



*Revista Digital de Educación Física*

ISSN: 1989-8304 D.L.: J 864-2009

## **CÓDIGOS QR FLEXIBLES: UN PROYECTO CON DISPOSITIVOS MÓVILES PARA EL TRABAJO DE CALENTAMIENTO EN EDUCACIÓN FÍSICA**

**Andrés Izquierdo García**

Profesor Educación Física en el IES Isabel la Católica de Madrid  
Investigador en la Facultad de Formación del Profesorado (UAM)  
España

[izquierdo.garcia.andres@gmail.com](mailto:izquierdo.garcia.andres@gmail.com)

Twitter: @Andres\_I\_G

### **RESUMEN**

La integración de las nuevas tecnologías en la Educación Física ha limitado habitualmente el movimiento del alumnado. Sin embargo el uso de dispositivos móviles así como herramientas y metodologías asociadas han cambiado el paisaje. En este artículo presentamos el proyecto QR Flexibles, una iniciativa que utiliza códigos QR en el calentamiento.

### **PALABRAS CLAVE:**

Educación Física, Aprendizaje móvil, AICLE, Realidad Aumentada, Aprendizaje basado en proyectos.

## 1. INTRODUCCIÓN.

Con la aparición de Internet y la proliferación en su uso en la vida cotidiana se produjeron cambios en diferentes ramas profesionales y sociales, entre ellas la educación. La consecuencia de un uso habitual de internet en sectores profesionales y sociales fue una globalización más acentuada si cabe. Este contexto social está caracterizado como vemos actualmente por una mayor incertidumbre, una sociedad en constante cambio y permanente innovación.

En estas circunstancias la educación tradicional de contenidos fijos estructurados por materias e impartidos por docentes mediante metodologías centradas en su sabiduría quedan obsoletos por ser poco útiles. Este paradigma educativo estaba preparado para proporcionar ciudadanos que se adaptasen a los requerimientos de la revolución industrial y supiesen responder a trabajos y circunstancias de vida constantes, poco variables y donde el conocimiento era estable.

Surge por tanto con la LOE una educación basada en la preparación del ciudadano por competencias. Se establecen 8 competencias básicas, entre ellas la formación en el tratamiento de la información y competencia digital. Se pretende no sólo un cambio legislativo sino de idiosincrasia educativa. El papel del profesor y del alumno debe cambiar, tendiendo hacia un docente facilitador de experiencias y un alumno que dirija su aprendizaje de forma más autónoma y colaborando con sus compañeros. Además se plantean cambios en la evaluación, la metodología o la estructura educativa, orientándola hacia el trabajo por proyectos interdisciplinares en el formato PBL (aprendizaje basado en proyectos) o GBL (Aprendizaje basado en el juego).

Sin embargo hasta hace un par de años cuando aparecen en el mercado los dispositivos móviles “inteligentes”, no aparece una perspectiva con garantías en la integración de tecnología en la Educación Física. Hasta esa fecha el uso de las nuevas tecnologías en el aula había comprometido uno de los pilares básicos de la asignatura: la actividad motriz del alumnado. O bien se realizaban clases teóricas en las aulas de informática o bien se programaban clases prácticas planteadas de forma tradicional: en las que quien utilizaba la tecnología era el docente y no el alumno de forma autónoma.

Además de la familiarización con este tipo de dispositivos entre los adolescentes, el uso de tabletas digitales o móviles en el aula de Educación Física presenta otras ventajas como puede ser la movilidad, la versatilidad de funciones o la ruptura de barreras espaciales.

Las primeras iniciativas surgen en países anglosajones como EEUU o Canadá. En nuestro país, aunque aún son pocas, existen algunos proyectos que pretenden integrar el uso de dispositivos móviles en la educación. Es el caso de Edumóvil, una iniciativa de la Universidad Autónoma de Madrid que surge en el 2010.

En este artículo se presenta un proyecto interdisciplinar de Educación Física y Alemán en el IES Isabel la Católica de Madrid dentro del marco de Edumóvil y la iniciativa Todo Media del Goethe Institut Madrid. En él se utilizan tabletas digitales y códigos QR además de una metodología basada en el aprendizaje por proyectos

interdisciplinarios en la que alumnos de 3º de ESO preparan materiales de aprendizaje para los alumnos de 1ºESO. En primer lugar se construye un marco teórico para introducir al lector en los conceptos claves (Apartado 2) y posteriormente se desarrollan las características del proyecto (Apartado 3).

## 2. EDUCACIÓN FÍSICA Y TECNOLOGÍA

La Comisión Europea de Educación establece unas competencias clave o destrezas básicas necesarias para un aprendizaje continuo a lo largo de toda la vida y anima a los estados miembros a dirigir sus políticas educativas en esa dirección. Se define la competencia clave o básica como la capacidad de responder a demandas complejas y llevar a cabo tareas diversas de forma adecuada. una combinación de habilidades prácticas, conocimientos, motivaciones, valores éticos, actitudes, emociones y otros componentes sociales que actúan conjuntamente para lograr una acción eficaz. Las competencias se alcanzan no sólo desde un área sino desde el trabajo de las diferentes materias.

Lleixà (2003), propone que la Educación Física se oriente también hacia la consecución de competencias, que desde el ámbito motriz, permitan a las alumnas y los alumnos identificar, formular o resolver problemas.

Entre estas competencias encontramos la competencia digital y de tratamiento de la información. La opinión generalizada de los profesionales de la Educación Física hasta el momento se puede identificar en lo que presenta Navarrete (2009) que plantea el uso de las TIC en Educación Física como recurso para adquirir conceptos y actitudes.

El autor considera que ha habido ciertas reticencias a la hora de su adopción bien por considerar el alumnado que la asignatura era bien eminentemente motriz o por el poco conocimiento que de esta tenían los profesionales.

En lo relativo a la incorporación de las TIC a las aulas, la opinión y percepción del profesorado es de vital importancia (Cope y Ward, 2002 y Cebrián et al. 2007). Domínguez (2011) puntualiza que aunque la actitud para la inclusión de las TIC en la educación formal suele ser positiva por parte de los docentes, también se puede establecer una relación entre actitudes negativas y poca frecuencia de uso y actitudes positivas con frecuencias altas.

Existen estudios que documentan la escasa o nula formación del profesorado de secundaria en el uso de las TIC en la educación (Fuentes Esparrell, 2003). Otros autores creen que paulatinamente los profesores sí están incorporando a su práctica docente entornos virtuales de aprendizaje (García et al., 2010) aprovechando que los llamados “nativos digitales” incorporan nuevas formas de aprender (Prensky, 2009).

Según Gómez (2011) la formación del profesorado se puede enfocar desde dos perspectivas diferentes:

- La introducción de las TIC en el aula es una ventana de posibilidades para mejorar la educación.
- Las TIC son una tendencia imparable en la educación.

