

Universidad de Valladolid

TRABAJO FIN DE MÁSTER

MÁSTER EN PROFESOR DE EDUCACIÓN
SECUNDARIA OBLIGATORIA Y
BACHILLERATO, FORMACIÓN PROFESIONAL
Y ENSEÑANZAS DE IDIOMAS

Especialidad de Tecnología e Informática

Dispositivos móviles en la educación

(Mobile devices in education)

Autor:

D. Álvaro Monge Bartolomé

Tutor:

Dr. D. Diego Galisteo González

Valladolid, 24 de Junio de 2013

Resumen

Las nuevas tecnologías son fuente de debate en el día a día de nuestros centros. Mientras algunos profesores muestran su aprobación a la utilización de los mismos en el recinto escolar, otros muestran una postura más reacia a su presencia alegando taras en la concentración de los alumnos.

Muchos son los estudios realizados en los últimos años en torno a la relación de su uso con el rendimiento académico de los estudiantes. No obstante, todas estas circunstancias se encuentran en fase de experimentación por lo que sus resultados no son fehacientes de cara a afirmar la correcta implantación de este sistema educativo.

El avance de la tecnología lleva aparejado una carrera por dominar todas las facetas del desarrollo, incluida la docente. Constantemente aparecen en el mercado dispositivos y aplicaciones, vinculadas en parte a la labor del profesor, que nos proponen reformas en la metodología para impartir las clases.

En el presente documento abordaremos las ventajas y desventajas de su uso, posibles aplicaciones en el aula y otros retos y necesidades que surgen de la posibilidad de su implantación.

Abstract

New technologies are a issue of debate in the daily life of our centers. While some teachers show their approval to their use in the campus, others are more reluctant about them alleging problems in students concentration

Many studies have been done in recent years relating their use to the students academic results. However, all these circumstances are being tested, so their results are not reliable to affirm the correct implementation of this educational system.

Technology progress brings with it a race to dominate all development facets, including teaching. Constantly, devices and applications appear on market, linked partly to teacher's work , which propose reforms in the methodology of teaching.

This paper will discuss the advantages and disadvantages of their use, potential applications at high school and other challenges and needs arising from the possibility of their implementation.

Índice de contenidos

Introducción	7
Contexto de aplicación	9
Los dispositivos móviles en la sociedad	9
Los dispositivos móviles en la educación	10
Demandas de la sociedad	11
La nueva metodología educativa: <i>M-learning</i>	13
Aspectos que deben darse para existir <i>m-learning</i>	16
Objetivos de esta metodología	17
Diferencias <i>e-learning</i> y <i>m-learning</i>	18
Ventajas del <i>m-learning</i>	19
Desventajas del <i>m-learning</i>	20
Dispositivos móviles	21
Ventajas de los dispositivos móviles	22
Desventajas de los dispositivos móviles	23
Actividades con dispositivos móviles	24
Diseño de la actividad	25
Uso de las aplicaciones para dispositivos móviles	26
Tipos de aplicación	26
Actividades de carácter individual	27
Actividades de carácter colectivo	29
Otras aplicaciones	30
Ejemplos de actividad para la asignatura de Tecnología	31
Retos que supone la implantación	37
Formación del docente	39
Conclusiones	41
Referencias	42

1.- Introducción

La aplicación de los dispositivos móviles en el aula es un tema de gran trascendencia en el sistema educativo actual debido a la controversia que suscita entre los docentes. Mientras que algunos centros tienen totalmente prohibido su uso así como su posesión en el recinto escolar, en otros colegios se empieza a aceptar esta circunstancia, intentando nutrirse de la misma introduciéndola en lo posible en los currículos de las asignaturas.

Existen múltiples ventajas de la utilización de estos aparatos. Sin embargo podemos dudar de la capacidad de los docentes de los colegios actuales de ponerlo en práctica ante la desinformación relacionada con el tema o la falta de contraste de los informes realizados por otros profesionales. Los objetivos de este informe son los de arrojar luz sobre un tema que a priori no presenta los datos suficientes en los que apoyarse para su implementación.

Múltiples son los estudios realizados, en gran medida por empresas privadas y con fines lucrativos. Y es por ello por lo que tenemos que andar con cautela seleccionando aquello que realmente es trascendente de lo que meramente presenta un carácter subjetivo. Por este motivo, el punto de vista utilizado tenderá al centralismo en la manera de lo posible. Estudiaremos lo que nos dicen los informes de estos organismos y propondremos ventajas e inconvenientes en cada punto tratado.

En un primer momento, nos pararemos a ver cuál es el sistema educativo actual. Es necesario conocer cuál va a ser el contexto de aplicación para de esta forma plantear las necesidades, la metodología y los elementos a emplear en cada caso. Debemos conocer datos acerca de la existencia de tecnología móvil entre los chicos, su uso y la relación que tienen con los mismos. Debemos valorar que pueden existir también diferencias entre núcleos de población, incluso entre centros, por lo que la existencia mayoritaria de estos aparatos no supondrá una excusa para la implantación de la metodología.

Será a continuación cuando entremos de pleno a desarrollar el tema de la educación móvil o *m-learning*. Este sistema está basado en el estudio dónde y cuándo el individuo quiera. Por lo tanto presenta diferencias con el *e-learning* que se venía implantando en los últimos tiempos, y que serán abordados a continuación. Los objetivos del uso de esta metodología son claros: disposición total de la información en el momento que se quiera y la interacción entre usuarios. Todo esto conllevará una serie de ventajas o desventajas que, en muchos casos, pueden marcar la adaptación al aula. También veremos cómo podemos incluir esta forma de actuación en los currículos sin desestabilizar el sistema educativo. Competencias y valores pueden ser desarrollados por este tipo de actividades sin necesidad de presentarse mermas en el desarrollo de los chicos.

No podemos pasar por alto los dispositivos de los que ayudarnos para realizar este aprendizaje. El uso del ordenador nos limita a momentos concretos donde se dan unas determinadas circunstancias (electricidad, Internet, etc). Sin embargo otros elementos como *PDA*s, *tablets* o *smartphones* disponen de la autonomía necesaria para no acusar este tipo de problemáticas. A mayores podemos decir que esta tecnología presenta grandes posibilidades en relación a sus parientes los computadores como pueden ser la cámara, la pantalla táctil, el sensor de movimientos. Todos ellos son complementos que, como veremos, interaccionan de forma activa en algunas aplicaciones.

Pero, ¿cómo podemos usar esta tecnología? Existen multitud de posibilidades tanto en el aula como fuera de ella. Aplicaciones y programas son desarrollados por las

grandes empresas de tecnología para abastecer al docente de recursos y mantener la preponderancia de su empresa en el sector. Veremos como esta tecnología beneficia tanto al profesor, como al alumno, como a las familias implicadas. El trabajo puede ser desarrollado de forma individual mediante multitud de aplicaciones, *applets*, sistemas *bidis* o de realidad aumentada, etc. Pero también puede realizarse en grupo por medio de sistemas de comunicación mediante mensajería instantánea, servicios propios de la Web 2.0 como los foros o los denominados discos duros virtuales, base de la tecnología denominada por muchos “la nube”.

Para el correcto funcionamiento de este sistema es necesario abordar una serie de retos que en muchos casos son las causas de que los dispositivos no sean admitidos en los centros. Uno de ellos y, posiblemente, el más importante es la educación del docente en materia tecnológica. De nada vale disponer de estos elementos si el profesor no está cualificado para trabajar y sacar el máximo jugo de los mismos. Veremos las posibilidades de implantar esa conciencia tecnológica en los docentes y las formas de atribución de estas competencias.

Sin embargo, éste no es el único reto. Algunos como los administrativos, económicos o la inexistencia de la problemática dentro del currículo son factores que en muchos casos presentan trabas a su implantación y que deben ser superados por alumnos, profesores e instituciones.

El final del camino será el de poner en tela de juicio el uso de estos dispositivos, viendo las posibilidades educativas de los mismos, así como las consecuencias que su implantación pueda acarrear.

2.- Contexto de aplicación

Cuando hablamos de la implantación de una nueva tecnología de estas características, no nos podemos olvidar de los entes a los que van dirigidos o en su caso cómo les afecta en su labor profesional.

2.1.- Los dispositivos móviles en la sociedad

Los móviles, así como las tabletas, se han convertido en una pieza clave en el día a día de las personas. La tendencia constante a la socialización hace que las personas precisen de una continua conexión a estos medios que promueven la relación tanto personal como a determinados contenidos (Cantillo, Roura y Sánchez, 2012). De la misma manera que en su día la televisión, la radio o el propio ordenador se fueron implantando entre la gente, los móviles ganan, día a día, la aceptación de las personas, y su uso empieza a ser muy común en todos los estratos de la sociedad.

Y no solo las personas se adaptan a estas tecnologías, las grandes marcas programan y desarrollan sus aparatos y su correspondiente software en función de la demanda real de la sociedad.

De lado van quedando otros sistemas que a lo largo de la historia también han sido usados como medio de transmisión de conocimientos (Barragán y Mimbredo, 2010). Primeramente con la utilización del correo postal, pasando por la radio y acabando por la televisión. Múltiples son las actividades o programas que se han desarrollado en el ámbito de la educación durante los últimos años mediante estos elementos de comunicación. Más reciente es el uso de la informática y en concreto del ordenador. Internet trajo consigo la capacidad de estudiar a distancia tutelado por un docente (*e-learning*), la cual estaba limitada por distintos medios físicos como los cables o las ondas *wi-fi*.

Sin embargo, cada día vemos de una forma más arraigada el uso de estos aparatos en nuestras calles. Si hablamos de cifras (Pérez, 2013), podemos observar que se calcula que aproximadamente seis mil millones de dispositivos se encuentren en funcionamiento a finales de 2013. Por sí mismo esto no es un indicador del uso que se le da a estos aparatos, ya que en su concepción primera fueron diseñados para la conexión de las personas mediante voz y mensajes. Sin embargo podemos afirmar que esta vertiente crece exponencialmente con el paso de los años. Se calcula que el tráfico de datos realizados a lo largo del año 2011 fue un 160% mayor al del año anterior, existiendo una tendencia de incremento con el paso del tiempo.

Acercándonos al ámbito docente de estudio en este informe, observamos como el 50% de las personas que trabajan habitualmente con Internet, en alguna ocasión lo han hecho con fines didácticos (Cantillo, 2012). Gran culpa de esta situación la tiene la tecnología *e-learning*, implantada en muchas universidades y centros escolares, y la cual será fuente de estudio posteriormente.

Pero no podemos obviar el cambio de mentalidad existente entre las diferentes generaciones con respecto a la implantación del móvil en su entorno. Se habla mucho de los chicos de reciente ingreso en el sistema educativo catalogándolos de nativos digitales (Educ.ar, 2013). La aceptación al trabajo con tecnologías cada vez tiende a ser mayor y ello puede ser debido a la formación de una base tecnológica anterior a su

puesta en práctica en el ambiente escolar. No obstante, los chicos cada vez poseen dispositivos a edades más tempranas (Cantillo, 2012). Podemos afirmar que en 2011 el 66% de los estudiantes de entre 10 y 16 años en América o Europa poseen móvil, acentuándose esta aceptación de los dispositivos a la edad de 15 años, donde el 87% de los jóvenes disponen de un aparato móvil. La media de edad en la adquisición de un móvil se cifra en los 13 años. Es por todo esto que tanto en la educación secundaria, como el Bachillerato, así como en los estudios superiores, aparece la posibilidad real de implantación de esta metodología. La tecnología móvil parece que ha pasado en pocos años de ser una quimera al alcance de los más afortunados a ser un bien de uso muy común entre los jóvenes, y es de esto de lo que nos debemos nutrir y aprovechar.

2.2.- Los dispositivos móviles en la educación

La realidad que nos encontramos en los centros en la actualidad dista mucho de lo que a priori parece una realidad educativa con gran potencia para su implantación. Muchos colegios no permiten la utilización de estos dispositivos e incluso penalizan su posesión en el recinto. Sin embargo la tendencia de las aulas tiende a su modernización. Muchos son los centros que están adquiriendo material informático tales como pizarras digitales regidas por un computador o tabletas electrónicas. Existen multitud de experiencias para el acercamiento del alumno a la tecnología en las primeras etapas de la educación (Fombona, Rodríguez y San Pedro, 2011). El trabajo con tabletas para la adquisición de competencias lingüísticas o matemáticas resulta un incentivo para el alumno y con buenas repercusiones en el rendimiento escolar.

Sin embargo la adquisición de estos elementos en muchos casos se complica debido a que el centro no dispone de los recursos económicos necesarios. Los colegios en muchos casos se encuentran desamparados para conseguir este material siendo este modelo educativo difícil de alcanzar.

Por otro lado, el currículo de educación secundaria o Bachiller no contempla su uso en el aula. Los profesores no disponen de las directrices necesarias para su correcta utilización, quedando expuestos al propio saber del docente.

