aplicaciones de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC). El enorme potencial de la tecnología para gestionar el conocimiento y transformar la forma que tienen las personas de relacionarse entre sí permite notables beneficios en términos de reducción de costes, impulso del aprendizaje independiente o de motivación de los alumnos. Hoy, las TI han redefinido completamente los modelos de enseñanza, el rol de los profesores y de los alumnos, la generación y compartición de contenidos, o la forma de acceder y trabajar con el conocimiento. Hemos pasado de hablar de "formación" a hablar de "aprendizaje".

Las empresas han sido particularmente activas en el aprovechamiento de las TI para el aprendizaje y han dado pie al desarrollo de un negocio en plena transformación gracias a la aplicación a dispositivos móviles, el "social learning" o la emergencia de tecnologías de entornos de aprendizaje inmersivos en 3D (aulas virtuales). Las principales firmas de análisis de mercado prevén tasas de crecimiento en el mercado de elearning por encima del 10% anual en los próximos años, conducido por la demanda del segmento de educación (primaria, secundaria y superior) y por los países emergentes.

TRANSFORMACIÓN DEL SISTEMA EDUCATIVO

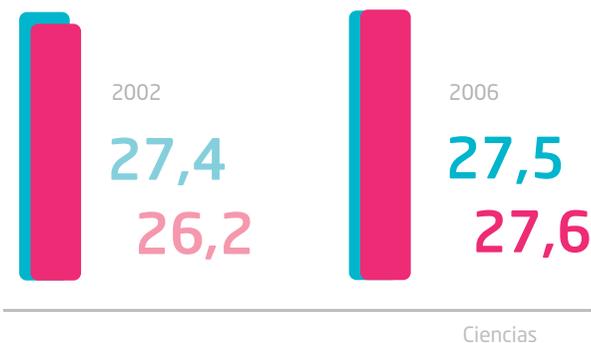
Frente a la situación del elearning en las empresas, el sistema educativo es el segmento de demanda en el que el grado de penetración de las Tecnologías de la Información es menor, en comparación también con otras administraciones públicas, tanto en términos de equipos informáticos como en términos de contenidos desarrollados, plataformas de aprendizaje o aplicaciones.

Sin embargo, cada vez hay más estudios que demuestran la correlación positiva entre la utilización de las TI en la enseñanza y unos resultados académicos positivos. Esto, junto con el importante papel de la educación en la transformación de los modelos productivos y de crecimiento económico de los países, debe situar las inversiones en TI para la educación en una de las prioridades de las autoridades educativas, y más en un momento como el actual, en el que la crisis económica global ha puesto de manifiesto el agotamiento del modelo de crecimiento basado en exceso en la sobreexplotación de recursos y la necesidad de transformar ese modelo hacia uno en el que los crecimientos de la productividad estén basados en la innovación, la tecnología y una utilización más inteligente de los recursos.

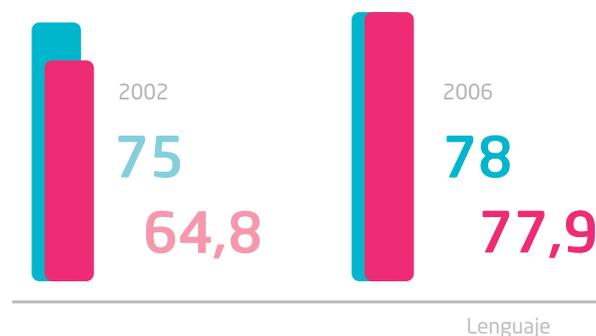
El estudio "ICT Test Bed Project" realizado por el Centre for ICT, Pedagogy and Learning Education and Social Research Institute de la Manchester Metropolitan University entre 2002 y 2006¹ permitió observar la evolución de los resultados en lenguaje, matemáticas y ciencias entre 28 centros piloto de áreas socio-económicamente deprimidas de Reino Unido y la media nacional. El estudio mostraba que los centros que habían implantado el uso de las TIC en la enseñanza mejoraban sus resultados significativamente más que la media nacional, especialmente en alumnos de entre 11 y 14 años.