Por otro lado Navarrete (2009, 57) plantea su uso en un formato que nos introduce a otro de los problemas argumentados para la no introducción de las nuevas tecnologías en el área: su incompatibilidad con la actividad motriz del alumnado:

*“El desarrollo de tales tareas requiere del aula de informática o del propio aula siempre y cuando allí haya suficientes ordenadores. Éstas se desarrollarán en los días de lluvia”.*

En este caso parece evidente, que se hace un uso de las TIC a modo de comodín para sortear aquellas sesiones afectadas por las inclemencias del tiempo.

Según Corrales (2009), a simple vista se concibe una escasa conexión de la Educación Física con las Tecnologías de la Información y la Comunicación, sobre todo cuando se piensa en sus contenidos: los juegos, la expresión corporal, los deportes, las capacidades condicionales... sin embargo, la relación que existe entre nuestro área y las nuevas tecnologías cada día es mayor.

Este autor dota a las nuevas tecnologías de gran valor en lo relativo a la evaluación, donde va a tener un mayor protagonismo como instrumento o herramienta observacional, que va a permitir emitir unos juicios sobre la participación del alumnado en las distintas tareas motrices.

*“El alumnado puede utilizar las TIC para comprobar su nivel de ejecución, los errores cometidos y analizar la forma de corregirlo en un futuro. No debe obviar en ningún momento que tiene una fundamentación teórica de la que tenemos que hacer partícipe a nuestro alumnado y en este sentido las nuevas tecnologías pueden ser un excelente recurso de apoyo para nuestra área.”*

Sin embargo también percibimos en esta última frase una tendencia habitual a asociar el uso de las nuevas tecnologías en Educación Física con el aprendizaje conceptual de la asignatura, lo que finalmente puede terminar afectando a la actividad motriz del alumnado.

El proyecto que se presenta introduce una metodología de trabajo (aprendizaje basado en proyectos) que está potenciada por el uso de dispositivos móviles (tabletas digitales) en las actividades de aprendizaje. Este tipo de tecnología va a permitir además de las posibilidades que nos permitan ordenadores o pizarras digitales, evitar el handicap de la falta de movimiento.

## 2.1. MOBILE LEARNING O APRENDIZAJE MÓVIL

En el caso de las nuevas tecnologías y la educación encontramos una tendencia muy actual que investiga la integración de dispositivos móviles en la educación denominado m-learning o aprendizaje móvil (Sánchez et al., 2009; Chirino et al., 2010; Sánchez Terrell, 2011). Parece que el uso de estos dispositivos hace el aprendizaje más flexible dada la posibilidad de uso en cualquier lugar y momento (Escalera, 2010). Algunos datos revelan que esta tecnología supone un acercamiento a la cultura de la nueva generación de estudiantes que han nacido como “nativos digitales” y que utilizan tecnologías móviles a diario, creando un mejor compromiso del estudiante hacia los procesos de aprendizaje (Wang et al., 2009). Podemos asociar algunos de estas ventajas que se le adjudican al

aprendizaje mediante dispositivos móviles con las características que según Prensky (2001), presentan los nativos digitales en su aprendizaje:

- Reciben la información rápidamente
- Les gusta el trabajo en paralelo y la multitarea
- Prefieren imágenes a texto
- Prefieren el acceso aleatorio
- Funcionan mejor cuando trabajan en red
- Prosperan con la satisfacción inmediata y bajo recompensas frecuentes
- Prefieren los juegos al "trabajo serio"

Sánchez Terrell (2011, 4) propone unas características que identifican el aprendizaje con dispositivos móviles. Éstas son:

- "On-the-go": Los aprendices tienen la oportunidad de acarrear sus dispositivos allí donde vayan.
- "Handheld": Los estudiantes pueden manejar y transportar sus dispositivos en las manos. La tendencia es que este tipo de tecnología llegue a ser más manejable.
- "Portable": Los dispositivos pueden ser transportados en una bolsa o mochila y cargados en cualquier sitio.
- "Lightweight" Es una tecnología muy ligera.

Estos adjetivos a simple vista cambian radicalmente el panorama que hasta ahora nos encontrábamos asociando tecnología y educación física y bien podían definir también cualquier tipo de herramienta o implemento utilizado en deporte: "sobre la marcha", "manejable", "portable" y "ligero". De esta manera parece que la tecnología móvil con acceso a internet no supone en principio una barrera para la acción motriz del alumnado en la clase de Educación Física.

Si buscamos una definición para el aprendizaje móvil, García Aretio (2004, 2) nos habla del mobile learning como la *"posibilidad de aprender a través de Internet, pero con máxima portabilidad, interactividad y conectividad. Se trataría de la integración del e-learning (sistema de enseñanza y aprendizaje a través de redes digitales) con los dispositivos móviles de comunicación con el fin de producir experiencias educativas en cualquier lugar y momento"*.

Mondragón (2011, 2) También incluye el aprendizaje móvil dentro del aprendizaje en línea, definiéndolo como *"aprender y mantenerse en contacto con sus ambientes de aprendizaje que incluyen sus compañeros de clase, profesores y recursos educativos a través de dispositivos móviles"*.

La ubicación en el trabajo es otra de las novedades del proyecto en el que se centra este estudio, pues el trabajo con tabletas conectadas a Internet, permite llevar a cabo este tipo de actividades prácticamente desde cualquier lugar y en cualquier momento. No se depende del lugar donde esté situada la sala de informática, la pizarra digital u otra tecnología. En ocasiones el trabajo puede ser fuera del aula, con diversos estilos: microgrupos, enseñanza recíproca... incluso

uniendo diferentes clases, o transportando las tablets de un lugar a otro para continuar con el trabajo realizado en una materia en la siguiente.

Sánchez Terrell (2011, 4) define un marco metodológico para que el aprendizaje móvil sea efectivo:

- Los estudiantes eligen el contenido a aprender.
- Los aprendices integran objetos, artefactos y experiencias que rodean su vida real (aprendizaje en el mundo real)
- Los estudiantes se mueven de un lugar a otro junto con sus dispositivos.
- El alumnado está motivado con la idea de expandir y compartir su conocimiento fuera de los muros del aula.
- Los aprendices trabajan de forma cooperativa para descubrir el mundo que les rodea.
- El alumnado se motiva por encontrar diferentes opciones, soluciones y repuestas a un mismo problema.
- Los alumnos se enfrentan a problemas y situaciones reales en las que pueden encontrar infinidad de soluciones y probarlas frente al problema.

Todos estos consejos nos hacen repensar la educación pues no se trata ya de la incorporación de una nueva tecnología al aula sino que se ha de cambiar también la forma de trabajo, favoreciendo aprendizajes mediante trabajo colaborativo, donde el papel de docente y discente han cambiado. Es decir, no sólo se trata de introducir la tecnología móvil en el aula sino de hacerlo asociándola a una nueva metodología y un paradigma educativo reinventado.