Existe una problemática a mayores y es que los chicos, en su realidad extraescolar, viven inmersos en una realidad tecnológica, que en muchos casos llega a marcar sus pasos de actuación (Cantillo, 2012). Esta situación queda cortada de forma drástica tras su entrada en el colegio. La prohibición de cualquier sistema hace que los chicos se encuentren fuera de su propia realidad, aquella en la que saben desenvolverse con adecuada soltura. Cuando esta realidad cambia, queda patente cómo el estudiante, al trabajar con elementos considerados propios y de los cuales conoce su utilidad, asimila también los contenidos como propios y no como algo ajeno al mismo de difícil acceso.

La implantación se presenta costosa de una forma total en el sistema educativo. Muchos son las causas que los profesores alegan para la no incorporación de los mismos. La primera y más importante es la falta de atención que esta circunstancia puede acarrear. Los chicos no disponen en sus manos de un elemento meramente educativo, sino que tienen la posibilidad de encontrarse en lugares remotos, muy lejanos a la materia que se esté impartiendo, o simplemente hablando con sus amigos mediante productos de mensajería instantánea.

Una causa que imposibilita su aparición es el denominado “ciberbullying” (Cantillo, 2012), el cual está creciendo de forma exponencial con el desarrollo de la tecnología.

Esta afirmación puede ser discutible desde el campo de la educación tecnológica y tratándose de una realidad ajena a la propia de una asignatura concreta en un curso académico.

Con todo esto podemos observar cómo los principales problemas para su utilización en el aula vienen dados por la adquisición de un conocimiento global de estas tecnologías por parte de alumno y profesor. La tecnología debe adaptarse a las necesidades de las personas creando importantes lazos de unión sin la existencia de trabas como las mencionadas.

2.3.- Demandas de la sociedad

Las personas tienen una serie de necesidades en cuanto a la educación se refiere y que en algunos casos puede ser transversal a la aparición de una nueva metodología apoyada en los dispositivos móviles (Jhonson, Adams y Cummins, 2012).

Uno de los principales requisitos para muchos centros de enseñanza gira en torno a la adquisición de los contenidos dónde y cuándo quieras. Mucha gente compagina su labor profesional o sus necesidades en casa con la adquisición de algún título, tanto formal como no formal. Existen ya multitud de cursos *on-line* gracias a los cuales puedes presenciar una sesión desde la habitación de tu casa en momentos, por ejemplo de enfermedad. Sin embargo este método tiene una pega y es el cambio de lugar o traslados. Por ejemplo, un viaje largo puede ser un periodo de tiempo perfectamente aprovechable para la formación del individuo. Sin embargo, si no se dispone de los mecanismos ni de los recursos aptos para su realización es imposible.

Otra demanda importante es la de guardar tu documentación para su uso allí donde vayas. Transportar una memoria flash o un disco duro externo son medidas que se han venido realizando de forma habitual durante los últimos años. Sin embargo diferentes aplicaciones como *Dropbox* o *GoogleDrive* ponen a disposición del usuario unidades virtuales, con una capacidad considerable, para poder guardar tus documentos. De esta forma tendremos acceso a los mismos con la sola necesidad de estar conectados a una red. La denominada “nube” está implantándose como lugar de deposición y recogida de datos o documentos por muchas instituciones. Esto aminora costes de impresión o adquisición de memorias externas y mantiene los documentos en un lugar fiable para evitar su pérdida.

Pero todo esto no es posible sin la comunicación entre iguales. La socialización avanza y la interacción con otros miembros da seguridad y, en muchos casos, confianza a la hora de abordar un objetivo. Muchas son las aplicaciones o programas puestos en marcha por las compañías informáticas para abastecer de este servicio a los usuarios. De esta forma, servicios de mensajería instantánea, foros o blogs han aparecido en muchos ámbitos incluidos la educación. Y es que la educación tiende hacia un modelo de cooperativismo en el estudio, basado en el principio de la zona de desarrollo próximo de Vigotsky (Torga, 2010). El mejor método de aprendizaje resulta en muchos casos la docencia o trabajo con un igual.

Ya hemos hablado de los denominados “nativos digitales”. Estas personas nacen envueltas en un mundo de tecnología, donde gran parte de su vida se desarrolla en un ambiente virtual. Y es por esto que el contexto educativo en el que mejores resultados académicos puedan conseguir sea probablemente en uno con dispositivos móviles y recursos informáticos al alcance de la mano. El papel del docente puede ser el de guía

de estas personas y ayuda en la selección de la información a adquirir. Sin embargo esta es una propuesta ambiciosa y de metas debatibles.

Para terminar, la educación tiende a la práctica de los contenidos adquiridos y no la simple memorización de los conceptos sin una meta clara de esa acción. Y es en este ámbito donde la tecnología nos puede ayudar. En muchos casos no disponemos de recursos necesarios bien por situación, bien por recursos económicos o bien por imposibilidad en un recinto escolar. Sin embargo estas realidades pueden ser traídas al aula gracias a la utilización de la red y los recursos que ella nos muestra.

En este apartado no nos podemos olvidar del aprendizaje por medio de videojuegos. Este será un apartado de abordaje posterior, pero muchos pueden ser los objetivos que se alcancen con estos instrumentos y son una realidad muy cercana al estudiante y de fácil implantación en el sistema. Sin embargo el debate en torno a su utilización puede ser arduo y en ocasiones sin resultados.

3.- La nueva metodología educativa: M-learning

En los últimos años, el concepto de educación ha ido variando en relación a la aparición de tecnología útil para su uso dentro del aula. Con la aparición de los ordenadores, y más acentuado con la de los portátiles, y la de la red de redes, Internet, fueron implantados otros métodos de enseñanza que distan en gran medida con lo que habitualmente venía dándose en los colegios hasta la fecha. El *e-learning* traía la posibilidad de un estudio desde casa de las materias o contenidos con la sola necesidad de conectarse a la red. Sin embargo los últimos avances permiten la aparición de otro tipo de sistema basado en la movilidad, denominado *Mobile learning* o *m-learning*.

Este sistema se caracteriza por la facilidad de transporte, la inmediatez en la adquisición de información, la inexistencia de barreras en la formación del alumno de estilo espacio-tiempo y la personalidad que cada individuo hace de su instrumento (Cantillo, 2012). Por lo tanto parece evidente que el sistema también se debe adaptar al receptor y es por ello que en los últimos tiempos están apareciendo gran cantidad de recursos orientados a su implantación fuera y dentro del aula.

Este es un sistema muy ligado al concepto de aprendizaje constante. Podemos hacer uso de una información en el momento y lugar adecuados que en otro entorno o circunstancias pueden carecer de validez (Hernandez y Morales, 2010). Sin embargo la información que en un momento es válida, con el paso del tiempo puede no ser útil (Barragán y Mimbredo, 2010). Es por esto que el apoyo en Internet, el cual está constantemente en desarrollo por parte de los usuarios, favorece la correcta adquisición de la materia. Existen aplicaciones donde es el propio internauta quien expone un tema y el resto de usuarios debe valorarlo y proponer mejoras. Es por este motivo que el modelo que proponemos no es solo de recepción. Se trata de un modelo de trabajo entre personas donde tú eres parte activa.

Se trata de empleo de móviles, tabletas, *PDA*s, etc. en el ámbito educativo (Educ.ar, 2013). Son máquinas de fácil transporte y sin necesidad de cables, tanto a la corriente eléctrica como a Internet. La base de este sistema es el de acercar al usuario a la información necesaria en el momento que se necesite. Pero no sólo es útil para aquellos receptores de información, sino también para los emisores. Docentes y otras personas desinteresadas encuentran en estos medios, fuentes para la expansión de su conocimiento. Las personas somos consumidores de información y esto se une a la ideología de la formación constante de los individuos.

La metodología se presume de fácil aplicación debido a los sistemas con los que se trabaja. Son elementos de uso diario por parte de las personas que los poseen, y las actividades a desarrollar poco distan de los programas utilizados habitualmente. Esto forma la base en que se debe apoyar todo el sistema. Un sistema guiado por la motivación, bien por la aplicación de una nueva metodología o bien por el uso de algo cercano y que conocemos. Los aparatos responden a los gustos y preferencias de cada usuario. Personalizamos los dispositivos de manera que su uso y presencia sea la mejor para su utilización.

Otro concepto muy cercano es el de cooperativismo (Cruz, 2009). Este aprendizaje puede enfocarse por dos vertientes diferenciadas. La primera nos habla de un aprendizaje individual y constructivo, donde el individuo se nutre de la información disponible y construye sus propios conceptos o ideas. La segunda corresponde a una realidad más colaborativa, donde la información es contrastada con otras personas y

afianzada por las aportaciones de cada uno. En este campo aparece la Web 2.0, diseñada para el intercambio de información con otras personas, nutriéndose así de opiniones o críticas constructivas.

Existen varios modelos en torno a su aplicación (Shepherd, 2001) que nos hablan de fases diferenciadas durante el proceso y donde los dispositivos pueden interactuar. La primera es la de preparar el terreno para que se desarrolle el aprendizaje. Para ello disponemos de muchos recursos de acercamiento a la materia o de presentación de la misma. Posteriormente se daría el aprendizaje, apoyado en todo momento por las posibilidades que nos brinda el docente o la propia red. Por último disponemos de sistemas de práctica de los conocimientos adquiridos o de evaluación, los cuales serán objeto de estudio posteriormente.

A continuación podemos observar un gráfico (Fig. 1) muy completo en relación a lo que se busca con la implantación de esta metodología (Educ.ar, 2013), lo cual hemos ido explicando anteriormente y que abordaremos con mayor profundidad.

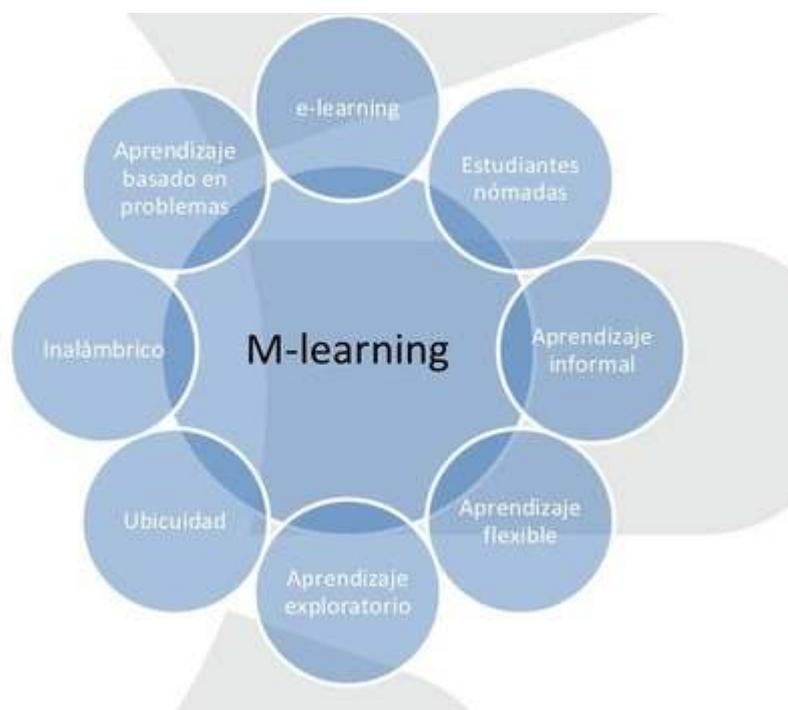


Figura 1: Características del *m-learning*

- *E-learning*: Es la base de nuestra actividad. El aprendizaje a distancia queda patente en este sistema en el cual no existe variación espacio-temporal. Existen infinidad de estudios, incluso superiores, cuya docencia es realizada a través de medios informáticos. Todas las características aplicables a la “nube” también son aplicables a este sistema, siendo el *m-learning* un sistema que saca mayor provecho de estos elementos.
- Estudiantes nómadas: La adquisición de información ya no queda relegada al ambiente del aula. Pasa de tratarse la adquisición de conceptos de un lugar puntual al sitio donde por unas circunstancias determinadas se considere el propicio.

