

TIC EN EDUCACIÓN PRIMARIA: UNA PROPUESTA FORMATIVA EN LA ASIGNATURA DIDÁCTICA DE LA MEDIDA BASADA EN EL USO DE LA TECNOLOGÍA

Francisco José Ruiz Rey
Universidad de Málaga

RESUMEN

La pretensión de este artículo es proporcionar un planteamiento metodológico para la asignatura Didáctica de la Medida de 4º en el Grado de Primaria basado en el uso de las TIC (uso educativo de Internet, Web 2.0, mobile learning y uso de apps de carácter educativo). El objetivo de esta metodología es mejorar la competencia tecnológica de los futuros profesores y conseguir que éstos construyan los conocimientos matemáticos de la asignatura en diversos formatos basados en herramientas TIC, coadyuvando a que estos profesores adquieran conocimientos matemáticos básicos para el desarrollo de su futura labor profesional. Al final del proceso se evalúa la propuesta metodológica y los materiales aportados mediante un cuestionario de valoración que proporciona información sobre el alto grado de satisfacción de los alumnos con esta metodología.

PALABRAS CLAVE

TIC - Didáctica de la Medida - Mobile Learning – Matemáticas.

ABSTRACT

The aim of this article is to provide a methodological approach for the didactic subject of the 4th Grade in the Primary Degree based on the use of ICT (educational use of the Internet, Web 2.0, mobile learning and use of educational applications) . The aim of this methodology is to improve the technological competence of future teachers and to have them build the mathematical knowledge of the subject in various formats based on ICT tools, helping these teachers to acquire basic mathematical knowledge for the development of their future professional work. At the end of the process, the methodological proposal and the materials provided by an assessment questionnaire are evaluated, which provide information on the high degree of student satisfaction with this methodology.

KEY WORDS

ICT - Didactics of Measurement - Mobile Learning – Mathematics.

1. INTRODUCCIÓN

La medida está presente en todos los ámbitos de nuestra vida cotidiana. Nuestro cerebro está continuamente midiendo y realizando estimaciones. Por ello, los escolares de Educación Primaria necesitan conocer lo que significa medir el tiempo, la longitud, la capacidad, la superficie, el volumen, la masa, el valor monetario y la amplitud angular. Este conocimiento debe ser aprendido de forma significativa y en conexión con otros contenidos matemáticos y físicos. No se trata sólo de transformar unas unidades en otras de forma mecánica, se trata de desarrollar estrategias adecuadas para medir y estimar cantidades. En definitiva, la pretensión del profesor de Primaria debe ser que los alumnos adquieran un buen “sentido de la medida”.

Por otra parte, los alumnos actuales están sometidos a un incensante flujo de nuevos dispositivos relacionados con las nuevas tecnologías de la información y la comunicación. Los alumnos son nativos digitales que han nacido en un mundo tecnificado y altamente tecnológico en el que se encuentran mejor integrados de lo que quizás lo estemos nosotros mismos. Los nuevos dispositivos tecnológicos como tablets, smartphones, phablets, consolas, etc., están invadiendo el entorno social y los profesores de Educación Primaria no pueden permanecer ajenos a esta auténtica revolución.

En este marco tecnológico parece razonable que los profesores de Enseñanza Primaria reúnan las competencias tecnológicas adecuadas para integrar las TIC en el aula. En el proceso integrador de las TIC en educación, el profesor es un elemento clave que juega un rol crucial en la adopción e implementación de las TIC en educación (Pelgrum y Law, 2003). Para poder desarrollar ese rol con plenas garantías, el profesor ha de poseer unas competencias básicas que permitan integrar las TIC en los procesos de enseñanza/aprendizaje.

A este respecto, existen diversas instituciones que han establecido modelos de competencias tecnológicas (Department of Education in Victoria, 1998; Education Queensland, 1999; ISTE, 2002; ISTE, 2008; UNESCO, 2011; DIGCOMP, 2013; INTEF-MECD, 2013). Estos modelos se consideran necesarios para la integración efectiva de las TIC. A partir de estos modelos podemos identificar dos tipos de competencias básicas que el profesorado ha de adquirir, y que fundamentalmente se pueden agrupar en competencias técnicas y en competencias pedagógicas, es decir, conocimientos de los distintos recursos tecnológicos y conocimientos acerca de cómo integrar las TIC en el aula (ACCE 2000; INRP-Tecné, 2002; UNESCO, 2002)

Es evidente que el profesorado siente falta de confianza en la utilización de recursos tecnológicos, lo que supone un serio obstáculo en su voluntad de integrar la tecnología en el aula (Mooij y Smeets, 2001). Todo ello supone la necesidad de profundizar en las competencias tecnológicas básicas del profesorado, considerando los factores personales y contextuales que influyen en la adquisición de los conocimientos de los recursos tecnológicos por el profesorado, con el propósito de conocer las necesidades formativas y establecer las acciones oportunas para esa formación.