## 2.2. REALIDAD AUMENTADA (RA).

La hipertextualidad, la información compartida o los entornos multimediales han dado origen a nuevas formas de comunicarse y de relacionarse. La conexión a internet de forma ubicua, en cualquier lugar y accesible en cualquier momento a través de los dispositivos móviles nos da la oportunidad de disfrutar la información de otra manera, cambia la forma de relacionarse con el mundo e incluso transformar su realidad. La educación también se ha de adaptar a esos nuevos hábitos y estilos de uso donde el multilingüismo y las tecnologías móviles construyen ya la realidad. Pero podemos además a través de los sentidos cambiar esa realidad y ampliar la información y sensaciones que nos ofrece y así ofrecer mayores y más atractivas oportunidades de aprendizaje. Es lo que llamamos Realidad Aumentada.

*¿Qué es Realidad Aumentada? Según la Guía de Fundación Telefónica, Realidad Aumentada una nueva lente para ver el mundo (2012:10), "Bajo el paraguas de realidad aumentada (en inglés Augmented Reality o AR) se agrupan aquellas tecnologías que permiten la superposición, en tiempo real, de imágenes, marcadores o información generados virtualmente, sobre imágenes del mundo real. Se crea de esta manera un entorno en el que la información y los objetos virtuales se fusionan con los objetos reales, ofreciendo una experiencia tal para el usuario, que puede llegar a pensar que forma parte de su realidad cotidiana, olvidando incluso la tecnología que le da soporte. La realidad aumentada es pues una tecnología que ayuda a enriquecer nuestra percepción de la realidad con una*

*nueva lente gracias a la cual la información del mundo real se complementa con la del digital”.*

Podemos deducir después de leer estas frases, que la realidad aumentada puede ser una herramienta de gran utilidad para las clases de educación física, ya que conecta al individuo, el mundo físico y el mundo digital, dotando a los tres componentes de movimiento (que es el factor alrededor del cual se mueve nuestro área de conocimiento).

En la citada guía de Fundación Telefónica, esta tecnología actúa como una lente a través de la cual vemos el mundo físico, que es capaz de superponer sobre ese entorno, información digital relevante con el contexto en el que se encuentra la persona que está «mirando». Esta información generalmente se encuentra en la nube. Es por este motivo que uno de los requerimientos tecnológicos que necesitamos es la conexión 3G o un punto de red inalámbrico cercano.

Aunque esta tecnología existe desde hace algunas décadas, una de las características que la ha hecho popular en la actualidad es la posibilidad de portabilidad de los smartphones o tabletas y por otro lado su facilidad de uso. Por este motivo la Realidad Aumentada (RA) se está empezando a integrar también en la educación.

Ésta supone un puente entre los conceptos teóricos y la realización práctica de los experimentos con dispositivos reales. Los estudiantes pueden interactuar con objetos virtuales en un entorno real aumentado y desarrollan el aprendizaje experimentando. Según Basogain et Al. (2007) una de las tendencias actuales - como ocurre en el Massachusetts Institute of Technology (MIT) y Harvard - es el desarrollo y diseño de aplicaciones de Realidad Aumentada en formato de juego y dirigidas a la educación secundaria. Este tipo de herramienta facilita situaciones que combinan experiencias del mundo real con información adicional que se les presenta en sus dispositivos móviles. De esta manera se pueden crear aprendizajes significativos dado que el aprendiz experimenta vivencias a través de contenidos formales que tienen que ver con su realidad cotidiana.

Para poder consumir Realidad Aumentada se necesitan 4 elementos:

- Cámara para capturar imágenes,
- Pantalla donde proyectar,
- Elemento de procesamiento de la tecnología (con conexión a Internet).
- y un activador de la realidad aumentada: elementos de localización como GPS y marcadores o etiquetas como códigos QR o BID

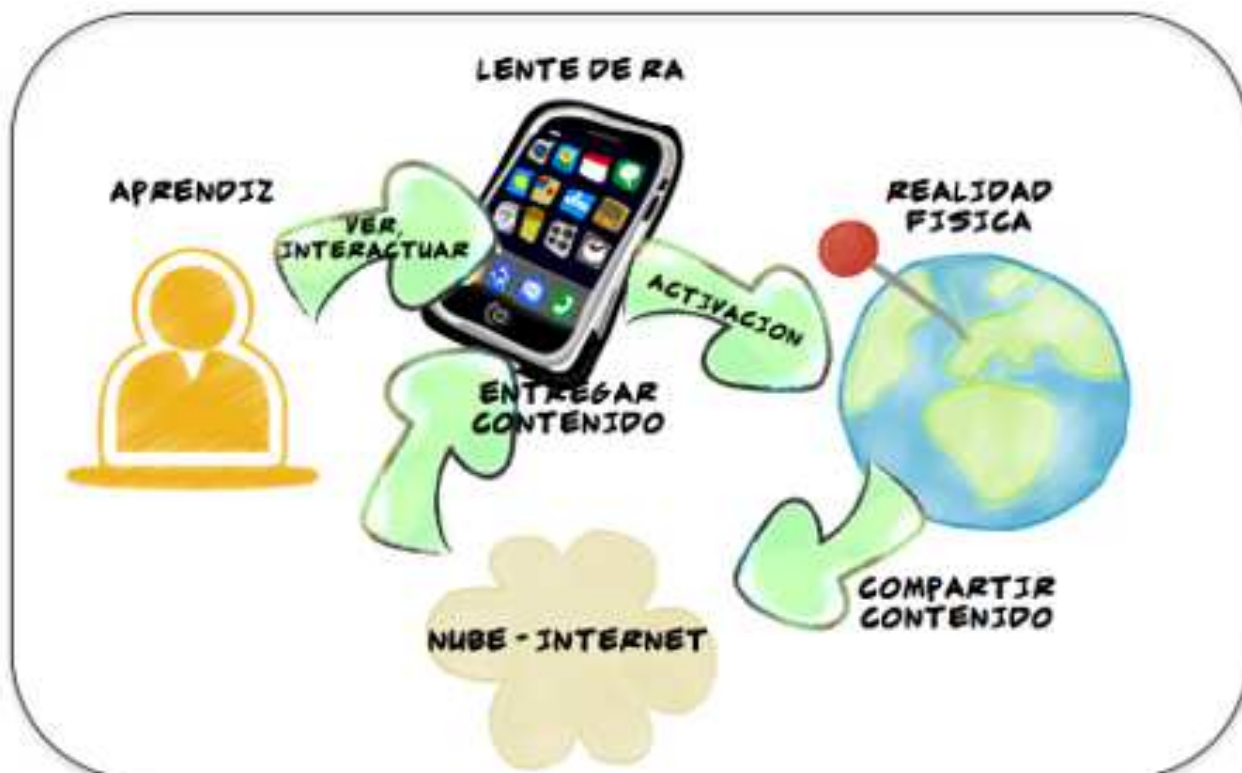


Fig. 1: Cuadro de elaboración propia basado en VVAA (2011)

### 2.3. CÓDIGOS QR

Dentro de la Realidad Aumentada en general, podemos distinguir entre dos tecnologías: La geolocalización con reconocimiento de imágenes reales y las basadas en marcadores como códigos QR. En este caso nos vamos a centrar en la segunda, puesto que es la utilizada en el proyecto que más tarde presentamos.