Evolución comparada del rendimiento entre 2002 y 2006 de alumnos de entre 11 y 14 años

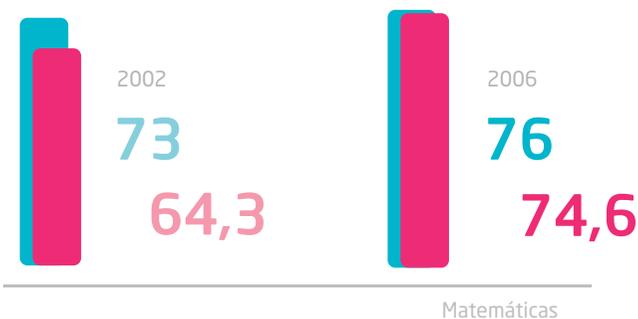
● Colegios piloto ● Media nacional



Ciencias



Lenguaje



Matemáticas

¹ Fuente: Evaluation of the ICT Test Bed project, Final Report. Junio de 2007. Centre for ICT, Pedagogy and Learning Education and Social Research Institute de la Manchester Metropolitan University. <http://www.evaluation.icctestbed.org.uk/reports>

TRANSFORMACIÓN DEL SISTEMA EDUCATIVO

Los centros elegidos como parte del piloto mostraban un rendimiento académico notablemente inferior a la media nacional al inicio del proyecto y la inclusión de las TIC les permitió converger con la media nacional.

Y es que, tal y como señala un estudio de la UNESCO², las TIC ofrecen oportunidades importantes para facilitar el aprendizaje a alumnos con diferentes estilos de aprendizaje y habilidades, incluyendo los alumnos de aprendizaje lento, los socialmente desaventajados, los discapacitados físicos e intelectuales, los superdotados, o aquellos que viven en zonas remotas, por ejemplo.

Adicionalmente, recientes encuestas realizadas en Reino Unido³ o los Países Nórdicos⁴ han mostrado que entre el 40% y el 90% de los profesores (dependiendo del país y de la etapa escolar) consideran que el uso de las TIC se ha traducido en una mejora apreciable de los resultados académicos.

No obstante, hay que precisar que la introducción de las TIC no se traduce mecánicamente en una mejora de los resultados ya que, como resulta obvio, esta depende

también de otros muchos factores, que van desde la estrategia de la escuela, el estilo de dirección o la actitud de los padres en relación con las TIC, hasta las características propias de los estudiantes (socio-económicas, motivación, habilidad, conocimiento previo...) o el tipo de interacción que se establece entre los estudiantes y la tecnología.

En todo caso, el indicador más ilustrativo del impacto positivo de las TIC en los resultados académicos es que, en términos generales, los mejores sistemas educativos (según el informe PISA 2009) son también los que cuentan con unas políticas más avanzadas de implantación de las TIC en la educación, comenzando por el desarrollo de un conjunto de indicadores para medir la implantación y el impacto de las TIC. Así, por ejemplo, casi todos los países europeos que ocupan los primeros puestos del ranking PISA, como Finlandia, Holanda, Estonia, Alemania o Islandia, disponen de un sistema nacional de seguimiento y monitorización de las TIC en educación primaria y secundaria, lo que implica, no sólo la existencia de una batería de indicadores de uso de las TIC en el sistema educativo⁵, sino que esos indicadores son tenidos en cuenta en la gestión educativa.

LAS TIC OFRECEN OPORTUNIDADES IMPORTANTES PARA FACILITAR EL APRENDIZAJE A ALUMNOS CON DIFERENTES ESTILOS DE APRENDIZAJE Y HABILIDADES

² "Information and Communication Technologies in schools: a handbook for teachers or how ICT can create new, open learning environments". UNESCO. 2005.

³ Harnessing Technology Review 2009. The role of technology in education and skills. Becta. Noviembre de 2009. <http://publications.becta.org.uk/display.cfm?resID=41329&page=1835>