- Aprendizaje informal: El estilo de impartición deja de lado muchos tópicos que a menudo se identifican con los centros de educación. El trato pasa a ser más informal debido al trato con los demás compañeros y la implicación en Internet. Sin embargo esto es confundido en muchas ocasiones con la seriedad en la elaboración de los trabajos, dejando de lado los métodos adecuados de escritura y expresión.
- Aprendizaje flexible: La creación de recursos lleva aparejada la posibilidad de adaptarse a todo tipo de alumnado. No todo el mundo tiene igual facilidad de adaptación a sistemas y metodologías nuevas y esto debe estar presente en su puesta en escena. Otro concepto patente es la relación cercana estudiante-profesor que esta tecnología admite. El alumno podrá solicitar directrices de actuación y el docente estará al corriente de las situaciones con las que su alumnado está actuando.
- Aprendizaje exploratorio: Íntimamente relacionado con el constructivismo, el alumno es el protagonista de su aprendizaje. El docente marcará las pautas, presentará recursos con los que trabajar y será un refuerzo en la adquisición de conocimientos.
- Ubicuidad: Las barreras se suprimen. El alumnado tiene posibilidad de adquisición de información en todo momento y además el tutor está presente en su formación.
- Inalámbrico: La no necesidad de cables para la conexión a Internet y la creación de baterías de larga duración que otorgan gran autonomía a los aparatos, hacen que su uso no quede reservado a un ámbito concreto de actuación.
- Aprendizaje basado en problemas: Relacionado con lo que anteriormente abordábamos como incremento de la práctica docente. El método utilizado es más visible y por lo tanto de mejor aceptación por el estudiante.

Además este tipo de aprendizaje debido a sus características parece idóneo para personas con problemas de asistencia a clase (Fombona, 2011) tales como alumnos con discapacidad, personas enfermas, chicos pertenecientes a minorías étnicas, etc. Todo ello debe acompañarse de una adecuada educación tecnológica, ya que en su defecto la puesta en práctica de la materia seguiría siendo escasa o nula. También pueden utilizarse para acercar el conocimiento a lugares concretos, alejados de los centros de educación, aunque deben darse las características de equipos y medios adecuados.

Se trata de un modelo abierto y flexible (Barragán y Mimbredo, 2010). Los alumnos tienen la capacidad de organizar las sesiones de trabajo y no dependen exclusivamente de un horario lectivo. Esto conlleva ventajas y desventajas, propiciadas por la falta de constancia que se puede mostrar. Sin embargo muchos sistemas informáticos también muestran la actividad del estudiante, siendo esto una herramienta para el profesor. Existe la posibilidad de realizar la descarga de un contenido y trabajar sin conexión a Internet, pero esta situación se acercaría más a un modelo de *e-learning*.

Una de las virtudes del sistema es la relación cercana entre profesor y familias que se puede concretar (Naismith, Lonsdale, Vavoula y Sharples, 2004). Existen programas de acceso a los padres donde el profesor hace anotaciones o marca las faltas de asistencia del alumno a clase. De esta forma el padre se convierte en un responsable directo de la educación escolar de su hijo, y no en un intermediario.

Otras posibilidades de los dispositivos son la realización de video, fotos y grabaciones de audio, los cuales pueden ser compartidos inmediatamente gracias a aplicaciones de tratamiento de este tipo de formatos. También podemos trabajar con ellos con diferentes programas informáticos para alcanzar un producto terminado acorde a los objetivos curriculares descritos.

- Aspectos que deben darse para existir m-learning

La fig. 2, perteneciente al Modelo Frame de Koole, muestra las necesidades que han de darse alrededor de la persona que quiere estudiar mediante *m-learning*, para su correcta aplicación (Educ.ar, 2013).



Figura 2: Aspectos del aprendizaje móvil

Como vemos no solo existe un factor tecnológico o humano. El aprendizaje es el resultado de 3 factores, los cuales deben interrelacionarse para poder llevarlo a cabo: estudiante, dispositivo y sociedad. El aparato debe ser el adecuado y debe ajustarse a las necesidades de trabajo con estos recursos (no vale un móvil 2G por ejemplo). Por otro lado, el contexto debe estar preparado para realizar la actividad. El docente debe tener la suficiente formación en la materia y el resto del alumnado disponer de las posibilidades de la misma manera. Y por último, el propio estudiante con su disponibilidad y eficiencia marcará el desarrollo del trabajo. Cuanto mejor desarrollados estén estos tres ámbitos de actuación, mejor será el producto resultante y mayores los objetivos conseguidos.

Es interesante publicar el método que se va a seguir promoviendo la conciencia en el alumnado del mismo (Educ.ar, 2013). Un error puede hacer perder una actividad o, en el peor de los casos, la aplicación completa del método. Habría que buscar el motivo de este error, pero en ningún caso hacer entever que la culpa ha sido de los alumnos. Toda actividad que se realice en el aula debe tener como protagonistas a los alumnos y debemos comulgar con ello.

- Objetivos de esta metodología

Muchos son los valores o habilidades que podemos pretender adquirir con la imposición del *e-learning*. Algunos de los ámbitos de mejora son los siguientes (Naismith, 2004).

- Conductual: muchas son las conductas que un estudiante pone en práctica durante el proceso de estudio. El *e-learning* abre nuevos campos, en ocasiones diferentes a lo trabajado hasta ahora, y que deben producirse de la forma adecuada. De esta forma, el docente debe ser un guía en la lejanía, dando pautas para el correcto desarrollo de la docencia. El trabajo autónomo, pero a la vez colaborativo por medio de la red, es uno de ellos.
- Constructivista: El alumno es el protagonista de su desarrollo. Debemos afianzar los conocimientos adquiridos por medio de una metodología apropiada y evitando distracciones o falta de interés.
- Situacional y colaborativo: Como hemos estudiado en el apartado anterior, el contexto es muy importante en este tipo de estudio. Es necesario la implicación de todos sus miembros para realizar un trabajo conjunto.
- Informal: El método de trabajo puede distar de la metodología que el currículo propone. De esta forma los alumnos tienen más posibilidades de expresarse y participar de su formación, y el docente de trabajar adecuadamente con ellos para conseguir los mejores resultados.
- Asistido: Será el docente quien proponga los recursos y las aplicaciones, así como el plan de estudios a realizar por el alumno.

No obstante, la metodología cabe de forma adecuada en el currículo, pudiendo ser todas las competencias básicas que el decreto marca para la etapa de la secundaria abordadas (BOCYL, 2007).

- Comunicación lingüística: La información a un solo toque de pantalla. Disponemos de infinidad de artículos, documentos o periódicos digitales de los cuales nutrimos de interesante información. Por otro lado, el desarrollo en la escritura de las personas también puede ser favorecido con la utilización de, por ejemplo, procesadores de textos incluidos en algunas páginas Web como Google.
- Competencia matemática: Existen multitud de aplicaciones para estos dispositivos que ofrecen mejorar la capacitación matemática del alumno, sobre todo en el ámbito del cálculo mental. El docente puede hacer una criba de los mismos eligiendo los que mejor se adapten a las necesidades de su clase.
- Conocimiento e interacción con el mundo físico: Como hemos descrito anteriormente, alguna de las ventajas de este sistema son la colaboración entre usuarios y la disposición de información creada por personas ajenas al ámbito escolar y de las que nos nutrimos en nuestra formación.
- Tratamiento de la información y competencia digital: La mayor virtud a la hora de navegar por la red es la de saber seleccionar la información con la que vas a trabajar. Esta puede ser materia de formación e información por parte del docente, marcando las pautas necesarias para su correcta elección.

- Social y ciudadana: El trato con gente es continuo, y a veces no se tiene conciencia de ello. Se deben respetar a los usuarios y colaborar con ellos si lo marcan las directrices de la actividad.
- Cultural y artística: Internet se encuentra en tela de juicio ante la aparición de posturas que defienden que en la red podemos encontrar incluso más información que en las bibliotecas. No deja de ser un tema a debate pero la verdad que son pocos los recursos que no podemos hallar en la red. También hay que tener en cuenta la gran galería de imágenes, videos o música que encontramos en sus páginas, siempre en el marco de la moralidad con la propiedad individual.
- Aprender a aprender: Uno de los objetivos básicos es el constructivismo, realizándose el aprendizaje por descubrimiento de los contenidos a través de recursos colgados en la red.
- Autonomía e iniciativa personal: El trabajo es realizada de forma personal en su propio dispositivo. Muchas aplicaciones proporcionan datos para que el profesor tenga un conocimiento pleno de la actividad del alumno.

Parece que la metodología cumple con las especificaciones del currículo. Ahora son los docentes los que deben investigar en el aula y poner en marcha programas de iniciación y mejora de los rendimientos escolares apoyados en los móviles.

- Diferencias e-learning y m-learning

Anteriormente hemos nombrado estas dos modalidades. Sin embargo, ¿cuáles son las diferencias entre ambos métodos? A continuación explicaremos, en una breve tabla, aquellos elementos que marcan las diferencias de forma notable (Cano, León, Cortés y Texcucano, 2013).

	E-learning	M-learning
Concepto	Basado en el concepto de educación a distancia. Se sitúa fuera del aula, pero en lugares con unas determinadas condiciones.	Educación basada en el aprendizaje dónde y cuándo quieras.
Recursos	Computador con conexión a Internet	Dispositivos móviles. Destacamos el uso de teléfonos y tabletas.
Software	Programas informáticos y aplicaciones Web.	Aplicaciones Web y <i>apps</i> para móvil y <i>tablet</i> .
Mejoras	Aprendizaje personalizado e interacción entre usuarios.	Aprendizaje flexible. Gran desarrollo de aplicaciones móviles. Interacción con la pantalla táctil.
Inconvenientes	Limitaciones de red a puestos con conexión vía cable o wi-fi.	Conexiones a Internet limitadas por las compañías. Poco margen de trabajo por el tamaño de las pantallas.

- Ventajas del m-learning

Muchas son las ventajas asociadas a estos aparatos y que a continuación se describen (Educ.ar, 2013):

- Mayor volumen de información. En muchos casos no hace falta ni siquiera estar registrado a una organización o grupo para acceder a la información que se necesite sobre el tema que se desee.
- Adecuación de la información. Las webs de consulta están en continuo desarrollo, modificando aquello que se encuentra obsoleto e incluso ofreciendo al cliente el paquete de información que este demande mediante suscripción. Podemos hablar en este momento de información a la carta. Esta metodología se da mucho con determinados gestores de noticias a través de periódicos digitales.
- Acceso no limitado a un lugar concreto. La no existencia de necesidad de wi-fi o sistemas similares, hace que esta tecnología sea muy útil para aquellas personas que por cuestiones personales no estén en su residencia habitual o no dispongan de los medios adecuados. Razones laborales, en los que se necesite el traslado de la persona, de enfermedad o familiares puede ser algunos ejemplos.
- Personalización del aprendizaje. Se busca la autonomía del estudiante a la hora de realizar el aprendizaje. Los alumnos disponen los dispositivos de una forma que imprima un carácter propio con el que se sientan más a gusto. Los contenidos también son distribuidos en tiempo y lugar por el alumno, aunque el profesor puede interceder.
- Trabajo en equipo. El cooperativismo del que hemos hablado, es una posibilidad de trabajo muy acertada en este caso. Podemos utilizar herramientas como *Dropbox*, *GoogleDrive* o *Moodle* que unan a los alumnos en la consecución de una tarea asignada. También existen otras relaciones como la docente-alumno o la docente-padres, las cuales pueden favorecer en gran medida la cooperación entre miembros implicados en la educación y desarrollo del chico.
- Facilidad de uso. Los recursos usados no son ajenos al alumnado. Los móviles son parte activa de la vida de la gente y las interfaces con las que actuamos no son ajenas a sus usuarios.
- Mejora de la conexión entre docentes (West, 2012). Los maestros y profesores de diferentes escuelas pueden compartir actividades, contenidos o simplemente experiencias a través de diversas plataformas como los blogs. También es interesante la transmisión de actividades en relación a la aplicación de la telefonía móvil, así como metodologías para llevarlo a cabo. Este apartado ya era de aplicación con anterioridad, en el ámbito del *e-learning*.
- Nuevas tecnologías de evaluación. El profesor dispone de aplicaciones para la evaluación docente. Pasando por el *Moodle* y acabando en programas dirigidos a este objetivo (Barragán y Mimbredo, 2010). Estas tareas suelen ser de costosa realización pero dan sus frutos a posteriori. Hemos hablado de técnicas de evaluación, sin embargo también pone a nuestra disposición posibles trabajos a realizar para su calificación como la realización de fotos o vídeos, creación de webs o blogs, etc.
- Los trabajos quedan registrados (Educ.ar, 2013). Cuando realizamos trabajos en papel, muchas veces van dirigidos únicamente a su evaluación. Una vez calificados son eliminados o, con suerte, guardados en un cajón junto al resto de

apuntes del curso. Los trabajos que disponemos en la red, como por ejemplo en *SlidShare*, quedan guardados y son compartidos con otros internautas. Esta situación se convierte en una fuente de transmisión indirecta en la que no solo eres tú el emisor de información.

- Inmediatez. Las redes disponibles, tanto móviles como inalámbricas, han sido mejoradas considerablemente, llegando a anchos de banda muy potentes al alcance de cualquier usuario. Esta capacidad de transporte de datos permite la obtención de gran cantidad de información al mismo tiempo procedente de documentos, videos o grabaciones, u otro tipo de actividades como videoconferencias o conversaciones *on-line*.