Los primeros pasos en RA se dan con los sistemas basados en marcadores. Este tipo de tecnología como son los códigos QR vuelve a estar en pleno desarrollo debido fundamentalmente a la proliferación de dispositivos con cámara y videocámara de una calidad relativamente alta (pueden grabar en HD) a un coste bajo.

De este tipo de marcadores destacan los códigos QR (Quick Response Barcode). Estos códigos suponen un sistema para almacenar información en una matriz de puntos o un código de barras bidimensional además de presentar tres cuadrados que se encuentran en las esquinas y que permiten detectar la posición del código al lector. Este tipo de tecnología fue creada por la compañía japonesa Denso-Wave en 1994. Una característica muy importante relativa al QR es su carácter abierto y que sus derechos de patente (propiedad de Denso Wave) no son ejercidos.

Su utilización actualmente está extendida a infinidad de sectores, productos y utilidades. Los podemos encontrar en productos alimenticios, en escaparates, en paradas de autobús, tarjetas de visita... Como se decía anteriormente, la propagación de este tipo de realidad aumentada se debe básicamente al ascenso en las ventas de smartphones. Hoy en día gran parte de la población en países



desarrollados tiene uno de estos dispositivos. Según el informe anual de Strategy Analytics (2013) sólo en el último trimestre de 2012 se vendieron 217 millones de teléfonos inteligentes.

Este tipo de marcadores facilita el trabajo del usuario al evitar que éste tenga que introducir información como direcciones URL, textos, direcciones de forma manual y multiplica las posibilidades, puesto que mediante ellos podemos enviar mensajes a móviles, escribir en blogs, descubrir la ubicación de un determinado hito y en general obtener más información de la que nos puede ofrecer la realidad física con la que contamos.

Esta capacidad de representar información y su fácil reconocimiento por cualquier dispositivo dotado de una cámara, ha convertido a este tipo de códigos en un marcador ideal, sobre todo en sistemas con capacidades de procesamiento limitadas.



Figura 2: Código QR de elaboración propia

Quizás los códigos QR sean los marcadores más sencillos que en la actualidad se conocen. Se están empezando a utilizar técnicas para el reconocimiento de figuras, partes del cuerpo, y detalles fotográficos que actúan como un marcador que esconde igualmente información. Este tipo de tecnología de reconocimiento de imágenes presentan una mayor dificultad a la hora de procesar ese reconocimiento.

En la actualidad, siguiendo a la guía de Fundación Telefónica, “Realidad aumentada una nueva lente para ver el mundo” (2012, 10) podemos encontrar aplicaciones que utilizan técnicas de reconocimiento facial, por ejemplo TAT desarrollada por la aplicación Recognizr, que una vez que reconoce la cara del sujeto enfocado por la cámara de un dispositivo móvil, nos presenta toda la información disponible en la red y que el sujeto haya permitido para uso público.

Dentro del reconocimiento de imágenes podemos mencionar otras aplicaciones como Goggles para reconocer imágenes y redirigirnos a búsquedas en goggle, Wordlens que traduce o busca el significado de palabras enfocadas, Google Sky Map, que reconoce las constelaciones a la vista, Layar, Junaio y otras como la aplicación de Aulablog que nos dan información geolocalizada.

El proyecto que presentamos más tarde, se basa en la generación de marcadores tipo código QR que redirigen a vídeos creados por los propios alumnos.

## 2.4. PBL, ABL O APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS.

En la actualidad, la información está al alcance de todos y es el docente como agente facilitador del conocimiento quien ayuda a sus alumnos a “dotarles de habilidades o competencias TIC” que les permitan construir un conocimiento personalizado.

El Aprendizaje Colaborativo surge de la necesidad de generar conocimiento y lo podemos definir como *co-construcción de conocimiento y mutuo compromiso de los participantes* (Lipponen, 2002). De esta definición podemos deducir que el trabajo colaborativo no sólo presenta un potente valor como socializador del proceso de aprendizaje sino que además se responsabiliza a cada individuo también del aprendizaje de sus compañeros. Para que el aprendizaje colaborativo sea exitoso se necesitan unos objetivos claros, una definición clara de roles, funciones y planificación del trabajo así como una evaluación correctamente orientada.

Johnson y Johnson (1994) definen las características del aprendizaje cooperativo, las podemos resumir de forma práctica en cinco:

1. Interdependencia positiva o “todos para uno y uno para todos”: Se respetan los objetivos de aprendizaje, los recursos, los roles personales y la recompensa ante el éxito. Un ejemplo sería que todos los miembros del grupo obtienen positivos al superar el grupo una prueba. Además existe evaluación grupal, autoevaluación y evaluación entre pares.
2. Interacción cara a cara considerable: Se proporciona ayuda eficaz, se proponen y discuten mejoras, se motiva y anima, se muestra proactividad con cierto punto de ansiedad.
3. Compromiso y responsabilidad individual para conseguir los objetivos comunes: El número de integrantes es limitado, se asignan roles y seleccionan presentadores y revisores, se observa el trabajo grupal y el desempeño individual, se promueven pruebas individuales.
4. Habilidades de trabajo en equipo: Conocer a todos los miembros, apoyarse y comunicarse de forma eficaz, discutir y solucionar conflictos de forma constructiva.
5. Interacción positiva: Evaluación constante para mejorar la eficiencia. Se realizan observaciones con plantillas y rúbricas de evaluación, se enfatiza el feedback positivo, se apuntan las cosas que el grupo hace bien y mal. Se deja suficiente tiempo a la evaluación.

*El trabajo por proyectos está categorizado en uno de los modelos de trabajo colaborativo que define Walters (2000): El Group Investigation (Investigación en Grupo). Es lo más parecido al trabajo por proyectos o Project Based Learning. En el se dan cuatro elementos, la investigación, la interacción entre estudiantes, la motivación intrínseca y la interpretación.*

Los seis pasos de los que consta este método según Sharan y Sharan (1994) son:

1. Se parte de un problema establecido por el profesor, el grupo lanza una serie de preguntas de investigación que se clasifican en temas que serán escogidos por los estudiantes según sus preferencias personales.
2. Después de elegir un tema, los estudiantes formulan las preguntas a responder, los materiales y recursos que necesitan y las funciones de cada uno.
3. Después se localiza y filtra la información, se recogen los datos y se organizan, se informa a los compañeros de grupo, que discuten y analizan sus descubrimientos, determinan si necesitan más información y, por último, interpretan e integran sus descubrimientos.
4. El siguiente paso es componer las presentaciones en base a la idea principal de investigación.
5. Los grupos realizan las presentaciones mientras que el resto de los compañeros presta atención con unas hojas de evaluación preparadas por el grupo en cuestión.
6. Por último, tanto profesor como estudiantes evalúan sus proyectos, ambos aspectos: proceso y producto así como el funcionamiento del grupo.