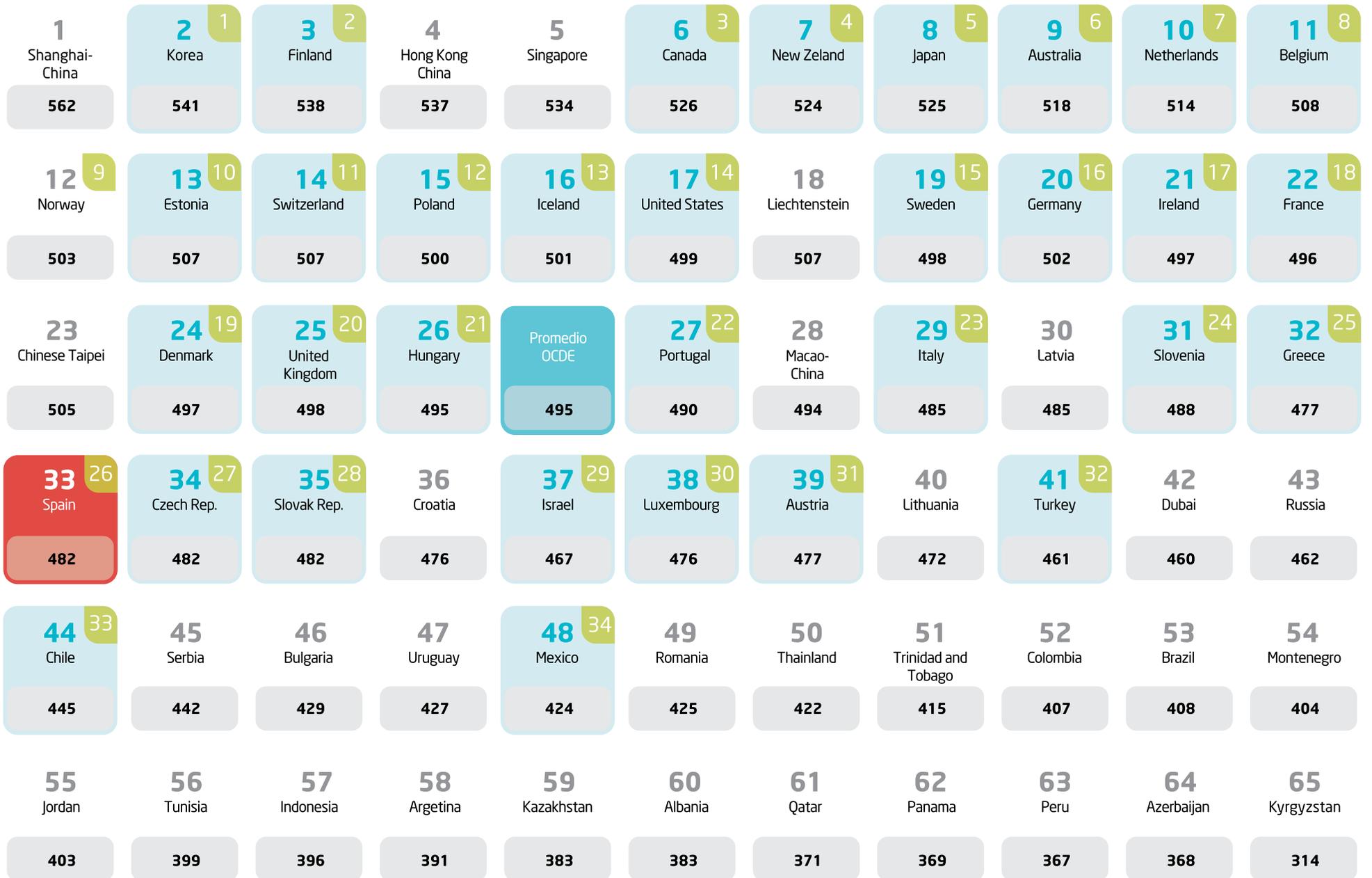
⁴ E-learning Nordic 2006: Impact of ICT on education. http://www.opf.fi/english/publications/2006/e-learning_nordic_2006

⁵ "Indicators on ICT in primary and secondary education". 2009. Comisión Europea. http://ec.europa.eu/education/more-information/moreinformation139_en.htm

Ranking de rendimiento académico por países de la OCDE.

● Países OCDE
● Ranking OCDE

Fuente: OCDE, Programme for International Student Assessment (PISA) 2009.
http://www.oecd.org/document/61/0,3746,en_32252351_32235731_46567613_1_1_1_1,00.html



En cualquier caso, más allá de los resultados puramente académicos, se ha demostrado que la aplicación de las TIC a la enseñanza tiene otra serie de beneficios colaterales, comenzando por el hecho de que con la introducción de las TIC en la educación estaremos preparando a los alumnos para un mercado laboral y un sistema productivo que ya exige la utilización de las TIC como herramienta habitual y fundamental de trabajo. Adicionalmente podemos destacar los siguientes beneficios ⁶:

Para los alumnos: Los alumnos demandan principalmente nuevos modelos pedagógicos que fomenten su participación en el proceso formativo y potencien la autoformación.