En este marco contextual parece adecuado proponer un modelo de formación inicial para la asignatura de Didáctica de la Medida en 4º del Grado de Educación Primaria. La propuesta que planteamos en este artículo se basa

en un modelo formativo cuyo objetivo es dotar de mayor competencia digital a los futuros docentes, junto con un acercamiento más motivador a los conceptos matemáticos implicados en este nivel educativo. El modelo formativo propuesto se basa en el uso Pizarra Digital Interactiva en el desarrollo de las clases, el uso de la Web 2.0 (blog digital de la asignatura en el que se recogerán reflexiones, contenidos de clase, espacios web de interés, aplicaciones educativas para dispositivos móviles, etc.), además de la utilización de diversas herramientas para la creación de materiales formativos construidos por los futuros docentes (documentos interactivos, presentaciones, vídeos, infografías, “corcheras” virtuales, tableros virtuales en la Red, etc.), siendo todas estas herramientas susceptibles de ser usadas en dispositivos móviles. Todo el material formativo, junto con las creaciones de los alumnos, se recogerán en un curso de la plataforma Moodle que servirá como articulador de los aprendizajes, además de constituir la plataforma de comunicación y trabajo de todos los integrantes del proceso formativo. Al final del curso, después de la utilización de este modelo formativo basado en las TIC, proponemos un cuestionario de valoración del modelo metodológico a los futuros docentes para evaluar el impacto de la formación. Los resultados de este cuestionario se comentan al final del artículo.

A continuación, analizamos cuestiones relacionadas con la Didáctica de la Medida en Educación Primaria, además de las bases teóricas que aconsejan el uso del mobile learning en la formación de los futuros docentes de Educación Primaria.

2. DIDÁCTICA DE LA MEDIDA EN EDUCACIÓN PRIMARIA

Las matemáticas tienen una naturaleza dual en la que aparecen dos vertientes, una claramente abstracta y otras más prácticas, como herramienta de resolución de problemas en contextos reales (Onrrubia, Rochera y Barberá, 2001). En el contexto de la Didáctica de la Medida es obvio que la vertiente dominante es la práctica, interactuando con el entorno y descubriendo los objetos matemáticos mediante la resolución de situaciones prácticas de medida.

La cuantificación de nuestro entorno físico mediante procedimientos de medida constituye una conexión manifiesta entre los contenidos matemáticos del currículo y los de otras materias. Medir establece vínculos con los números, el álgebra, la proporcionalidad, la geometría y el tratamiento de la información. También es un nexo con otras materias como la educación artística, la educación física, la tecnología y el conocimiento del medio natural, cultural y social.

El trabajo con las magnitudes básicas y su medida en entornos escolares conlleva el desarrollo de un “sentido de la medida” que va más allá de los procesos mecánicos de transformación de unidades. El desarrollo de este sentido en los escolares implica entender y establecer conexiones con diversos conceptos y procedimientos. Algunas de las características más reseñables del “sentido de la medida” son:

- Reconocer cualidades comparables y medibles.
- Comprender el proceso de medir.
- Desarrollar estrategias de estimación.

- Utilizar medidas convencionales y no convencionales.
- Usar los instrumentos y el vocabulario de la medida con precisión y eficacia.

El “sentido de la medida” permite a los escolares identificar atributos y características mensurables en los objetos, seleccionar y utilizar de forma apropiada unidades de medida en cada situación y utilizar adecuadamente técnicas de estimación. En definitiva, este sentido se centra en dimensionar adecuadamente el entorno y en aplicar estrategias de medida, de acuerdo a las exigencias y necesidades de las situaciones problemáticas surgidas (Flores P. y Rico, L., 2015).

La asignatura de Didáctica de la Medida en Educación Primaria en la Facultad de Educación de la Universidad de Málaga recoge contenidos como magnitud, cantidad y medida; didáctica de las magnitudes geométricas y su medida; didáctica de las medidas relacionadas con el análisis de datos y el pensamiento estadístico elemental; didáctica de la medida de la incertidumbre, el azar y la probabilidad; didáctica de la medida de algunas magnitudes físicas y sociales. Aunque todos estos contenidos no deben estar exentos del rigor matemático adecuado, no debemos olvidar que los futuros docentes no se dedicarán a la investigación matemática como expertos matemáticos, por lo que parece razonable proponer un acercamiento práctico al concepto mediante el planteamiento de situaciones didácticas concretas que se relacionan con el entorno inmediato del escolar. En este contexto práctico tiene sentido el uso de las nuevas tecnologías para que el futuro docente de Educación Primaria construya su propio conocimiento usando herramientas propias del entorno tecnológico, mejorando así su competencia digital y al mismo tiempo vaya adquiriendo los conceptos matemáticos de una forma más motivadora. Al mismo tiempo, esta forma de acceso a los contenidos, proporcionará al futuro docente una experiencia formativa que le servirá en su futuro inmediato como profesional de Educación Primaria para introducir metodologías más activas en el aula.