¿Cuáles son los ejes metodológicos que estructuran el aprendizaje por proyectos?

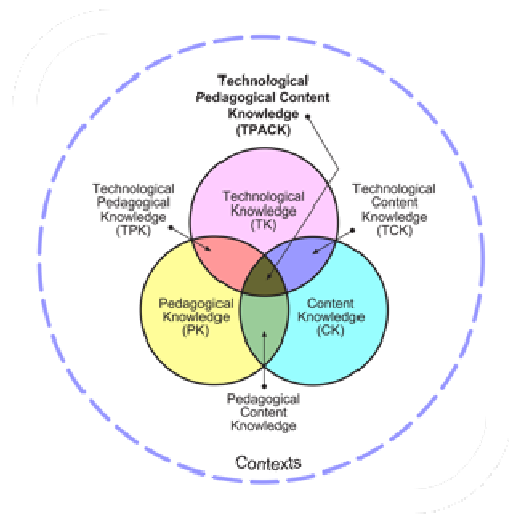
El aprendizaje por proyectos se basa fundamentalmente en tres ejes:

- **Conocimiento científico:** El grupo de alumnos que componen cada equipo ha de resolver un problema planteado en forma de pregunta de investigación, ha de realizar una búsqueda de información, analizarla y sacar unas conclusiones que han de ser presentadas en forma de producto de aprendizaje personal a un público que validará la teoría.
- **Aprendizaje Colaborativo:** Como ya se explicaba anteriormente se trabajará en equipo, dentro del cual, cada individuo representa un rol con unas funciones determinadas. El aprendizaje y trabajo individual es necesario para el éxito en la consecución de los objetivos grupales.
- **Integración tecnológica:** El uso de la tecnología no debe ser el foco o propósito del trabajo. De hecho debe suponer únicamente una herramienta para conseguir los objetivos. El alumnado será libre de elegir los recursos o aplicaciones que más se adapten al itinerario de investigación que han tomado. Lo que utilicen unos puede no ser el recurso más conveniente para el proyecto de investigación de otro grupo dentro del mismo aula.

Este tipo de metodología que integra la tecnología, el aprendizaje colaborativo y el modelo científico en el aprendizaje se basa en el modelo TPACK diseñado por Mishra y Koehler (2006) y divulgado por la profesora Judi Harris.

En resumen, el modelo expresa las capacidades que debe presentar el docente a la hora de trabajar en la escuela del siglo XXI en un entorno de aprendizaje basado en proyectos. Las tres capacidades vienen a definir los tres ejes metodológicos que describimos anteriormente. La interacción entre las tres

capacidades: tecnológica, pedagógica y disciplinar, define la zona o modelo de trabajo TPACK.



Una vez que nos hemos acercado a los conceptos teóricos que enmarcan el proyecto que nos ocupa, pasamos a su presentación centrándonos en la metodología llevada a cabo.

Fig. 4: Imagen reproducida con el permiso del editor © 2012 by tpack.org

### 3. EL PROYECTO CÓDIGOS QR FLEXIBLES.



Fig. 5: Cubos QR. Andrés Izquierdo 2012.

El proyecto “Códigos QR Flexibles” se realiza en el IES Isabel la Católica de Madrid enmarcado en la iniciativa Edumóvil – Rumbo Alemania que ponen en marcha la Universidad Autónoma y el Goethe Institut. Se trata de un conjunto de proyectos de innovación e investigación que tratan de integrar los dispositivos móviles así como las metodologías y didácticas asociadas en la educación.

Las actividades que se presentan en este artículo están dirigidas a 1º y 3º de ESO de la Sección Lingüística de Alemán y ubicadas en las materias de Educación Física y Alemán. Se trata por lo tanto de un proyecto interdisciplinar en el que se trabaja contenidos curriculares como el calentamiento en Educación Física y las partes del cuerpo o verbos de movimiento en Alemán.

#### 3.1. JUSTIFICACIÓN

Los tres ejes en los que se basa este proyecto son las nuevas tecnologías, el trabajo colaborativo y la enseñanza bilingüe en la Educación Física. El proyecto surge al adaptar estos tres ejes a la naturaleza del área y de los objetivos que se pretenden conseguir con los dos grupos de 3º de la ESO y los tres de 1º de ESO que componen la sección lingüística.

En la primera evaluación del curso dedicada fundamentalmente al tratamiento de la condición física para la salud, los alumnos de 3º de ESO que empiezan a realizar calentamientos generales de forma autónoma y a conocer los fundamentos del calentamiento específico y de la flexibilidad como capacidad física básica, son también conocedores de léxico en alemán sobre las partes del cuerpo, músculos, huesos, articulaciones y verbos de movimiento. Por otro lado los alumnos de 1º de ESO comienzan con la confección de ejercicios de estiramiento para el calentamiento general. Para esta tarea deben aprender las partes del cuerpo y algunos verbos de movimiento.

Después de establecer los objetivos respecto a las materias de Educación Física y Alemán (respetando contenidos del currículum) se considera la metodología a seguir. En este caso nos basamos en una metodología que se adapte a entornos AICLE (Aprendizaje Integrado de Contenidos y Lenguas): un aprendizaje basado en proyectos interdisciplinares a través de trabajo cooperativo.

Una vez que tanto el aspecto relativo a objetivos, contenidos, competencias y metodología está claro se introducen las actividades teniendo en cuenta los recursos con los que contamos. En este caso se deciden utilizar las 30 tabletas de las que dispone el centro (préstamo del Goethe Institut Madrid) e introducir la realidad aumentada por marcadores, dado que ambas tecnologías parecen no poner límite a la característica principal de nuestra materia: El movimiento.

### 3.2. METODOLOGÍA Y SECUENCIACIÓN

El proyecto presenta dos fases:

Una primera en la que el alumnado de 3º de ESO confecciona el material didáctico (íntegramente en alemán) para 1º de ESO a través de marcadores en forma de códigos QR vídeo.

Una segunda fase en la que los alumnos de 1º de ESO utilizan dispositivos móviles durante parte de la clase de Educación Física para realizar estiramientos de forma autónoma.

En la primera fase los objetivos son:

1. Conocer concepto y fases de calentamiento y métodos del trabajo de la flexibilidad.
2. Aprender a realizar ejercicios de estiramiento de forma autónoma.
3. Investigar sobre ejercicios para los diferentes músculos y partes del cuerpo según las necesidades individuales (fuentes de información en alemán).
4. Realizar un videocatálogo de ejercicios de estiramiento (en idioma alemán) aplicando las bases del aprendizaje colaborativo.
5. Utilizar vocabulario específico sobre el calentamiento en alemán.
6. Expresarse oralmente de forma fluida en alemán delante de una cámara.
7. Crear y saber utilizar tecnología de realidad aumentada por marcadores (códigos QR) que enlacen con recursos multimedia.