123^A



APRENDIZAJE INDEPENDIENTE

El cambio en el modelo pedagógico descrito en el punto anterior contribuye a que los alumnos asuman una mayor responsabilidad en su propio aprendizaje cuando utilizan las TIC. Por ejemplo, en el marco del "ICT Test Bed Project" descrito anteriormente, el 47% de los tutores afirmaban que los estudiantes se involucraban en los procesos de establecer objetivos y tareas, en fijar sus propios calendarios y en monitorizar sus progresos.



MOTIVACIÓN

La utilización de las TIC ha demostrado tener efectos muy positivos sobre la motivación, el comportamiento, la concentración, el procesamiento cognitivo, la comprensión lectora, las habilidades de comunicación o el pensamiento crítico. Por ejemplo, algunos estudios apuntan a que la utilización de contenidos interactivos y multimedia sobre pizarras interactivas provoca una mayor atención entre los estudiantes, particularmente en educación primaria. Además, debemos tener en cuenta que nos encontramos ante una generación denominada de "nativos digitales", en la que la tecnología constituye una parte fundamental de la forma de interactuar con el entorno.



TRABAJO EN EQUIPO

El potencial de trabajo colaborativo que ofrecen las TIC es enorme y se ha observado que el trabajo en equipo entre los estudiantes aumenta cuando se utilizan las TIC.

PEDAGOGÍA

Las TIC permiten mayor diferenciación de los alumnos, y desarrollar programas educativos personalizados para cada uno de ellos. En otras palabras, las TIC permiten a los profesores aplicar diferentes tareas formativas dentro de una misma aula (ya sea esta física o virtual). Así, los alumnos perciben que las tareas se ajustan más a su estilo de aprendizaje y a su nivel, y los profesores son capaces de detectar mejor las necesidades y los problemas de los alumnos. Además, la enseñanza se convierte en más interactiva y los alumnos se involucran cada vez más mediante equipos interactivos, pizarras interactivas, juegos y otras actividades.

⁶ Según los estudios: "Key findings for further education colleges based on evidence from the evaluation of the ICT Test Bed Project", BECTA, junio 2007. http://www.evaluation.icctestbed.org.uk/files/Key_findings_FE.pdf; y "The ICT Impact Report - A review of studies of ICT impact on schools in Europe", European Schoolnet, Comisión Europea, diciembre de 2006. http://ec.europa.eu/education/pdf/doc254_en.pdf

Para los docentes: Los docentes reclaman más apoyo en el ejercicio de su labor y un mayor grado de participación del colectivo en la política educativa.



MAYOR EFICIENCIA Y ORIENTACIÓN HACIA ACTIVIDADES DE MAYOR VALOR

El uso de las TIC permite una planificación más eficiente de las lecciones, una gestión más eficaz de las necesidades educativas de cada alumno, un reporte sobre las calificaciones más ágil y una mejora en la coordinación entre el profesorado, entre otras ventajas. Así, por ejemplo, según una encuesta conducida por BECTA ⁷, entre el 41% y el 46% de los profesores (dependiendo de la etapa escolar) afirma haber ahorrado al menos una hora de tiempo a la semana como consecuencia del uso de las TIC. Estudios adicionales han demostrado que este tiempo se reinvierte en actividades más críticas. Según otro análisis realizado en Noruega, los profesores pasan a adoptar un papel más de "asesor", aliado para el diálogo crítico con el alumno y líderes para ciertos dominios específicos.

Con el objetivo de destacar la relación entre modelos educativos y modelos productivos y económicos, merece la pena observar cómo, con carácter general, y a pesar de que las correlaciones de factores son muy complejas, aquellos países con un sistema educativo más avanzado, son precisamente aquellos con economías más innovadoras, dinámicas y competitivas.

Estas conclusiones, en cuanto a los beneficios de la aplicación de las TIC en el ámbito de la educación infantil, primaria, secundaria y universitaria, son fácilmente extrapolables a otros ámbitos educativos como formación profesional. Es decir, la introducción de metodologías de elearning en empresas y administraciones públicas se traduce, entre otras ventajas, en una mejora del aprendizaje y una mayor asimilación del conocimiento, una mayor autonomía, o una mayor colaboración, todo ello además con importantes ahorros de dinero y tiempo. Pero no sólo eso. Al igual que parece que existe una relación cierta entre la calidad de la educación y el dinamismo económico, podríamos inducir que un buen modelo de formación, con un uso adecuado de las TIC, conduce a las empresas a ser más competitivas y sostenibles.