- Desventajas del m-learning

Pese a ser una metodología nueva, de la que se habla mucho en el ámbito educativo y la cual se quiere imponer en muchos grupos por sus ventajas, presenta una serie de inconvenientes que a continuación describimos:

- La creación de actividades por parte del profesor se endurece. El docente debe buscar recursos, darlos formato y una vez diseñada la actividad, participar con la aplicación o programa informático que se va a usar. Sin embargo esta situación tiene su contrapartida en la posible implicación del alumnado y en la búsqueda de una evaluación más rápida y eficaz.
- El coste. Los dispositivos móviles son modelos de última generación, y que en muchos casos alcanzan altos valores en mercado. A mayores sumamos las tarifas de telefonía móvil impuestas por las compañías. Como ya hemos visto, un muy alto porcentaje de la población ubicada en edades de escolarización posee algún aparato electrónico. Sin embargo, ¿qué pasaría si en nuestro grupo existe un chico que no tiene acceso a la tecnología? ¿Podríamos modificar la actividad teniendo en cuenta esa circunstancia? Muchos centros cuentan con aparatos propios del centro, pero la implantación es difícil en estos tiempos de crisis.
- Competencia tecnológica. Tanto docente como alumnos deben disponer de los conocimientos básicos de uso de los aparatos. Sin embargo en muchas ocasiones no ocurre esto. Los profesores se pueden quedar obsoletos tecnológicamente hablando y el gobierno no proporciona el material o cursos oportunos para el conocimiento de los recursos. Este será un tema de tratamiento posteriormente.
- La labor del estudiante. Como ya hemos dicho se trata de un aprendizaje flexible en el que el alumno decide los tiempos. Sin embargo, la educación actual no enseña a mantener esos periodos dirigidos a ti mismo y esto puede tener repercusiones negativas en los resultados académicos obtenidos.
- Diversidad de aparatos. Los móviles y tabletas funcionan con diferente software y sistema operativo en función de la casa donde ha sido creado. De esta forma, nos encontramos varios mercados a la hora de elegir productos. La dificultad viene a la hora de establecer vínculos entre ambos, muchas veces incompatibles.

4.- Dispositivos móviles

Mucho hemos hablado hasta ahora del método y las cualidades del aula donde desarrollar la implantación. Sin embargo no nos hemos parado a ver la base de todo este sistema, la herramienta, los aparatos.

El término “dispositivos móviles” es el designado para englobar una serie de productos con características y fines comunes, abasteciendo de esta forma a la sociedad de recursos de una manera determinada (UNESCO, 2013). El mercado está en continuo cambio y evolución, por lo que centramos en compañías o modelos concretos podría conducirnos a error.

El instrumento básico es el móvil o *smartphone*. Se trata de instrumentos sencillos, de pequeño tamaño, capaces de realizar muchas de las operaciones a las que podemos tener acceso a través de un computador. Entre las aplicaciones que presenta, algunas tienen un gran potencial en el aula como la cámara o el grabador de sonidos. La pantalla táctil también abre un mundo de posibilidades, donde la navegación es mucho más sencilla e intuitiva.

Por este motivo, las posibilidades de trabajo son infinitas. La captura de imagen, vídeo o sonido, el intercambio de datos a través de Internet o el propio *bluetooth* de los aparatos, así como las aplicaciones disponibles para los diferentes sistemas operativos o el uso de GPS son sólo alguna de ellas.

La totalidad de los dispositivos cuenta con conexión a Internet bien, suministrada por la propia compañía telefónica, o bien, por una fuente inalámbrica externa. Esto permite un acceso inminente a todas las posibilidades que da la red así como a la interacción entre usuarios, de la que ya hemos hablado.

El punto fuerte de este objeto en relación al resto de aparatos es la posibilidad de uso del GPS. El sistema móvil es capaz de darnos información detallada y al instante de los lugares donde nos encontramos y poder trabajar con ella.

En una magnitud mayor de prestaciones se encuentra la *tablet*. Este instrumento cuenta con las mismas características que el teléfono móvil convencional pero con una gran pantalla donde visualizar las actividades realizadas. Por este motivo, se trata de un dispositivo empleado más adecuadamente en la lectura de documentos o visualización de videos que su pariente más pequeño. Las editoriales empiezan a trabajar con libros digitales y muchos profesores comienzan a digitalizar sus apuntes.

Un dato curioso en relación a lo mencionado, es el tráfico de datos realizado por cada dispositivo a día de hoy (Educ.ar, 2013). Podemos observar como un 47% de las transferencias realizadas en la red vienen dadas por tabletas. Esto es un síntoma inequívoco del poder que están adquiriendo las mismas entre la sociedad.

Este sistema además proporciona operaciones básicas de un ordenador sobremesa o portátil como la escritura en procesadores de texto. De esta forma podemos trasladar nuestro lugar de trabajo o estudio de una forma dinámica, produciéndose el denominado *m-learning*.

Cada vez son más los centros que quieren contar con esta tecnología, pero resulta una tarea costosa y sin grandes ayudas económicas externas.

Existen muchos más aparatos que en cierta medida pueden ayudarnos a la creación de este ambiente tecnológico como por ejemplo las PDAs o los mp3. Sin embargo nos

quedaremos con los dos primeros al ser los puntales de este estudio y englobar todas las características necesarias para desarrollar las actividades.

Desde otro punto de vista, los sistemas cambian y evolucionan constantemente y en los próximos años se podrán ver cambios significativos en su utilización (Jhonson, 2012). El movimiento queda registrado en el móvil y esa es una tecnología que cada día es más empleada en la fabricación de aplicaciones. Si el teléfono es capaz de detectar cada pequeño gesto producido por el usuario, la relación con el dispositivo será más personal y conllevará grandes posibilidades de uso. Y más aún, podremos eliminar los obstáculos posibles debido a interfaces o software mediante el reconocimiento de movimiento o acciones similares.

En un futuro próximo, los dispositivos móviles pueden llegar a ser una fuente de asistencia en todo momento o situación cotidiana, y ya no solamente en el apartado educativo. Es por todo esto que el estudio sobre su implantación debe hacerse adecuadamente, ya que la tecnología avanza muchos más rápido que la sociedad en muchos casos.

Sin embargo, hay que tener constancia de que la tecnología móvil no es la solución a una problemática determinada ni es la forma de actuación a exigir en un futuro cercano (UNESCO, 2013). Debemos pensar en ella como un aporte al aula, donde los docentes deben conocer todo el potencial de esta herramienta y exprimirlos en la medida de lo posible en la realización de actividades o proyectos en el aula.

- Ventajas de los dispositivos móviles

Hablaremos de aquellas características que hacen a los aparatos acercarse a su implantación en el aula (iTIC, 2011). Las ventajas pueden ser las siguientes:

- Menor necesidad de libros. Mucha de la materia podría encontrarse en el propio teléfono o tableta y esto supone una disminución en el peso de la mochila o en el número de libros que deben comprarse.
- Mejora de las actividades. Gracias a la utilización de determinadas aplicaciones o *applets*, podemos realizar experimentos, visualizar vídeos o acercar una realidad que de otra forma sería imposible interpretar entre las paredes del aula.
- Mayor número de aplicaciones educativas. Cada vez las empresas crean más recursos multimedia debido a la guerra entre compañías y a la demanda existente en la sociedad y más concretamente en colegios o academias.
- Acercamiento a los chicos a las nuevas tecnologías. Aunque muchos presentan una buena base tecnológica aprendida en el ambiente familiar o en etapas anteriores de la educación, el implemento de las cualidades informáticas de los programas y su estudio por parte de los alumnos, hará que la competencia digital crezca pudiendo llegar a ser autónomos en trabajos relacionados con estos sistemas.
- Creación de aplicaciones. El mismo docente puede ser quien diseñe la actividad mediante la creación de programas o *apps* de una manera sencilla y con un resultado adecuado. Los programas de creación de *apps* combinan una *interface* de sencillo uso con la sofisticación propia de un software de este estilo. Muchos son los tutoriales realizados por otros clientes del programa y se encuentran al servicio del usuario, explicando de forma muy visual su funcionamiento.

- Mejoran la labor docente (UNESCO, 2013). La distribución de recursos, la programación de tareas o la evaluación, es facilitada en gran medida por el uso de los aparatos. Estos son servicios básicos, que pueden ser encontrados en la red y que no precisan de una preparación demasiado exhaustiva.

- Desventajas de los dispositivos móviles

Muchas de ellas ya han sido abordadas en el apartado “desventajas del *m-learning*”. Sin embargo daremos alguna pincelada a mayores:

- Alto coste de los aparatos. Adquirimos los artículos por medio de altas cuantías de dinero al tratarse de tecnología de reciente aparición. Sin embargo, la vida útil de estos sistemas es bastante reducida y el coste de reposición aumenta las dificultades de hacerse con uno para determinadas personas. A ellos hay que sumarle la tarifa de la compañía telefónica, precio que a su vez contiene las llamadas y los datos bajo una misma cifra.
- Falta de recursos en la red. Aunque no dependemos de las redes mediante cableado o inalámbricas con las que trabajan los computadores, la utilización de los datos queda restringida muchas veces por razones de lejanía a las antenas suministradoras o por encontrarnos en locales que aíslan las ondas.
- Coste de las aplicaciones. Muchos de los programas requieren una compra anterior, que aunque suele ser relativamente asequible, supone un desembolso económico y una transacción económica. Esto se une a la diferencia entre suministradores de sistemas operativos, los cuales algunos trabajan desde la gratuidad de sus productos y otros establecen recursos sin publicidad, y por lo tanto, de pago.
- No existen referencias de su utilización. Muchos son los estudios que se están llevando a cabo. Sin embargo no existen pruebas concluyentes de que la tecnología aporte una mejora en las calificaciones o en el rendimiento de los alumnos. En estos momentos debe ser el propio profesor el que, conociendo a su clase, disponga de los métodos de actuación, así como un método de actuación en caso de que el procedimiento salga mal.
- Problemas técnicos. Son muchas las causas de un mal funcionamiento de los dispositivos en el aula, pero muchas de ellas pueden venir dadas por el propio aparato (Marqués, 2013). Los fallos de *Software* son comunes dentro de la informática, así como del sistema operativo. Otros pueden derivarse de un fallo en el *Hardware* del dispositivo, como pequeños defectos o dañado de algún elemento. Finalmente, la no disposición de Internet, en caso de que el dispositivo no tenga red propia, supone una pérdida de un porcentaje muy alto de las prestaciones que nos ofrece.

5.- Actividades con dispositivos móviles

A continuación nos acercaremos al mundo del *m-learning* pero desde un punto de vista meramente práctico. Abordaremos en un primer instante las características de este tipo de aplicaciones, su introducción en el aula y estructura. Posteriormente abordaremos algunos tipos de *apps* o *applets* educativas y estudiaremos sus funciones o utilidades en el aula.

Una característica interesante de estas aplicaciones es el precio. Dependiendo del suministrador este varía, pudiendo ser libre o tener un valor casi anecdótico de distribución. La comparación con los programas para computador es muy grande, donde las aplicaciones con valor en el mercado presentan un alto precio de compra.

El uso de aplicaciones de aplicaciones móviles va en aumento, y estudios recientes revelan como para 2016 se estiman alrededor de 44.000 millones de descargas en el mundo, unas 7 por habitante (Jhonson, 2012). De este dato podemos concluir cómo el negocio de las *apps* funciona y existe una demanda real de la sociedad. Dado que las compañías se adaptan a lo que las personas exigen, podemos confiar en que sigan desarrollándose o mejorándose aplicaciones relacionadas con la docencia.

Actualmente existen empresas u organizaciones tales como academias, colegios o universidades que disponen de esta tecnología. Muchos de ellos publicitan cursos *on-line* y en otros la materia o los trabajos de los alumnos son compartidos por medio de diversas plataformas.

Y es que existen aplicaciones en todos los campos que imaginemos y la tendencia va en aumento. Desde herramientas básicas como el GPS o la linterna hasta aplicaciones más profesionales como pueda ser el Autocad. La mayoría de los productos utilizados en un computador normal pueden ser encontrados en las tiendas de *apps* y eso facilita su difusión.

Sin embargo, la creación de una actividad empleando los métodos descritos puede ser una tarea ardua para muchos docentes. Existe una gran desinformación en el sector haciendo difícil el trabajo con los dispositivos. Lo que a priori puede parecer un sistema de fácil manejo, puede resultar complicado para una persona no familiarizada con una determinada *interface* o sistema operativo. No obstante, muchas son las aplicaciones que conjuntamente al programa crean un tutorial vía escrito o multimedia donde se describen detalladamente los pasos a seguir. También plataformas como *Youtube* o algunos foros, en los cuales participan usuarios de toda clase, colaboran compartiendo sus conocimientos para que otras personas puedan nutrirse de ellos.