8. Desarrollar conciencia de la importancia de estirar para mantener una higiene corporal, mediante la elaboración de este material didáctico para 1º de ESO.

El trabajo en 3º de ESO trabaja las siguientes competencias:

- Aprender a aprender,
- Tratamiento de la información y competencia digital,
- Comunicación lingüística,
- Competencia social y ciudadana,
- Autonomía e iniciativa personal.

En este primer estadio el proyecto tiene una duración de tres meses en el primer trimestre del curso. Se realizan 4 sesiones presenciales en Educación Física exclusivamente dedicadas al tema donde los alumnos experimentan diversas formas y opciones para trabajar la flexibilidad, ya sea parte del calentamiento general, en la vuelta a la calma o como trabajo específico de esa capacidad. A su vez y en formato de “blended learning” el alumnado lleva a cabo un periodo de investigación online (no presencial) en el que en parejas se indaga para conocer diferentes ejercicios de estiramientos para cada gran grupo muscular. Se colocan en modo de caza del tesoro recursos de búsqueda e información en la página web de la asignatura. Una vez confeccionado el catálogo de ejercicios de estiramiento se puede acceder en la página web de la asignatura a vídeos ejemplificando la explicación de un ejercicio de estiramiento. A continuación en clase cada pareja graba su propia colección de tutoriales en vídeo (existe a su vez una pestaña en la que se proporciona al alumno soporte técnico en caso de dificultades), habiendo de respetar el siguiente proceso:

1. Planificación mediante un mapa conceptual o un storyboard. 1 sesión en clase de alemán.
2. Guión en alemán de cada ejercicio. Esta tarea se lleva a cabo en clase de alemán y se le dedican 4 sesiones.
3. Grabado de los ejercicios bien en clase durante la vuelta a la calma, y edición fuera de horario lectivo.
4. Codificación en códigos QR de los vídeos subidos a un repositorio de vídeo tipo youtube o vimeo.
5. Diseño de cubo QR y confección. Además toda la información queda albergada en el weblog que cada grupo ha creado y en el canal de youtube/vimeo, se puede consultar un ejemplo en: <http://bidi-guter-sport.weebly.com/>

La evaluación se fija tanto en el proceso como en el producto. Existe un proceso de autoevaluación, de coevaluación y de evaluación del profesor a cada alumno. Se desarrolla una evaluación por rúbricas donde se presta atención al conocimiento disciplinar (Educación Física y Alemán), metodológico y tecnológico. Además existen formularios de autoevaluación y coevaluación que se rellenan online a través de un cuestionario de google drive.

Dimensiones	Aprendizaje insuficiente	Aprendizaje aceptable	Aprendizaje notable	Aprendizaje excelente
<b>Aprendizaje disciplinar</b>				
Concepto y fases del calentamiento	Distingue entre calentamiento general y específico pero no conoce las características de cada uno	Conoce las características del calentamiento general y específico. Puede realizar de forma autónoma un calentamiento general	Conoce las características de ambos tipos de calentamiento y sabe adaptarlas a cada actividad principal.	Conoce las características del calentamiento general y específico. Sabe realizar de forma autónoma un calentamiento completo adaptándolo a la actividad posterior y a las características personales
Concepto de Flexibilidad y métodos para su entrenamiento	Conoce el concepto de flexibilidad y los factores que la modifican. No distingue entre elasticidad y movilidad, los medios para su desarrollo ni la relación con el sistema óseo y articular	Conoce el concepto de flexibilidad, elasticidad y movilidad así como su relación con el sistema óseo y articular. Sin embargo no domina los métodos para su desarrollo.	Es capaz de aplicar los diferentes métodos de desarrollo de la flexibilidad en el trabajo de flexibilidad realizado de forma autónoma.	Mejora de forma evidente su flexibilidad pues ha aplicado de forma personalizada los diferentes métodos para su desarrollo.
Catálogo ejercicios de flexibilidad	Confunde ejercicios de movilización con ejercicios de estiramiento e incluso de fortalecimiento. No localiza los ejercicios en articulaciones ni músculos clave.	Distingue entre ejercicios de movilización y estiramiento. En general localiza correctamente los ejercicios en las articulaciones y músculos seleccionados.	Presenta una amplia variedad de ejercicios de estiramiento y movilización para cada segmento corporal. Sabe adaptar el tipo de ejercicios potenciando aquellos que tienen más relación con la actividad posterior o la ya realizada.	Adapta una gran variedad de ejercicios a las características personales y de actividad. Realiza los ejercicios con gran corrección postural. Puede dar un feedback a otros compañeros. Respeta un orden a la hora de realizarlos.
Vocabulario específico en alemán	No conoce las principales partes del cuerpo dividido por segmentos. Realiza errores tanto fonéticos como escritos. Conoce una reducida lista de verbos de movimiento.	Conoce todas las principales partes del cuerpo dividido por segmentos, sin embargo no domina los músculos, huesos y articulaciones. Conoce bastantes verbos de movimiento.	Sabe localizar todos los músculos, huesos y articulaciones del cuerpo así como emplea de forma correcta los verbos de movimientos adecuados para cada acción.	Conoce las funciones principales de los grandes grupos musculares y articulaciones. Asocia ejercicios de estiramiento con sus conocimientos de anatomía en alemán.
Capacidad oral para expresar las ideas relacionadas con el tema	Presenta grandes dificultades para expresarse de forma oral en alemán. Intenta evitar situaciones de conversación.	Puede expresarse con frases sencillas aunque presenta algunas dificultades de fluidez y vocabulario. Participa sólo ocasionalmente mediante intervenciones en alemán.	Se expresa de forma fluida y con buena pronunciación. Emplea vocabulario específico y participa habitualmente.	Siente el lenguaje alemán como una opción para poder expresarse en temas específicos como la explicación de un ejercicio de estiramiento. Sirve de motivación para el resto de compañeros.
<b>Metodología del aprendizaje</b>				
Capacidad investigadora e indagadora, de filtrado y análisis de información en la red y empleo de la creatividad.	No encuentra información de forma eficiente, no conoce los canales adecuados para hacerlo y no emplea un criterio fijo para la selección de la que encuentra.	Sigue unas pautas de búsqueda y selección de la información. Los contenidos que maneja son algo limitados y genera información en cantidad limitada adaptándola de la que consume.	Busca, filtra y analiza información de forma eficiente, generando contenido riguroso, profundo y rico.	Busca, filtra y analiza información de forma eficiente, sabiendo adaptar la información generada al contexto. Comparte información útil e creativa para el resto de la comunidad en red.
Capacidad para trabajar y aprender de forma colaborativa. Grado de responsabilidad desarrollado.	No respeta las características básicas del trabajo colaborativo. No existe interacción entre los compañeros de trabajo. No se siente responsable por las consecuencias de un aprendizaje insuficiente	Trabaja con los compañeros de grupo para conseguir un objetivo común. Existe una división de roles dentro del colectivo. Conoce la función de su trabajo en la segunda fase del proyecto.	Existe una comunicación rica y una interdependencia positiva entre el aprendizaje de todos los miembros. Se genera información fiable, conocedor de su función formadora.	Convierte el trabajo colaborativo en su forma de aprendizaje. Genera y comparte información con la intención de crear un material didáctico lo más eficaz y fiable posible.
<b>Aprendizaje tecnológico</b>				
Empleo y versatilidad de uso de la tablet y software de edición multimedia.	Tiene dificultades para utilizar la tableta de forma autónoma. No conoce el manejo de apps o software de edición multimedia.	Utiliza la tableta, aunque algo rudimentariamente, de forma autónoma. Edita video y audio de forma aceptable.	Maneja la tableta con naturalidad, conoce una amplia gama de opciones multimedia. Los resultados multimedia son atractivos para el usuario.	Se convierte en un referente para otros compañeros en el manejo de tecnología. Ayuda al alumnado con dificultades. Comparte sus creaciones multimedia con la comunidad en red.
Conocimiento de la tecnología de RA por marcadores	Aunque conoce el concepto de código QR, no sabe crearlo ni escanearlo de forma autónoma.	Conoce el concepto de RA y marcadores. Genera y consume este tipo de tecnología.	Entiende las posibilidades de la RA tanto por marcadores como por geolocalización. Es creativo en la creación de QR.	Incorpora la RA en su vida cotidiana. La utiliza en el estudio y en otras actividades de ocio. Ayuda a otros compañeros a entender las diversas herramientas.
Ética y responsabilidad en la utilización de obras con derechos, redes sociales e identidad digital.	No conoce los principios básicos de netiqueta, identidad digital. No respeta los derechos de autor al emplear música y otros recursos en sus producciones.	Respeto los principios básicos de netiqueta, y sigue unos criterios elementales en el tratamiento de su identidad digital. Conoce el concepto de CC pero en ocasiones no respeta los derechos de autor.	Mantiene un comportamiento correcto en la red, da una imagen homogénea a su identidad digital y respeta los derechos de autor.	Cumple todos los requisitos de un usuario modelo en la red, crea contenido y lo comparte con otros usuarios. Crea una pequeña red de conocimiento con otros compañeros.