MAYOR SOPORTE AL PROFESORADO

Los profesores se encuentran más respaldados por las posibilidades que otorgan las TIC en términos de acceso a contenidos (incluyendo redes profesionales), formación, creación de canales de consulta y comunicación, facilitación de procedimientos administrativos, etc.

⁷ Harnessing Technology Review 2009. The role of technology in education and skills. Becta. Noviembre de 2009. <http://publications.becta.org.uk/display.cfm?resID=41329&page=1835>

EL FUTURO DE LA APLICACIÓN DE LAS TIC AL APRENDIZAJE

Las tecnologías móviles, de realidad aumentada y de desarrollo colaborativo de contenidos ofrecen nuevas oportunidades de mejora de la experiencia educativa.

La disponibilidad de dispositivos móviles más avanzados y a un precio más asequible puede hacer que durante los próximos años asistamos a la consolidación de este tipo de soportes como canales plenamente extendidos para la formación.

La utilización de dispositivos móviles puede ayudar a explotar aún más los beneficios del elearning en términos de aprendizaje independiente, autonomía, establecimiento propio de objetivos y calendario por parte del alumno, etc. Pero, además, los dispositivos móviles permiten introducir nuevas herramientas didácticas, como la realidad aumentada, que cambiarían radicalmente la pedagogía de la enseñanza y la función del profesor.

Concretamente, las principales ventajas de la aplicación de dispositivos móviles al aprendizaje se referirían a dos ámbitos:



VENTAJAS DE TIPO FUNCIONAL:

- **Aprendizaje anytime & anywhere:**
Ya no se requiere estar en un lugar particular ni a una hora dada para aprender. El dispositivo móvil puede ser usado en cualquier parte y en cualquier momento, incluyendo casa, trenes, hoteles..., por lo que el proceso de aprendizaje se personaliza y adapta a los requerimientos y disponibilidades individuales de cada uno.
- **Mayor interacción alumno profesor :**
Los dispositivos móviles posibilitan la interacción instantánea entre alumno y profesor, y facilitan de una forma "anónima" y automática la retroalimentación por parte del profesor la correcta comprensión de los contenidos didácticos.
- **Mayor penetración:**
La telefonía móvil está al alcance de casi todos. En la actualidad los dispositivos móviles tienen una penetración superior al 100%⁸, frente al 65% para el caso de internet⁹.
- **Tecnología más barata:**
El coste de adquisición de un dispositivo móvil es notablemente inferior al de un PC, lo cual puede contribuir también a reducir la brecha digital.
- **Mayor accesibilidad:**
Todos estos dispositivos móviles podrían estar conectados a redes y servicios de acceso a Internet.
- **Aprendizaje colaborativo:**
La tecnología móvil favorece que los alumnos puedan compartir el desarrollo de determinadas actividades con distintos compañeros, mediante la creación de grupos, la compartición de respuestas, etc.
- **Aprendizaje exploratorio:**
Los dispositivos móviles facilitan el aprendizaje exploratorio, es decir, aprender sobre el terreno mediante experimentación y aplicación de la lección aprendida.



VENTAJAS PEDAGÓGICAS:

- Ayuda a los estudiantes a mejorar sus capacidades para leer, escribir y calcular, y a reconocer sus capacidades.
- Puede ser utilizado para incentivar experiencias de aprendizaje independientes o grupales.
- Ayuda a los estudiantes a identificar las áreas donde necesitan respaldo.
- Permite a los docentes que envíen recordatorios a sus estudiantes sobre plazos de actividades o tareas a los alumnos así como mensajes de apoyo y estímulo.
- Ayuda a eliminar algo de la formalidad de la experiencia de aprendizaje e involucra a los estudiantes, quienes están familiarizados desde la niñez con entornos virtuales y la tecnología.
- Proporciona a menudo actividades intercurriculares, aspecto clave para involucrar a los docentes a que introduzcan actividades m-learning dentro del aula.