Una vez que disponemos de los conocimientos y recursos necesarios para el desarrollo de la tarea o actividad, nos ponemos en marcha para la realización de la misma. Primero desarrollamos los programas o los modificamos en torno a los objetivos que queremos que se logren. Posteriormente debemos modificar el currículo (Cruz, 2009), bien la programación o bien la unidad didáctica, dependiendo del nivel al que se quiere aplicar la propuesta. De esta forma, objetivos y contenidos versarán en relación a la forma de actuar. Pero será en la metodología y los instrumentos de evaluación donde más cambio se produzca. Existen muchos programas con la finalidad de calificación final del alumno, aunque estos deben saber usarse adecuadamente ante la dificultad de su puesta en escena. No nos podemos olvidar que estos aparatos se asemejan a computadores y por lo tanto disponemos de toda la información que requerimos, así como servicios de mensajería o comunicación entre individuos.

- Diseño de la actividad

Durante el diseño curricular de la programación o unidad didáctica correspondiente debemos plantearnos cuáles son los objetivos que queremos alcanzar y cuál es la metodología que vamos a poner en práctica. Esto deriva en muchas ocasiones de las posibilidades de la propia aplicación o programa informático (Fombona, 2011). Algunas de las claves para la correcta adaptación del método al aula pueden ser las siguientes:

- Igualdad de oportunidades. La aplicación debe recoger al total de los estudiantes. Para ello es necesario crear diferentes niveles de dificultad o caminos diferentes de actuación de una tarea. También es necesario tener en cuenta la facilidad de manejo que algunos chicos pueden disponer de los aparatos frente a otros que no han tenido interacción directa con algún tipo de *software*.
- Uso flexible. El programa debe permitir programar las sesiones según el criterio del docente o el alumno, dependiendo del tipo de tarea. También debe poder tratarse desde dispositivos de diferentes fabricantes.
- Simple e intuitivo. La *interface* y la puesta en escena del alumno deben ser las adecuadas para un rápido acercamiento del mismo a la materia. Este es uno de los puntos fuertes de esta tecnología y por lo tanto algo que debemos explotar y de lo que nutrimos.
- No incurra en error. Deben programarse estrategias de actuación en caso de que la actividad se deteriore debido a fallos informáticos. Un segundo programa alternativo o el paso al sistema tradicional de papel y bolígrafo podrían ser alguna de ellas.
- Disposición de la información. El profesor dispone a los alumnos de los recursos necesarios para resolver un determinado problema. De no ser así, debe asegurarse que los alumnos pueden encontrar una solución y que esta sea alcanzable para la totalidad de la clase.
- Comodidad y eficiencia. Como objetivo máximo de esta metodología hemos descrito la posibilidad de que el aprendizaje tenga lugar donde y como se quiera. Pues bien, debemos ser capaces de que esto ocurra, no sin asegurarnos de que el producto final será el adecuado. Para ello podemos realizar un seguimiento al alumno, sin llegar a interceder en su labor, para conocer donde se encuentra el grupo en todo momento.

Como conclusión, podemos decir que las actividades son “temporales, guiadas y con objetivos” (Cruz y López, 2009). Es por esto que cualquier disposición de este tipo realizada en el aula puede adaptarse de forma correcta al currículo de la asignatura, ya que hablamos, en el sentido amplio de la palabra, de temporalización, metodología y objetivos y contenidos. A la afirmación anterior se deberían añadir “calificables”, para así disponer de todos los aspectos de los que una actividad debe constar para su correcta formalización. Para ello disponemos de programas que autoevalúan a los alumnos o sitios donde pueden dejar el producto de su aprendizaje.

Pero, ¿de qué programas disponemos? Existen multitud de recursos al servicio del docente y los alumnos. Muchos trabajan desde la elaboración de información, otros comparten los trabajos y éstos son objeto de proceso de opiniones, y algunos añaden

oportunidades innovadoras con gran potencial para su implantación. A continuación describimos algunas de ellas.

- Usos de las aplicaciones para dispositivos móviles

Muchas son las utilidades que le podemos dar a los distintos programas que nos ofertan los espacios de venta de las grandes compañías (Marqués, 2013). A continuación describimos aquellas cuyo uso puede ser aplicado en la educación.

- Búsqueda de información. No solo los buscadores ponen a disposición grandes contenidos y material de trabajo. Podemos encontrar aplicaciones que nos permiten el trabajo con grandes contenidos de información, clasificada y valorada, como por ejemplo la “Wikipedia”, sitio Web creado por los propios usuarios con información contrastada por ellos mismos. Por otra parte, los periódicos digitales proponen búsquedas personalizadas de un aspecto de sus contenidos. Toda esta información puede ser tramitada por programas de recogida de datos como “Evernote”.
- Guardado de datos. Las aplicaciones Web de guardado y tramitación de datos, comúnmente denominadas “la nube”, ponen a nuestra disposición sus *apps* para aprovisionarnos de nuestro material en cualquier momento que se necesite. A posteriori hablaremos de alguna de ellas.
- Tramitación de datos. Servicios de mensajería, chat, videoconferencias o redes sociales son parte del día a día de estos aparatos.
- Multimedia. Los alumnos pueden acceder a la elaboración y visualización de múltiples formatos de imagen, vídeo y sonido. Además, pueden publicar esta información en redes sociales o aplicaciones destinadas a ello, para así ser compartida y valorada por el resto de compañeros.
- Nuevas realidades. A través de la cámara accedemos a nuevas dimensiones en el ámbito docente, aún en desarrollo, como pueden ser los códigos *bidi* o la realidad aumentada. Estas actividades requieren de una aplicación que sustente el mecanismo y que estudiaremos más adelante.
- Juegos. El entorno del videojuego para móviles puede ser uno de los que más ha implementado su campo de acción. Sin embargo debemos saber seleccionar los contenidos para no extralimitarnos de los objetivos curriculares.

A grandes rasgos estas son las tipologías de las aplicaciones que vamos a tratar. No entramos en detalles ni especificamos nombres de algunas de ellas ya que va a ser abordado a continuación.

- Tipos de aplicación

A continuación entramos en el estudio de las aplicaciones, poniendo ejemplos, posibilidades de empleo y posibilidades que ofrece cada sistema. Subdividiremos el conjunto de *apps* que ofrece el mercado según su forma de aplicación por los usuarios, ya sea de uso propio, uso conjunto con otras personas o presenta ambas posibilidades (Cruz y López, 2009).

- Actividades de carácter individual

En primer lugar aparece algo tan esencial en la educación como son los **cursos *on-line***. Cada vez son más las academias, colegios y universidades que proponen este tipo de enseñanza entre las modalidades de estudio. Los tutores de los alumnos proponen una serie de recursos los cuales deben ser trabajados y estudiados por los alumnos para la consecución de la titulación. Existen programas de gestión de este tipo de cursos (Polo, 2012). *Udemy* o *Rcampus* son solo algún ejemplo de estos los cuales permiten compartir documentos y realizar sesiones a tiempo real mediante videoconferencia.



Figura 3: Diseño del programa *Udemy* para gestión de cursos *on-line*

Como vemos en la figura 3, existe una parte central dirigida a la presentación de la materia, bien con pizarra digital o bien por medio de diapositivas, así como zonas de Webcams y chat para permitir la comunicación. Esta tecnología, propia del método *e-learning*, usada muchas veces a través de los computadores, ahora se encuentra al alcance de nuestras manos a través de los dispositivos móviles.

Existen otros tipos de **gestión de cursos** con antecesor en los sistemas informáticos. Aplicaciones de famosos programas como *Moodle*, aparecen para facilitarnos el acceso a nuestros cursos o a algún tipo de información sin necesidad de computadores. Este tipo de programas permiten la subida de recursos a la plataforma, la creación de tareas para su resolución por parte del alumnado o la evaluación entre muchas posibilidades más. Este recurso presenta un carácter más cooperativo que individual, ya que exige la colaboración de todos sus integrantes, aunque sea el profesor el que ejerza de moderador. Sin embargo lo incluimos en esta parte debido a la similitud con algunos programas destinados a la impartición de cursos *on-line*.

Un ámbito que nace con la creación de las *apps* es la de los **lectores de noticias** (Gaspar, 2013). Gracias a aplicaciones como *Google Reader* y *Currents*, los alumnos pueden seleccionar las noticias que quieren que lleguen a su *smartphone* o *tablet* desde los periódicos o revistas digitales que ellos estimen. Otra tecnología muy cercana a la descrita es la de *RSS*, la cual permite incluir a otras plataformas, como la descrita *Moodle*, esta selección de noticias que hemos descrito.

En consonancia con lo anterior, aparecen los denominados **lectores *e-books***, los cuales permiten la obtención de un libro o revista en su formato digital para la lectura en tabletas principalmente. Entre algunos de ellos encontramos *Moon Reader* o *Play Books*.

Un campo de gran aplicación docentes es el de los denominados **gestores de tareas**. Estos programas permiten la posibilidad de tomas de notas por parte del alumno desde los recursos dados o de la propia lección que pueda estar impartiendo el docente. Además éstas pueden ser ubicadas en dispositivos de almacenaje o publicadas a través de sistemas de mensajería o redes sociales. Entre las más conocidas destaca *Evernote*.

Como no podía ser menos, la red pone a nuestra disposición aplicaciones para la **consulta de datos o diccionarios**. Grandes empresas dedicadas a este tema durante los últimos años como Wikipedia, proponen esta posibilidad de acercamiento a los dispositivos móviles como manera rápida de búsqueda de información en el lugar que quieras. No obstante, también se cumple la otra gran virtud del aprendizaje *m-learning*, como es la cooperación entre iguales. El ejemplo expuesto no deja de ser una *Wiki*, donde cualquier persona puede modificar su contenido y éste es revisado por el resto de usuarios. Esta práctica enriquece los conceptos expuestos pudiendo llegar a grandes profundidades en el conocimiento de la materia.

Un amplio mundo, ya existente en anteriores formas de aprendizaje, es el de las **applets java**. Este mecanismo puede ser usado en los dispositivos móviles sin problemas de incompatibilidad o manejo. Disponemos de *applets* de todas las materias posibles, aunque en su mayoría pertenecen al ámbito físico o tecnológico. Se trata de una manera eficaz de llevar al alumno realidades de difícil acceso en el aula mediante su manejo, ya que se tratan de actividades muy cercanas y relacionadas con el juego. No proponemos ningún ejemplo, ya que el abanico es muy amplio y su simple búsqueda en la red proporciona infinidad de resultados. Sin embargo a continuación, si diremos algún ejemplo relacionado con la asignatura de Tecnología. Muchos de ellos están redactados en inglés, sin embargo no representa un problema debido a la gran visualización e interacción con el programa.

Fuera del ámbito de las *applets*, aunque de una forma muy ligada a ellas, aparecen multitud de **aplicaciones científicas**. De esta forma, podemos disponer en la memoria del móvil de aplicaciones tan interesantes como programas de mejora del cálculo matemático, tablas periódicas de elementos o pequeños juegos para conocer los huesos del cuerpo humano. La propia calculadora integrada en el móvil, o la posible descarga de calculadoras científicas, son otro tipo de aplicaciones de este tipo.

Existen muchas aplicaciones ligadas al **uso de los sistemas multimedia** del móvil o tableta. Podemos trabajar o convertir formatos de audio, vídeo o imagen, compartirlo a través de la red y ser valorados en *apps* como por ejemplo *Instagram* o *Flickr*. Recursos Web de gran relevancia como *Youtube* también dispone de su aplicación en los mercados interactivos de nuestros dispositivos. Otras aplicaciones relacionadas con el GPS o diferentes sensores de movimiento, pueden servir de utilidad en un momento concreto de alguna aplicación.

Una aplicación que viene pegando fuerte en todos los ámbitos de la vida es la de los **códigos QR o bidis**. Este sistema permite disponer en un espacio reducido una gran cantidad de información con la simple lectura de un código (Fig. 4) a través de la cámara de tu dispositivo móvil.



Figura 4: Código *bidi* de acceso a una actividad

La lectura de estos códigos nos conducirá a una página Web que gira en torno a un tema determinado. Su creación es extremadamente sencilla y para su uso solo hace falta disponer de una aplicación como *NeoReader* o similar.

Por último, como ámbito más novedoso, aparece la tecnología de la **realidad aumentada**. Su funcionamiento es similar al de los códigos QR pero su finalidad poco tiene que ver. Su funcionamiento es básico, enfocamos con la cámara del dispositivo a un código proporcionado por un programa que crea estas realidades aumentadas, y podremos ver cómo encima del propio código aparece una imagen, animada o no, creada por el dispositivo. Esta tecnología está empezando a ser utilizada en campos como la arquitectura o la medicina, sin embargo tiene un gran potencial en la educación.