Fig. 6: Rúbrica de evaluación de elaboración propia para este proyecto interdisciplinar.

Para entender la secuenciación de actividades de esta primera fase presentamos la siguiente figura (elaboración propia):



En la segunda etapa del proyecto, el alumnado de 1ºESO utiliza los cubos QR como material didáctico en la fase de calentamiento de cada clase. En este periodo el proceso creativo es menor, y nos centramos en un aprendizaje basado en el consumo de información en formato QR vídeo que conduzca a la consecución de los siguientes objetivos:

1. Conocer concepto y características del calentamiento general.
2. Aprender a realizar ejercicios de estiramiento para un calentamiento general.
3. Entender de forma general vídeos explicativos con vocabulario específico sobre el calentamiento en alemán.
4. Construir frases sencillas utilizando partes del cuerpo y algunos verbos de movimiento para expresar acciones del quehacer diario.
5. Saber utilizar tecnología de realidad aumentada por marcadores (códigos QR) que enlacen con recursos multimedia.
6. Desarrollar conciencia de la importancia de estirar para mantener una higiene corporal.

El trabajo en 1º de ESO trabaja las siguientes competencias:

- Aprender a aprender.
- Tratamiento de la información y competencia digital.
- Comunicación lingüística.
- Autonomía e iniciativa personal.

A modo de conclusión hemos de decir que según las observaciones diarias, el proyecto “Códigos QR flexibles” ha generado una dinámica muy positiva en todos los ámbitos de actuación:

1. Participación en actividades: Se conseguido un nivel de participación pleno en el proyecto que no ha afectado a la cantidad total de actividad motriz del alumnado a pesar de utilizar nuevas tecnologías tanto en trabajo online como en las propias clases. Además se el nivel de creatividad ha sido elevado dada la gran variedad de estilos y herramientas utilizadas en los vídeos finales.
2. Volumen y tiempo de utilización oral del alemán como lengua de comunicación: Para la elaboración del guión (conversación con compañeros, profesores de Educación Física y Alemán así como auxiliar de conversación) y posteriormente del vídeo (con la repetición de las diversas



tomas), el tiempo dedicado a expresarse oralmente en alemán se ha visto incrementado si lo comparamos con su utilización en experiencias pasadas dedicadas a estos mismos contenidos.

3. Interacción entre alumnado de diferentes edades y condición: Los alumnos más jóvenes que comienzan en 1ºESO con el alemán han podido comprobar el gran nivel de alemán que han alcanzado sus compañeros en tres años de aprendizaje, lo que parece puede ser un factor motivante. Por otro lado los alumnos de 3ºESO también han sabido valorar la importancia de un contenido como el calentamiento al saber que sus cubos QR iban a desempeñar el papel de material didáctico de otros alumnos del centro.
4. Desarrollo de la competencia digital: Algunos alumnos han incorporado este tipo de tecnología (códigos QR) en la promoción de concursos, clases de danza, iniciativas saludables o campeonatos dentro del centro.
5. Desarrollo de un alto sentido de responsabilidad con el propio aprendizaje y el de los compañeros: En este apartado un aspecto a destacar es la mejoría que han experimentado los alumnos de 3ºESO que o bien participaban menos habitualmente o tenían un nivel menos avanzado, ya que al ver que su trabajo podía ser de utilidad para estudiantes más jóvenes han desarrollado un alto sentido de responsabilidad que les ha hecho esforzarse y por consiguiente lograr un aprendizaje de más calidad.

En el aspecto técnico, el hecho de haber dispuesto de una amplia red de puntos de acceso a Internet en el centro, nos ha permitido trabajar con conexión a la red desde diferentes puntos, siempre disfrutando de mejor conectividad en espacios cerrados como aulas y gimnasios (por estar más cercanos a los puntos de red) que en espacios abiertos como pistas polideportivas o jardines del centro. La planificación del proyecto y las sesiones donde era necesario el uso de tabletas ha permitido tener los dispositivos cargados en esos momentos (Las tabletas se almacenaban en un armario preparado al efecto con suficientes enchufes y una plataforma de almacenaje para los 30 dispositivos).