⁸ 116,1% en economías avanzadas y 67,6% en economías en desarrollo, según la Unión Internacional de Telecomunicaciones <http://www.itu.int/ITU-D/ict/statistics/index.html>

⁹ 65,6% en economías avanzadas y 15,8% en economías en desarrollo, según la Unión Internacional de Telecomunicaciones <http://www.itu.int/ITU-D/ict/statistics/index.html>

EL FUTURO DE LA APLICACIÓN DE LAS TIC AL APRENDIZAJE

Las tecnologías móviles facilitan la transformación del rol del profesor hacia actividades de mayor valor añadido, en las que su labor de formación se centraría más sobre las capacidades del alumno (utilización de las herramientas, análisis crítico de la información, debate...), en lugar de sobre los conocimientos. El profesor pasaría a ser un "guía" en el nuevo proceso de aprendizaje, y debería asumir funciones de comunicador, motivador y facilitador; creador de nuevos entornos de aprendizaje; productor y usuario de nuevos materiales didácticos en nuevos entornos y soportes; investigador y receptor de nuevos contenidos y experiencias (auto aprendizaje permanente)...

En esta misma línea se encuentra la utilización de "mundos virtuales". Es decir, entornos inmersivos en 3D en los que el alumno puede interactuar con un entorno virtual. Estos "mundos virtuales" ya se utilizan con otro tipo de aplicaciones y sus beneficios son rotundos. Es el caso, por ejemplo, de la simulación aeronáutica para formación de pilotos (con beneficios claros en términos de costes y seguridad) o la terapia médica para rehabilitación.

Por otro lado, el e-learning también está transformando radicalmente la forma de generar contenidos. En los últimos años han experimentado un desarrollo muy rápido herramientas Web como blogs, "wikis" o redes sociales, en las que el contenido ha sido generado por miembros de una comunidad de forma voluntaria y cuyo poder de prescripción es cada vez mayor. Estas herramientas tienen un potencial enorme para el aprendizaje, ya que permiten ofrecer a los miembros de la comunidad de aprendizaje un campus virtual, es decir, un marco para el intercambio de información que al mismo tiempo se transforma en un medio de comunicación. La colaboración entre los miembros de la comunidad, lo que denominamos social learning, se convierte en una clave del éxito.

En términos prácticos esto se traducirá en que, paralelamente a la red oficial del curso, existirán redes desarrolladas por los alumnos, en las que definirán sus propios conceptos, que permitirán a su vez la aparición de nuevos conceptos de forma vírica y con un crecimiento exponencial, y cuyo resultado final será, por ejemplo, una "enciclopedia" temática alrededor de unos contenidos particulares.

LA PROPUESTA DE INDRA

Indra cuenta con una dilatada experiencia en el campo de las soluciones para la mejora de los sistemas educativos, incluyendo elearning. Esta oferta se alimenta, día a día, con las capacidades que hemos desarrollado en otros sectores (como simulación, sanidad, realidad aumentada) y con el conocimiento que generamos a través de nuestros proyectos de I+D y en nuestro centro de excelencia en elearning de León (España), puesto en marcha con la Fundación e-Cotec/21.

En particular, en el ámbito de la educación, ofrecemos una amplia gama de soluciones y servicios, que van desde el diseño del cuadro de mando de indicadores de implantación de las TIC y su impacto, hasta la gestión académica integral o la implantación de plataformas de contenidos educativos. Un ejemplo de estas es nuestra participación en el proyecto de contenidos educativos digitales "AGREGA" para Red.es en España, que está contribuyendo a construir un nuevo modelo educativo que apuesta por los contenidos digitales como elemento sobre el que desplegar procesos de enseñanza-aprendizaje afines al alumnado y que cree entornos de colaboración para la comunidad docente. La web de AGREGA cuenta con 2 millones de visitas, beneficia a más de 7 millones de alumnos y mantiene a 500.000 centros públicos en red. El éxito de esta plataforma ha llevado a Red.es a ceder a la Red de Investigación en Educación del Reino Unido

"Janet", el código fuente y la documentación de la plataforma de contenidos digitales educativos Agrega.

Nuestra premisa es que la adecuada incorporación de las TIC en el sistema educativo conlleva una mejora en el mismo. Por ello el objetivo debe ir más allá del mero conocimiento y uso de los nuevos recursos: se trata de la creación e implantación de nuevos escenarios educativos.