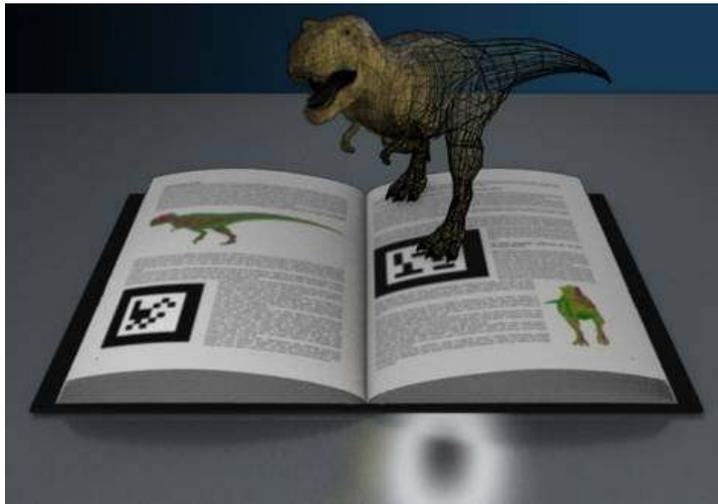


Figura 5: Visión de la realidad aumentada en un libro de texto

Como vemos en la fig. 5, una imagen en tres dimensiones es proyectada sobre la vertical del código. Estos códigos pueden incorporarse a los apuntes de la clase o como material extra aportado por el docente. Su utilidad puede ser muy grande en asignaturas como biología, química o dibujo, pudiendo observar realidades que difícilmente son apreciables en la realidad o es costosa su observación. Al tratarse de objetos tridimensionales, puede dar mucha más información o mayores facilidades de uso que un video expuesto, por ejemplo, en pizarra digital. Existen multitud de aplicaciones (Orange, 2012), siendo algunas de las más conocidas *Google Goggles* o *Layar*.

- Aplicaciones de carácter colectivo

Con la llegada de la denominada Web 2.0 (aquella que permite al usuario la interacción con la misma y otros usuarios) aparecen cientos de aplicaciones o recursos que han sido muy usados en la metodología *e-learning*, y con la llegada de esta tecnología, su puesta en escena crece dando la posibilidad de un uso más asiduo.

Los **foros** son aplicaciones donde un usuario propone un tema y el resto de componentes, previo registro en el mismo, pueden compartir su opinión o rebatir las afirmaciones publicadas. En el ámbito docente, siempre ha tenido una gran potencialidad debido a la transmisión de ideas mediante el intercambio y la mejora de ellas. En un entorno muy cercano se encuentra la **Wiki**, creada expresamente para el intercambio de datos profesor-alumno. El docente puede facilitar recursos a través de

este sistema y los alumnos pueden enlazar el resultado de sus trabajos o modificar la propia Wiki si es necesario. Estas dos aplicaciones no se encuentran íntimamente relacionadas con la aparición de los dispositivos móviles. Sin embargo su aplicación puede llevarse a cabo con la transmisión de determinada información en un momento concreto, en el ambiente de clase o en un lugar remoto sin necesidad de Internet.

Otras herramientas de objetivos similares a las anteriores son los **blogs**. El creador del mismo expone un tema de interés para el resto de usuarios, denominado entrada. Esta información puede ser comentada por el resto de personas en un plano inferior al mismo, complementando de esta forma lo expuesto por el creador. Además disponen de la posibilidad de compartir un chat para así mejorar la puesta en escena de la información. Son muchas las compañías que ponen a nuestra disposición este tipo de herramientas, la mayoría de carácter gratuito, como *Blogger*.

Una de las herramientas más potentes que ha creado la red en los últimos años, y de aplicación directa con la tecnología *m-mobile*, son los denominados **discos virtuales** o “nube”. Ya no necesitamos disponer de memorias externas o flash con necesidad de puerto USB para su uso. Estas aplicaciones disponen al servicio de sus usuarios de una memoria externa a la que puedes acceder a través de la red, donde depositar la información de la que quieras disponer a mano en todo momento. La cantidad de espacio es limitada, pudiendo incrementarse mediante sistemas de pago. Además ofrecen la posibilidad de compartir los archivos con otros usuarios, aún sin disponer del servicio. Algunos como *Dropbox* facilitan el editado de los archivos desde puestos externos, pudiendo compartir el documento resultado del trabajo. *GoogleDrive* da un paso más y nos proporciona la posibilidad de trabajar simultáneamente en un mismo archivo incorporado a la red.

Muchos son los docentes que incorporan las **redes sociales** a la educación desde diferentes puntos de vista. El más básico sería el de la mensajería instantánea con productos como *Whastapp* o *Line*. Esto permite cercanía al alumnado y una posible resolución de problemas o conflictos al instante. El inconveniente puede existir, tanto en esta aplicación como en el resto, del uso abusivo que muchas veces llevan a cabo los chicos. También existen metodologías llevadas a la práctica, en la que los docentes distribuyen la materia y trabajan con el alumnado a través de *Twitter* o *Facebook*. El peligro de este sistema es que los alumnos a veces no saben distinguir el periodo lectivo del meramente de ocio. A posteriori están surgiendo redes sociales de gran potencial como *Google+*, que permiten todas las opciones de las demás aplicaciones, incrementando las posibilidades mediante el uso de videoconferencias o transmisión de datos. Desde un posicionamiento del alumnado adecuado en lo que a educación tecnológica se refiere, el potencial de estos sistemas es enorme.

- Otras aplicaciones

Hemos tratado muchas de las aplicaciones que pueden ser usadas por el docente, ya sea en el ámbito del aula o fuera de él. También existen programas de uso destinado al profesor. **Edmodo** tiene la apariencia de una red social y su función principal es la de gestionar la clase desde dentro de ella. Podemos proporcionar recursos a los alumnos o crear eventos en relación con tareas u otros trabajos. Sin embargo una de las claves de este sistema es la comunicación que proporciona con las familias. Un retraso o ausencia impuesta a un alumno puede ser vista a tiempo real por los padres desde otro dispositivo móvil. De esta forma la relación docente-familias se acentúa y adquiere una mayor presencia en el aula.

Otro tipo de aplicación de ayuda al docente es el denominado **libro de profesor**. Gracias a este sistema podemos tener presente la información más relevante como horario o calendario escolar. Además permite su utilización como si de un gestor de tareas se tratase.

Como ya hemos dicho, es la propia tecnología la que tiende a la adaptación con el docente proporcionando los recursos que puedan ser de utilidad en el aula. De esta forma han surgido los **gestores de evaluación** como *M-EVA learning* (Barragán y Mimbredo, 2010). Podemos ingresar en el programa el resultado de todas las calificaciones, obteniendo medias o trabajando con gráficas, como si de una hoja de cálculo se tratase.

Existen también muchas aplicaciones orientadas a la propia **evaluación del alumno** o la creación de cuestionarios o juegos para que el alumno afiance los conceptos adquiridos (Ralpe, 2013). Algunos como *Socrate Mobile App* disponen de multitud de posibilidades, integrando preguntas tipo *quiz* o juegos didácticos.

Siguiendo en el ámbito docente, aparecen las *apps* destinadas a la **gestión de la clase**. Estos programas permiten la presentación de la materia en el dispositivo de cada alumno. *Goclass* es una aplicación diseñada para cumplir la función docente en 3 etapas: mostrar, explicar y preguntar.

Por último, y como punto de mayor controversia en el ámbito escolar, aparece el uso de los **videojuegos educativos**. Es importante el papel que pueden jugar estos en el desarrollo cognitivo de los estudiantes (Jhonson, 2012), desarrollando procesos para afrontar dificultades y otras formas de actuación. Es muy importante la transversalidad con la que actuamos ya que los alumnos deben trabajar conjuntamente para alcanzar determinados fines. No podemos pasar por alto la motivación que supone para los alumnos este tipo de prácticas. Nos brinda la oportunidad de explorar nuestras propias identidades, creando un perfil donde nos podemos desenvolver adecuadamente, y nos pone en situación sobre cómo actuar en caso de experiencias negativas, en muchas de ellas de fracaso.

Sin embargo, la puesta en práctica de este sistema cumple con muchas de las prescripciones del currículo: está basado en unos objetivos que hay que cumplir, la metodología estaba basada en una superación de problemas y en la intervención colaborativa con los de tu clase y estamos sujetos a una evaluación final que será la consecución de las metas. Muchos son los ejemplos que podemos dar como *Apalabrados*, en el caso de las letras, o *Minecraft*, en el ámbito de la tecnología. Todos ellos deben ser adecuados convenientemente al currículo debido a no estar diseñado como aplicaciones pedagógicas.

- Ejemplos de actividades para la asignatura de Tecnología

Dado que este documento pertenece a la especialidad de Tecnología e Informática, dentro del Máster en Profesorado, a continuación proponemos una serie de actividades ejemplo que podemos desarrollar con distintos recursos Web.

Una actividad cada vez más frecuente, y no solo ligado al uso de los dispositivos móviles, sino también al de la pizarra digital o cañón proyector, es el uso de **animaciones de tipo flash**.

Dentro del estudio de materiales, uno de los elementos que encontramos es el plástico y sus derivados. Es importante conocer cómo se fabrica y se diseña el producto

finalizado. Con la siguiente Web, llena de animaciones con los procesos de fabricación, podemos hacernos una idea del proceso completo (Fig. 6 y 7).

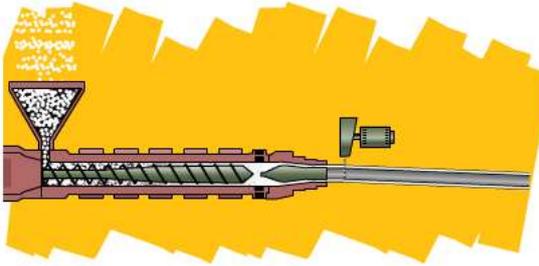


Figura 6: Extrusión

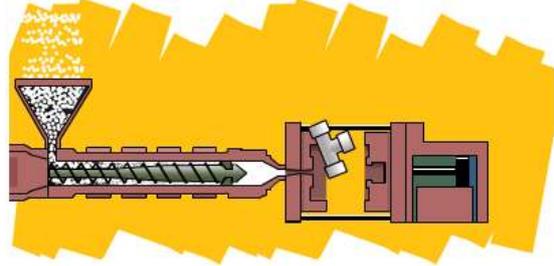


Figura 7: Inyección

Toda esta información podremos localizarla en el siguiente link:

<http://www.solvayplastics.com/sites/solvayplastics/EN/vinyls/processing/Pages/vinyls-processing.aspx>

De la misma forma trabajaríamos con la siguiente Web, donde nos muestran los diferentes tipos de palancas, realizando exposiciones gráficas de los contenidos para su explicación.

<http://www.genmagic.net/fisica/ms1c.swf>

Otro ejemplo de actividad, de carácter similar a la anterior, consiste en **la proyección de videos o fotos** a través de los sistemas antes descritos. En ambos casos, el uso de dispositivos móviles permite un desarrollo personal de la materia, pudiendo detenerse en el momento que se quiera para profundizar en un aspecto concreto. A continuación podemos ver un video de la Web *Youtube*, donde nos muestran los diferentes esfuerzos que soportan las vigas y los tipos de estructura que existen:

http://www.youtube.com/watch?v=_pil8eXhpZ4&feature=youtu.be

Como vimos anteriormente, uno de los avances que proporciona esta tecnología es el acercamiento de determinadas realidades al aula. Por ejemplo, es difícil poder observar un ensayo a rotura de algunos materiales si no estamos en un laboratorio técnico o una universidad. Gracias al visionado de un video, los chicos pueden entender de lo que les estamos hablando, no de una forma teórica, sino visual. Esto proporciona un mayor acercamiento del alumno a la materia.

<http://www.youtube.com/watch?v=78aAw7ZcF7U>

Pero las mayores posibilidades que nos otorga esta tecnología es la participación en determinados juegos o *applets*, donde la participación individual es importante, dándose un aprendizaje por descubrimiento de los contenidos. Los alumnos pueden sentir especial motivación por este tipo de actividades, y el hecho que sean juegos no condiciona a un correcto aprendizaje de los contenidos.

Tecnología, junto a otras materias como pueden ser Física o Química, disponen de un gran número de aplicaciones de este estilo, pudiendo abordar gran parte de los contenidos curriculares de las asignaturas. Un ejemplo claro, es el de la creación de circuitos eléctricos. Esta actividad, muy fácilmente realizable en taller, puede ser implementada por la aplicación **Circuitlab** (Fig. 8). En ella podemos diseñar un circuito, disponiendo de todos los elementos propios de estos sistemas, y pudiendo variar las unidades de potencia o resistencia, por ejemplo.