Es importante a su vez hacer hincapié en los siguientes puntos:

1. Explicar claramente los objetivos y tareas del proyecto, en especial aquellas que se realicen de forma no presencial (online) y donde la presencia del profesor/tutor es menos explícita que en el aula.
2. Marcar las fechas de entrega de las diferentes tareas del proyecto.
3. Recopilar permisos familiares para la grabación, toma de imágenes y difusión de éstas, así como insistir en que los vídeos sean grabados en entornos adecuados respetando aspectos como la privacidad y dando opción a que aquellos estudiantes que no quieran aparecer en los vídeos puedan realizar sus proyectos a través de formatos alternativos como animaciones.
4. Hacer de la evaluación una herramienta más para el aprendizaje a través de la participación de los propios alumnos en procesos reflexivos sobre su propio trabajo y el de sus compañeros.

Por lo tanto el proyecto que presentamos ha supuesto una experiencia muy positiva en el trabajo de competencias y capacidades a través de un contenido clásico como es el calentamiento, que ha sido tratado de forma diferente integrando el trabajo por proyectos interdisciplinares y los dispositivos móviles.

#### 4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

Basogain X., Olabe M., Espinosa K., Rouèche C. & Olabe J.C. (2007). Realidad Aumentada en la Educación: una tecnología emergente. *ONLINE EDUCA MADRID 2007: 7ª Conferencia Internacional de la Educación y la Formación basada en las Tecnologías*. ONLINE EDUCAMADRID'2007 Proceedings, 24-29. Madrid, Spain.

Cebrián M., Ruiz J. & Rodríguez J. (2007). *Estudio del impacto del Proyecto TIC desde la opinión de los docentes y estudiantes en los primeros años de su implantación en los centros públicos de Andalucía*. Málaga: Gtdea. Consultado en 24 mayo 2013 en <http://gtea.uma.es/wp-content/uploads/2011/10/LibroGtea02.pdf>

Chirino V., Noguez J., Neri L., Robledo-Rella V., Aguilar G. (2010). *Students' perception about the use of mobile devices in self-managed learning activities and learning gains related to mobile learning resources*. Capítulo de libro enviado para su publicación en *Book on Mobile Science*. CC.

Cope, C. H. & Ward, P. (2002). Integrating learning technology into classrooms: The importance of teachers' perceptions. *Educational Technology & Society* 5(1). Consultado 24 mayo 2013 en [http://www.ifets.info/journals/5\\_1/cope.html](http://www.ifets.info/journals/5_1/cope.html)

Corrales Salguero, A. R. (2009). *La integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en el Área de Educación Física*. Sevilla: Hekademos,4, 45-56

Dominguez, R (2011). Formación, competencia y actitudes sobre las TIC del profesorado de secundaria: Un instrumento de evaluación. *Etic@net*, 10. Consultado en 24 de mayo de 2013 en [dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3702718.pdf](http://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3702718.pdf)

Escalera Cruz, D. (2010). Recurso Tecnológico para el aprendizaje móvil (M-Learning). *JBC*, vol.7, no.21, 05-07

Eurydice Report. (2006). Content and Language Integrated Learning (CLIL) at school in Europe. European Commission. Disponible en <http://www.eurydice.org/index.shtml>

Fuentes Esparrell, J. A. (2003) *Dificultades en la integración curricular de los medios y tecnologías de la información y la comunicación: estudio de casos en la provincia de Granada*. Tesis doctoral inédita. Departamento de Didáctica y Organización Escolar. Universidad de Granada.

García Aretio, L. (2004) *Aprendizaje móvil, m-learning*. Madrid: Editorial del BENED

García M<sup>a</sup> A., González V. & Ramos C. (2010). Modelos de interacción en entornos virtuales de aprendizaje. *Tonos Digital*, 19. Consultado el 24 de mayo de 2013 en <http://www.tonosdigital.es/ojs/index.php/tonos/article/view/403>

Haller, C. R. et Al. (2002): *Dynamics of peer education in cooperative learning workgroups*. *J. Engr. Education*, 89(3), 285-293.

Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (1994). Structuring Academy Controversy. En S. Sharan (ed.). *Handbook of Cooperative Learning Methods* (66-81). Westport, CT: Praeger Publishers.

Lipponen L. (2002). Exploring foundations for computer-supported collaborative learning. *Proceedings of CSCL 2002*, Boulder, Colorado. Edited by Gerry Stahl, distributed by Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

Lleixà, T. (2003). *Educación física hoy. Realidad y cambio curricular*. Barcelona: ICE Universidad de Barcelona/Horsori.

Martín-Moreno Cerrillo, Q. (2004). Aprendizaje colaborativo y redes de conocimiento. Ponencia publicada en el libro de actas de las IX Jornadas Andaluzas de Organización y Dirección de Instituciones Educativas. Granada, 15-17 de diciembre de 2004. Grupo Editorial Universitario, 55-70. Disponible en <http://www.ugr.es/~sevimeco/biblioteca/orgeduc/redes/Quintina%20Martin%20Mor en o.pdf>

Molero Clavellinas, J.J. (2011). La planificación de la Educación Física bilingüe: Aspectos a tener en cuenta en la integración de los contenidos lingüísticos. *EmásF, Revista Digital de Educación Física*. Año 2, Num. 9 (marzo-abril de 2011)

Mondragón Alemán, C. (2011). *Marco teórico: El M-Learning*. Madrid.

Navarrete González, R. (2009). La inclusión de las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación en la Programación del Área de Educación Física. *EmásF, Revista Digital de Educación Física*. Año 1, Num. 4 (mayo-junio de 2010)

Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants. *On the Horizon* 9 (5): 1-6. Consultado el 24 de mayo de 2013 en <http://www.webcitation.org/5eBDY15Uw>.

Prensky, M. (2009). H. sapiens digital: From digital immigrants and digital natives to digital wisdom. *Innovate* 5 (3). Consultado el 10 de abril de 2013 en: <http://www.innovateonline.info/index.php?view=article&id=705>

Sánchez J., Sáenz M., Muñoz M., Ramirez G., Martín S. (2009). Situación actual del M-Learning. Consultado en 24 de mayo de 2013 en <http://remo.det.uvigo.es/solite/images/pdf/situacin actual del m-learning solite.pdf>

Sánchez Terrell, Shelly (2011). *Effective Mobile Learning. 50+ Quick Tips & Resouces*. Consultado el 24 de mayo de 2013 en:

<http://www.scribd.com/doc/67369598/Effective-Mobile-Learning-50-Tips-Resources-Ebook>

VVAA. (2011). *Realidad aumentada una nueva lente para ver el mundo*. Madrid: SiE 10. Fundación Telefónica.

Walters, L. S. (2000). Four Leading Models. *Harvard Education Letter's Research Online*. Disponible en <http://www.edletter.org/past/issues/2000-mj/models.shtml>

Wang, M., Shen, R., Novak, D. & Pan, X. (2009), The impact of mobile learning on students' learning behaviours and performance: Report from a large blended classroom. *British Journal of Educational Technology*, 40: 673-695

**Fecha de recepción: 26/5/2013**

**Fecha de aceptación: 5/9/2013**