En este sentido, en la medida que gran parte del éxito de la implantación de las TIC en la educación depende de que las herramientas de hardware vayan acompañadas convenientemente por aplicaciones de software y servicios informáticos, así como por programas de transformación y de formación en el uso de la tecnología que involucren a todos los agentes activos en el proceso educativo, desde alumnos y profesores, hasta las familias, consideramos que los indicadores y los sistemas de monitorización de implantación de las TIC basados únicamente en la medición del grado de implantación de equipos informáticos (ordenadores personales, pizarras digitales, etc.) ofrecen una visión parcial, sesgada y poco realista, y deben ser acompañados también por indicadores que midan eficazmente la implantación del software, de servicios y la transformación en el modelo educativo.

EL PROYECTO EVMIC

Indra ha liderado y participado activamente en el proyecto de I+D, evMIC¹⁰, enmarcado dentro del Programa I+D del Ministerio de Industria de España y cuyo objetivo principal se ha centrado en el desarrollo de una plataforma para la creación de entornos de aprendizaje virtuales e inmersivos, interoperable, centrada en el usuario, accesible y explotable a través de tres canales (web, móvil y TDT). Los entornos virtuales colaborativos (EVC) permiten a las personas colaborar e interactuar de una forma más cercana a la interacción real entre

personas gracias a aspectos como la inmersión, la sensación de presencia y la respuesta inmediata del sistema.

El motivo que subyace a este proyecto es que nos encontramos en un momento en el que, a pesar de la evolución sufrida en los últimos años por los entornos virtuales, la interacción entre el usuario y el mundo virtual sigue sin ser natural y sin estar centrada en las necesidades y perfiles de cada usuario. Prueba de ello son las estadísticas que demuestran

que muchos de los usuarios que se conectan a los mundos virtuales no se convierten en usuarios habituales¹¹.

Se necesitan nuevas interfaces de interacción más naturales, multimodales y que estén centradas en las necesidades del usuario. En este proyecto, por lo tanto, no sólo se ha investigado sobre la interacción persona - máquina, sino que se ha definido un nuevo paradigma de interacción centrado en el usuario.

DISEÑO CENTRADO EN EL USUARIO



¹⁰ www.evmic.es

¹¹ http://secondlife.com/whatis/economy_stats.php

EL PROYECTO EVMIC

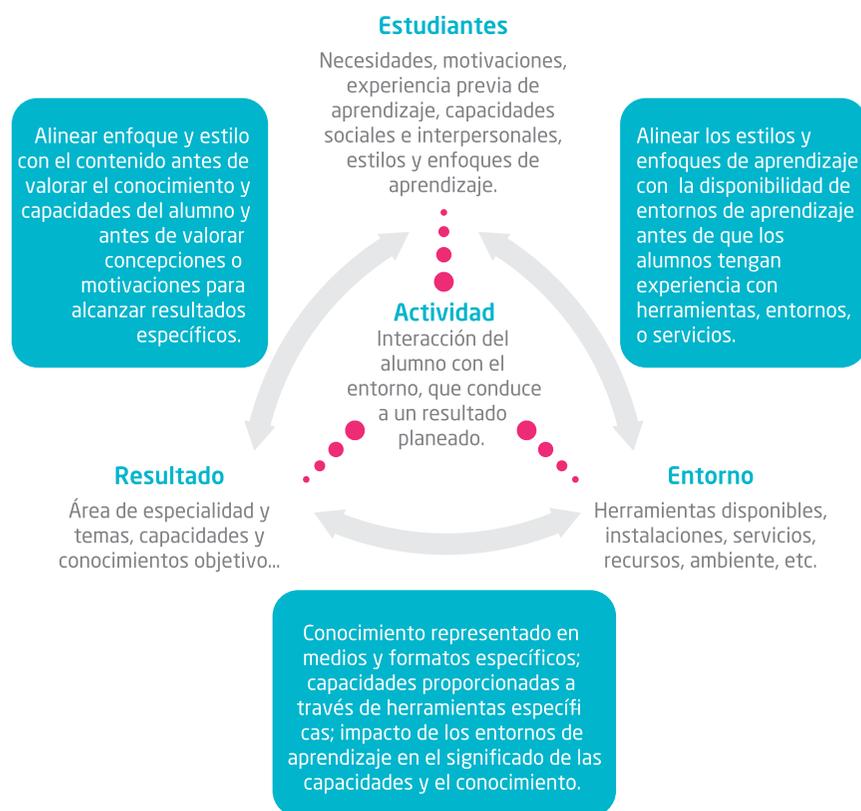
El eje principal del proyecto ha sido la creación de una plataforma genérica interoperable y centrada en el usuario, superando las limitaciones actuales a través de cuatro grandes pilares: un nuevo paradigma de interacción accesible, la gestión de la información, la simulación y los servicios ofertados por el mundo virtual. Dicha plataforma se validará en el sector laboral, en tres escenarios clave (tele-trabajo, selección de personal y formación de profesionales) pero, obviamente, tiene un enorme potencial de aplicación en todos los ámbitos de la formación (empresas, administraciones públicas y educación) y en todos los sectores de actividad.