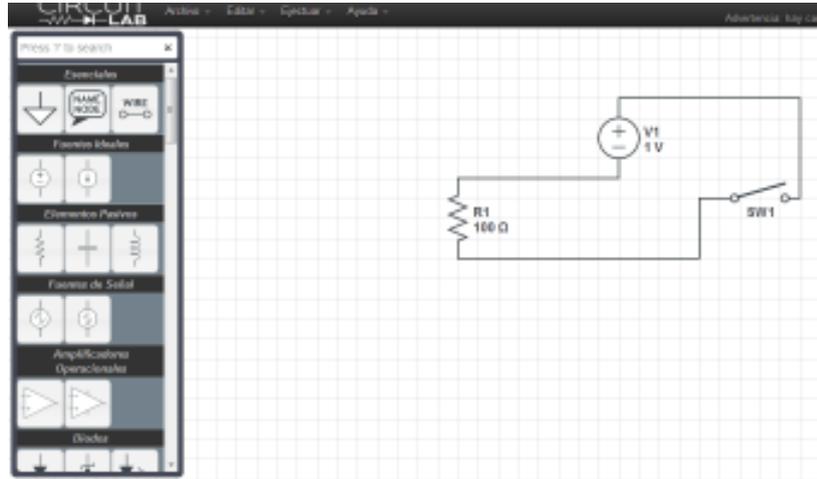


Figura 8: *Interface del programa Circuitlab*

<https://www.circuitlab.com/>

En el ámbito del diseño gráfico, y orientado a la construcción de viviendas, encontramos la aplicación **FloorPlanner** (Fig.9). Las posibilidades de ejecución son muy parecida a las de su hermano mayor, *Autocad*. Sin embargo, su facilidad de uso y manejo, lo hacen una herramienta potencialmente adecuada para la etapa de la educación secundaria.



Figura 9: Resultado de un proyecto desarrollado con FloorPlanner

<http://es.floorplanner.com/>

Esta herramienta permite el diseño en 2D de una vivienda y su posterior desarrollo a las tres dimensiones. Para ello dispone de herramientas sencillas de dibujo, así como una gran biblioteca de muebles y otros útiles de la casa. Además, dispone de la posibilidad de exportar a *pdf* o compartir por medio de redes sociales. Como podemos observar, los resultados son muy buenos y visuales.

Es cierto que esta aplicación posee un mayor potencial en computadoras, derivado del uso del ratón. Sin embargo, programas como el propio *Autocad*, ya disponen de su versión *app* en los mercados virtuales. Además, su participación con determinadas redes sociales, permite favorecer el aspecto colaborativo de la actividad, pudiendo compartir los resultados y apoyándose entre alumnos.

Un proyecto usual en nuestras aulas, es el de construir un puente de madera. Sin embargo, la fase de diseño a veces queda un poco exenta de conocimientos o se aborda muy someramente. La aplicación **Cargo Bridge 2** nos permite la construcción de estas estructuras, con el objetivo de que aguanten el peso de un personaje animado (Fig. 10).



Figura 10: El juego *Cargo Bridge 2* permite el diseño de puentes de construcción sencilla

<http://www.juegosfan.com/Cargo-Bridge-2>

Como podemos ver, la puesta en escena es muy intuitiva y cercana al alumno. El tema de estructuras se encuadra en la etapa de primero de educación secundaria, pudiendo ser un juego idóneo para su aprendizaje. Gracias a esta aplicación, aprenderán a diseñar puentes y conseguir su rigidez por medio de triangulaciones.

Sin embargo, ésta no deja de ser una actividad basada en un videojuego. No podemos obtener valores numéricos de carga ni relaciones en torno a los materiales o uniones de los elementos. Existen *apps* para los dispositivos móviles, con una *interface* más completa y delicada, y con una mayor rigurosidad tanto en los cálculos como en el trazado geométrico de las estructuras. Puede tratarse de una aplicación de alto nivel, en cuanto a contenidos se refiere, para las primeras etapas de la escolarización. Sin embargo puede resultar idónea para alumnos de Bachiller o entrada en formación superior.

Otro tema que abordamos en la asignatura es el de las energías renovables y no renovables. Gracias al juego **Oiligarchy** (Fig. 11), podemos acercar al alumno el mundo de la extracción de petróleo de una forma visual e interactiva.



Figura 11: El juego *Oiligarchy* permite visualizar y participar de la extracción de petróleo del subsuelo.

<http://www.addictinggames.com/strategy-games/oiligarchy.jsp>

Como tema transversal incorpora las cuantías económicas que supone la creación de las centrales petrolíferas y las ganancias derivadas de la extracción del crudo. La gestión de “tu empresa” es importante para avanzar en el juego.

Otros recursos que da la Web es la creación de efectos mariposas por medio de mecanismos que funcionen en cadena. La aplicación **Cool Burger to Go** propone la interacción del usuario, para que el efecto se cumpla (Fig. 12). De esta forma debemos estudiar las comunicaciones entre los dispositivos para que nuestro objetivo se lleve a cabo.



Figura 12: Serie de mecanismos propuestos en el juego *Cool Burger to Go*

<http://pbskids.org/zoom/games/goldburgertogo/rubegame.html>

Esta aplicación no presenta una íntima correlación con los contenidos curriculares. Sin embargo, la interacción con los objetos puede favorecer el concepto de fabricación en cadena del alumno o la disposición de los mecanismos para la consecución de un determinado movimiento.

Para terminar, el desarrollo de la capacidad de visión espacial se encuentra muy relacionado con esta asignatura. Muchas son las aplicaciones para la mejora de esta destreza. Nos vamos a fijar en una: **Interlocked** (Fig. 13). En esta aplicación, deberemos desencajar las piezas por medio de movimientos realizados en las tres dimensiones.

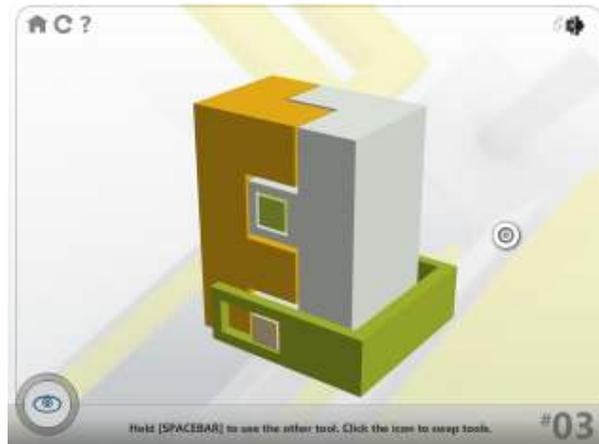


Figura 13: En Interlocked deberemos desencajar las piezas proporcionadas
<http://armorgames.com/play/10591/>

El alumno desarrollará su visión espacial a la vez que supera los distintos niveles que presenta el juego.

6.- Retos que supone la implantación

La implantación de los móviles en el aula está siendo una tarea ardua debido a la oposición de profesores y centros. Muchos son los retos que deben abordarse, unos para desmitificar comentarios que se han dado dentro de la enseñanza y otros para crear conciencia de la posibilidad de su uso (Jhonson, 2012). Sin embargo, existen otros que realmente son contraproducentes a la existencia de los aparatos en el aula. En este campo debemos ver si al esfuerzo le corresponde una compensación, dejando a parte esos inconvenientes que surjan.

Elevado coste del producto. Los dispositivos poseen un alto coste de compra, puesta en servicio y reposición. Sin embargo, y como ya hemos mencionado anteriormente, existe un muy alto porcentaje de posesión de dispositivos entre los alumnos. Puede ser que en el grupo que tratemos todos o casi todos posean una posibilidad de conseguirlo. Esta situación debe ser valorada por el profesor. Si el colegio posee dispositivos como por ejemplo *tablets*, pueden servir de apoyo a aquellos alumnos con imposibilidad de acceso a uno.

También la adaptación del profesorado al método puede conllevar altos costes económicos para el colegio o el estado. La rigidez procesada por algunos docentes a lo largo del tiempo en su metodología, o aquellos con elevada edad que no han participado de los cambios tecnológicos, necesitan formación para poder llevar a cabo actividades como estas.

Inexistencia de resultados favorables anteriores. Trabajamos con una metodología relativamente nueva, donde los posibles acercamientos al aula son escasos, y los informes realizados insuficientes para ser contrastados. Los docentes con ideas innovadoras que pongan en práctica estos métodos, pueden verse frenados por el propio centro debido a la inseguridad de su uso. El trabajo conjunto con otros profesionales y la implantación de medidas complementarias pueden ser suficientes para no correr riesgos derivados de su mala implantación. Como ya hemos dicho, muchos son los estudios realizados en relación a su existencia en el aula, sin embargo gran cantidad de ellos son informes realizados por empresas privadas con fines lucrativos. Deben saber seleccionar la información para no incurrir en error.

Educación tecnológica. La puesta en escena de la educación, regida por el Real Decreto (BOCYL, 2007), no tiene un acercamiento real a estos contenidos. Aunque los mecanismos sean cercanos al alumno y docente, su uso en el entorno escolar dista mucho de estar presente en las aulas. La educación tecnológica del docente, la cual será estudiada en el apartado siguiente, es limitada a la asimilación con el *e-learning* y uso de dispositivos análogos. En el caso de los alumnos de los colegios es nula. Nunca se ha trabajado en condiciones similares y las formas de actuación no están definidas ni arraigadas entre los estudiantes.

Estamos hablando de procesar una conciencia tecnológica entre los chicos. Esto no afecta sólo a la utilización de los dispositivos en el aula, sino fuera de él. Los estudiantes desarrollan parte de su vida de forma virtual a través de la red. La participación en redes sociales, donde compartes estados, fotos y otra serie de datos, o la creación de perfiles electrónicos, dejando parte de tus datos personales en manos de otras personas, deben ser expuestos al estudiante, creando una serie de valores para su correcta utilización.

Poco apoyo institucional. Los gobiernos no proporcionan ayudas a la investigación ni la implantación de este sistema en el aula. Para una correcta puesta a punto del sistema, se requeriría un número considerable de aparatos por aula, conexión a Internet asociada al colegio y formación del docente y profesores. Por otra parte, el profesorado no es instado a realizar una investigación acorde a la problemática. Por último, y como ya hemos mencionado anteriormente, toda esta situación se encuentra fuera de legislación, y por lo tanto su inclusión vendrá dada por la disposición del profesor, complicándose las cosas en caso de error.

Diversidad de opiniones. Aunque la metodología se implantase con autonomía, seguirían existiendo voces discordantes en cuanto a la utilización de estos recursos. La tramitación de la información, la puesta en público de datos o documentos propios o la realización de informes quedan sujetos a la opinión propia de cada persona. Sin embargo, toda metodología educativa es rebatible o puesta en valoración por otros compañeros. Gracias a esta práctica, acogiendo las críticas constructivas que puedan realizarse y valorando los consejos que se den, mejoramos la capacidad docente, autoreforzándonos como profesionales en el sector.

Promover la motivación del alumnado. A priori es una tarea sencilla debido a la proximidad de la tecnología a los estudiantes y la novedad siempre llamativa en los chicos. Sin embargo existen alumnos que se muestran reacios en determinadas circunstancias al cambio. Una buena metodología debe ir acompañada, además de una correcta aplicación de los dispositivos, de una buena estructuración de la actividad propuesta.

Para promover la realización de esta práctica, tanto gobierno como empresas privadas están empezando a promover la otorgación de premios o títulos a aquellos centros que consideran “tecnológicos”. Esta denominación queda lejos del *m-learning*, ya que va dirigida a la tecnificación del aula digital como meta principal. Concretamente la adquisición de pizarras digitales y puestos informáticos para el profesor. Sin embargo, la aparición de la tecnología móvil demanda un paso más que lo que hemos citado, promoviendo la utilización de *tablets* u otros dispositivos.

Estos son algunos de los retos que el sistema debe superar o compensar desde sus virtudes para su aplicación. Sin embargo existe un reto aún mayor, que es la disposición del profesorado. Sin esta figura la base de este sistema se desmorona y su intento de aplicación pierde su sentido.

7.- Formación del docente

Como hemos venido viendo, uno de los aspectos fundamentales para la puesta en práctica de la metodología es la correcta formación del docente en la materia (UNESCO, 2012). Muchos son los campos de acción para motivar al docente a la adquisición de esta competencia. Sin embargo nos encontramos trabas a la hora de evolucionar o de poner en práctica los conocimientos. A continuación abordaremos las principales líneas de actuación en relación a la labor educativa del profesor con respecto a la utilización de dispositivos móviles en la educación:

- **Concreción de las expectativas curriculares.** El propio ministerio debe ser el encargado de promover la labor docente en materia de tecnología, incluyendo objetivos, contenidos, metodología o criterios de evaluación propios de este método. En el currículo de la educación secundaria encontramos plasmada la necesidad de obtención de una competencia digital por parte del alumno para que consiga alcanzar niveles de conocimiento en esta materia aceptables. Sin embargo esta idea queda huérfana en el conjunto del contexto curricular. Parece una medida desfasada relacionada con la aparición de los ordenadores en los centros, y que poco tiene que ver con la metodología que estamos tratando en este documento.
- **Contar con los recursos adecuados.** Existen infinidad de recursos informáticos en la Web a disposición de los centros y en relación de multitud de materias. Será labor del profesor la elección de la idónea para la impartición de las clases. Sin embargo, muchas de ellas son de pago o tienen un coste por distribución. Será en este apartado donde tiene que actuar el equipo directivo del centro, aprobando su utilización y por lo tanto realizando la transacción económica requerida.
- **Cursos de mejora.** Mientras que las nuevas promociones de profesores reciben nociones en materia tecnológica en su educación superior, y han vivido el nacimiento de estas tecnologías, muchos docentes, con años de profesión, desconocen las posibilidades que estos aparatos ponen a disposición de la labor educativa. Por este motivo es necesario la impulsión de cursos o programas de aprendizaje para el maestro que hagan adquirir a los mismos esa competencia digital que demandamos a los alumnos. Sin embargo es difícil promocionar estos cursos. El gobierno no se hace cargo de este tipo de aprendizaje y las empresas privadas proporcionan la información necesaria pero con altos costes económicos. En este caso la formación del profesorado sería responsabilidad del centro, quedando por lo tanto muchas veces en intenciones.
- **Trabajo con otros profesores.** Existen servicios gratuitos de trasvase de información muy utilizados por docentes como blogs o foros. Es necesaria la comunicación entre profesores para facilitar las pautas de actuación, recursos utilizados o simplemente información en torno a la problemática. Muchos profesores plasman la idea del profesor-investigador en sus propias aulas, siendo esta posibilidad una gran fuente de datos o conocimientos donde apoyarse. También existen docentes que desarrollan aplicaciones en el ámbito académico las cuales, visto su potencial y su posible utilización, pueden ser distribuidas en el sector.
- **Reconocer al docente su capacidad en materia tecnológica.** En muchas ocasiones, trabajamos desde la motivación de nuestros profesores para obtener

resultados positivos (West, 2012). Al igual que existen premios tecnológicos para los centros por la implantación de dispositivos y recursos, puede existir la posibilidad de premiar a aquellos docentes que investiguen o pongan en práctica esta metodología en el aula. Esta medida puede tener problemas de puesta en práctica debida a la falta de financiación que se realiza a los colegios. Dentro del propio centro, equipo directivo u otros órganos con atribuciones en la materia, puede organizar una temática similar a la planteada pero solo a nivel de colegio. Estos títulos, aunque sean meramente reconocedores de una tarea, pueden influir en la motivación del profesor para su preparación.

- **Disponer de los medios adecuados.** No podemos realizar actividades de este estilo sin los dispositivos móviles adecuados para este fin. Son muchos los centros que empiezan a disponer en sus aulas de tabletas y otros aparatos, además de la propia pizarra digital y computador. Sin embargo esta parece una realidad aún lejana en nuestros centros. En caso de aprovisionar de este tipo de aparatos, el centro debería disponer de una red inalámbrica estable, que en muchos casos no existe o tiene deficiencias en su conexión. Si esta es la problemática la realización de actividades se duplica al tener que realizar otra tarea complementaria que no precise de los dispositivos móviles para su ejecución.
- **Conciencia tecnológica.** Si hacemos ver que la implantación del método puede conllevar la correcta adquisición de valores y conocimientos por parte del alumno, estaremos motivando al profesor y la capacidad de recepción de la tecnología será mayor. Los métodos mejoran con el desarrollo de la sociedad. Si la tecnología se impone en el resto de ámbitos del día a día, podemos preguntarnos qué pasa con la educación. Los chicos viven sumergidos en un mundo tecnológico, que con la entrada al aula puede crear desestabilidad o taras en los mecanismos que los chicos tienen incorporados.

Parece que el docente se encuentra desprotegido por la ley y en muchos casos por los propios centros o compañeros. A la hora de poner en práctica una actividad de estas características debemos disponer de los recursos de los propios alumnos ante la imposibilidad de acceso a las mismas en el aula.

8.- Conclusiones

La sociedad avanza, y con ella la tecnología. Día a día no encontramos con multitud de recursos en nuestros dispositivos móviles que cubren nuestra demanda en cualquier campo en el que lo necesitemos, incluido el educativo.

Con la aparición del m-learning, aparece un nuevo método educativo de estudio lejano al aula. La principal característica de este sistema es la autonomía que se concede al alumno, de estudio y trabajo personal. Esta práctica puede ser muy interesante para alumnos de presencia limitada en el aula debido a enfermedades, trabajo o lejanía al centro por otros motivos. Sin embargo también es un apoyo en la propia aula.

Un campo de mejora para el alumnado es el del trabajo cooperativo. El desarrollo de las tareas con estos procedimientos puede sernos útil para fomentar el trabajo en equipo por medio de juegos interactivos, procesadores de texto *on-line*, foros, blogs, etc.

Sin embargo existe mucha oposición a su implantación por docentes y centros debido a la falta de atención que ello puede conllevar. Debemos saber tratar esta relación incluyendo sistemas de mejora del sistema educativo. Muchas son las posibilidades que nos abre la tecnología como la publicación de archivos, trabajo conjunto a otras personas o nuevas formas de exponer la materia como los bidis o la realidad aumentada.

Para todo ello solo tenemos que disponer de un dispositivo móvil como los *smartphones* o las *tablets*. Estos ya no son sistemas relegados al uso por minorías con alto poder adquisitivo. Los estudios muestran cómo el número de aparatos crece exponencialmente con el paso de los años, y cada vez a edades inferiores.

Sin embargo, resulta complicado que todo este proceso se ponga en práctica. Los docentes no disponen en muchos casos de la preparación necesaria y los gobiernos no suministran los recursos o las actividades propias para paliar este déficit.

Mientras que esto no ocurra debe ser el propio docente, en su faceta de profesor-investigador, quien ponga en escena estas prácticas, incluyéndolas en el currículo oficial de la materia y constituyendo una parte importante en la misma.

Partimos de la base que estas tecnologías son motivadoras para el alumno debido a la cercanía a las mismas, una puesta en práctica atractiva y el diseño innovador. Sin embargo pueden surgir percances y el profesor debe adelantarse a los mismos, proponiendo planes de acción.

En definitiva, el docente se encuentra un poco desprotegido en esta materia, convirtiéndose en el protagonista de su implantación en caso de realizarse. Muchas son las opciones de actuación, como por ejemplo provisión de recursos, acceso al trabajo individual y en grupo o la evaluación final. Se trata de actividades de costosa preparación para el docente, pero que a priori, pueden proporcionar resultados educativos muy interesantes y grandes avances en el puesto del profesor.

9.- Referencias

- Barragán Sánchez, R. y Mimbredo Mallado, C. (2010). La evaluación de la formación a través de los dispositivos móviles (diseño de software educativo con perspectiva de género). *M-EVA Learning: "Evaluación De La Formación a Través De La PDA y Otros Dispositivos Móviles"*, Última visita 20/06/2013. <http://www.gabinetecomunicacionyeducacion.com/files/adjuntos/La%20evaluaci%C3%B3n%20de%20la%20formaci%C3%B3n%20a%20trav%C3%A9s%20de%20dispositivos%20m%C3%B3viles.pdf>
- BOCYL. Decreto 52/2007, de 17 de Mayo, por el que se establece el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad de Castilla y León.
- Cano Juárez, M., León Rodríguez, A. G., Cortés Ramos, S. y Texcucano Ortega, J. (2013). E-learning, b-learning, m-learning. Última visita 20/06/2013. <http://es.slideshare.net/JavierTexcucano/elearning-blearning-mlearning>
- Cantillo Valero, C., Roura Redonde, M., y Sánchez Palacín, A. (2012). Tendencias actuales en el uso de dispositivos móviles en educación. *La Educ@ción Digital Magazine*, 147.
- Cruz Flores, R. (2009). *Dispositivos móviles en la educación: El futuro del aprendizaje!* Instituto de Ingeniería, UABC-Mexicali. Última visita 20/06/2013. <http://es.slideshare.net/reneacruzflores1/dispositivos-mviles-en-la-educacin>
- Cruz Flores, R., & López Morteo, G. (2009). *Actividades educativas colaborativas a través de dispositivos móviles empleando objetos educativos móviles (EMO): Un ejemplo de implementación.* Instituto de Ingeniería. Universidad Autónoma de Baja California. Última visita 20/06/2013. <http://es.slideshare.net/reneacruzflores1/actividades-educativas-colaborativas-a-traves-de-dispositios-mviles>
- Educ.ar. El aprendizaje con dispositivos móviles. Última visita 20/06/2013. <http://recursos.educ.ar/aprendizajeabierto/aprendizaje-con-dispositivos-moviles-2/>
- Fombona Cadavieco, J., Rodríguez Pérez, C., San Pedro Veledo, Juan Carlos y Pascual Sevillano, M^a. Ángeles. (2011). Dispositivos móviles: Herramienta de apoyo educativo sin barreras espacio temporales. *Revista Educación Inclusiva*, 4(3), 91. Última visita 20/06/2013. <http://www.ujaen.es/revista/rei/linked/documentos/documentos/14-7.pdf>
- Gaspar, A. (2013). Observatorio tecnológico. Última visita 20/06/2013. <http://recursostic.educacion.es/observatorio/web/es/software/software-educativo/1070-las-mejores-aplicaciones-educativas-para-android>

- Guilleumas García, R. M., y Gil Ramírez, H. (2010). *TIC y educación. móviles en el aula de clase*. Buenos Aires, República Argentina: Congreso Iberoamericano de Educación. Última visita 20/06/2013.
http://www.chubut.edu.ar/descargas/secundaria/congreso/TICEDUCACION/RL_E2117Guile.pdf
- Hernandez, R., y Morales, M. (2010). *Dispositivos móviles en educación*. Universidad Galileo: Learning & Media, America. Última visita 20/06/2013.
<http://www.americalearningmedia.com/component/content/article/105-analisis/665-dispositivos-moviles-en-la-educacion>
- iTIC. (2011). Uso de dispositivos móviles en educación. Última visita 20/06/2013.
<http://www.iticlab.es/blog/uso-de-dispositivos-moviles-en-educacion/>
- Johnson, L.; Adams, S. y Cummins, M. (2012). Informe Horizon del NMC: Edición para la enseñanza universitaria. Austin, Tejas: The New Media Consortium.
- Marqués, P. (2013). Uso educativo de las tabletas digitales. Última visita 20/06/2013.
<http://es.slideshare.net/peremarques/tabletas-digitales-uso-educativo-metainvestigacin-dim>
- Naismith, L., Lonsdale, P., Vavoula, G., y Sharples, M. (2004). Literature review in mobile technologies and learning. *Futurelab Series*.
- Orange. (2012). Las 5 mejores aplicaciones de realidad aumentada en Android. Última visita 20/06/2013. <http://ohmyphone.orange.es/android/aplicaciones/las-5-mejores-aplicaciones-de-realidad-aumentada-en-android.html>
- Pérez, M. A. (2013). Más dispositivos móviles que habitantes en la tierra a finales de 2013. Última visita 20/06/2013. <http://blogthinkbig.com/dispositivos-moviles-habitantes-tierra/>
- Polo, J. D. (2012). 7 plataformas gratuitas para crear cursos de aprendizaje online. Última visita 20/06/2013. <http://www.whatsnew.com/2011/02/12/7-plataformas-gratuitas-para-crear-cursos-de-aprendizaje-online/>
- Relpe (2013). 5 aplicaciones gratuitas para profesores. Última visita 20/06/2013.
<http://www.relpe.org/ultimasnoticias/5-aplicaciones-gratuitas-para-profesores/>
- Shepherd, C. (2001). M is for mobile. *Tactix: Training and Communication Technology in Context*.
- Torga, M. C. (2010). Vigotsky y krashen: Zona de desarrollo próximo y el aprendizaje de una lengua extranjera. Reflexiones sobre educación. Universidad Nacional del Comahue.

- UNESCO. (2012). El proyecto de formación de docentes mediante el uso de tecnologías móviles. Última visita 20/06/2013.
<http://www.unesco.org/new/es/unesco/themes/icts/m4ed/teacher-support-and-development/teacher-development-with-mobile-technologies-projects-in-mexico-nigeria-pakistan-and-senegal/>
- UNESCO (2013). Directrices para las políticas de aprendizaje móvil. *UNESCO Policy Guidelines for Mobile Learning*, Última visita 20/06/2013.
<http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002196/219662S.pdf>
- West, M. (2012). Aprendizaje móvil para docentes. temas globales. *Trabajo De La UNESCO Sobre Aprendizaje Móvil*, Última visita 20/06/2013.
<http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002164/216452s.pdf>