La integración de nuevas tecnologías como la simulación, el audio 3D, el fotorealismo o técnicas de realidad aumentada, enriquecerán la experiencia del usuario, otro de los aspectos no cubiertos en la actualidad. Los resultados del proyecto permitirán también crear nuevas redes sociales especializadas y contextualizadas, capaces de soportar más y mejores actividades sociales.



EL PROYECTO SIMAULA

En línea con nuestra convicción de que el rol del profesor en la enseñanza debe cambiar, Indra también participa en el proyecto de I+D SimAULA¹², cuyo objetivo es el desarrollo de una nueva metodología de formación para formadores de enseñanza primaria (formación del profesorado), que se basaría en prácticas en entornos tridimensionales online en las que el profesor en formación interactuaría con avatares-alumnos y planificaría e impartiría las lecciones en un aula virtual. El comportamiento de los avatares se construirá gracias a la aportación de profesores y expertos en psicología y pedagogía, con el objetivo de crear modelos de comportamiento sólidos y constructivos para la educación. SimAULA está financiado por la Agencia Ejecutiva en el ámbito Educativo, Audiovisual y Cultural (EACEA) de la Unión Europea, bajo el marco del Lifelong Learning Programme (LLP).



El proyecto se centrará, muy especialmente, en el aspecto pedagógico y, gracias a las simulaciones, los profesores podrán practicar sus capacidades de enseñanza y gestión.

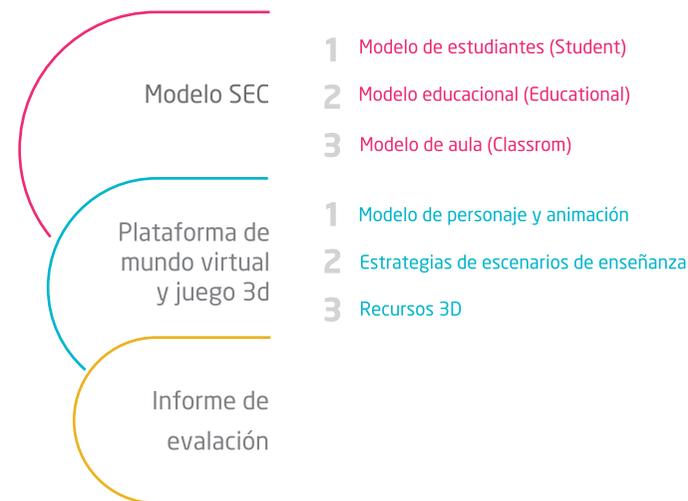


El piloto del proyecto se realizará en España, Reino Unido, Italia, Bulgaria y Grecia con 200 estudiantes y 60 profesores en 5 idiomas diferentes.



El resultado de SimAULA, por lo tanto, será una plataforma de formación para formadores que dotará a las universidades y a los centros educativos de un innovador sistema para mejorar las habilidades de su profesorado a través de prácticas orientadas a resultados. Asimismo, SimAULA permitirá a los profesores probar ideas pedagógicas para ver que combinación de estrategias contribuyen mejor al aprendizaje de los alumnos. Esto ayudará a mejorar las capacidades de enseñanza, a través de una mejora en el pensamiento crítico, la creatividad, y el "aprender haciendo".

"El presente proyecto ha sido financiado con el apoyo de la Comisión Europea. Esta publicación (comunicación) es responsabilidad exclusiva de su autor. La Comisión no es responsable del uso que pueda hacerse de la información aquí difundida"



¹² www.simaulaproject.eu