3. MOBILE LEARNING

El mobile learning, *m-learning*, es una modalidad educativa que facilita la construcción del conocimiento, la resolución de problemas de aprendizaje y el desarrollo de destrezas o habilidades diversas de forma autónoma y ubicua gracias a la mediación de dispositivos móviles portables (Brazuelo y Gallego, 2011). Esta ubicuidad permite construir significados de aprendizaje en situaciones de movilidad (Georgiev, Georgieva y Trajovski, 2006; Pachler, Bachmair y Cook, 2010). Según Sharples, Taylor y Vavoula (2007) el término mobile se refiere a movilidad física de personas, movilidad tecnológica de aparatos y dispositivos, además de movilidad social aprendiendo con otros en diversos entornos.

Numerosas experiencias y proyectos desarrollados alrededor del “mobile learning” nos indican que (Kukulska-Hulme, 2007; UNESCO, 2013):

- Permite el aprendizaje en cualquier momento y lugar.
- Puede mejorar la interacción didáctica de forma síncrona y asíncrona.
- Potencia el aprendizaje centrado en el alumno.

- Enriquece el aprendizaje con elementos multimedia.
- Permite la personalización del aprendizaje.
- Favorece la comunicación entre el alumnado y las instituciones educativas.
- Favorece el aprendizaje colaborativo.
- Permite una evaluación inmediata de contenidos educativos.
- Se realiza un empleo productivo del tiempo en el aula.
- Se crean comunidades de educandos.
- Contribuye a la mejora de la formación continua.
- Apoya al alumnado con discapacidades

Los nuevos dispositivos y aplicaciones asociados al mobile learning ofrecen un marco amplio en el que los profesores pueden acometer nuevos modelos de enseñanza-aprendizaje. Estos dispositivos son fundamentalmente los smartphones, las tablets y los phablets, además de los denominados “wearables” consistentes en dispositivos en contacto con el cuerpo como relojes o pulseras, que ofrecen información personal y contextual. Por otra parte, las Apps de carácter educativo, aplicaciones informáticas que permiten al usuario realizar diversos tipos de trabajos, nos pueden proporcionar un valor añadido a la implementación efectiva de las nuevas tecnologías en las aulas, además de proporcionar nuevas formas de acceso al conocimiento. Los profesores deberán diseñar actividades en las que se pueda recordar conceptos, comprender contenidos, aplicar lo aprendido y analizar situaciones. En definitiva, podemos usar cualquier App educativa, pero debemos diseñar las actividades de forma adecuada, integrándolas en el currículo y realizando una correcta evaluación.

Podemos diferenciar tres tipos de Apps:

- *Aplicaciones nativas puras*. Escritas en el lenguaje de programación del sistema operativo del dispositivo. No son compatibles y deben ser descargadas e instaladas específicamente en los correspondientes dispositivos desde sus *App’s Stores*.
- *Aplicaciones nativas híbridas*. Aplicaciones concebidas en HTML5 y compatibles con cualquier dispositivo.
- *Aplicaciones web móviles*. Aplicaciones que facilitan la creación de Apps para dispositivos móviles sin necesidad de tener grandes fundamentos de programación

A continuación, proponemos algunas aplicaciones que se pueden utilizar en el aula con dispositivos móviles, tabletas y phablets:

- Evernote. Esta herramienta nos facilita recordar todo tipo de información: notas de texto, de voz, imágenes, enlaces web, capturas de pantalla; organizar la información mediante carpetas y etiquetas, dándonos la opción de compartirlas.
- Pinterest. Es un gestor gráfico muy visual y atractivo mediante el que podemos trabajar sin conexión (offline), crear tableros temáticos donde publicar imágenes, compartirlas y referenciar su origen.

- Pearltrees. Es una herramienta multiplataforma que funciona tanto en dispositivos móviles como en navegadores web. Utiliza una organización visual a través de nodos, que representan distintas categorías a las que podemos asociar todo tipo de información: páginas web, imágenes, textos, etc. También podemos compartir nuestro material seleccionado con otros.
- Skitch. Es una aplicación primordialmente gráfica que nos permite capturar pantallas o secciones de la misma y posteriormente editarlas y añadirles textos, flechas, recuadros, etc. Puede resultar muy útil para realizar explicaciones o tutoriales sencillos. Es muy fácil de manejar y con ella podemos conseguir resultados espectaculares. Es integrable con Evernote, las Google Apps y con el navegador web Chrome.
- Google Googles. Es una aplicación para sistemas Android orientada a Realidad Aumentada que convierte mágicamente una fotografía, un código QR, un texto en un resultado de búsqueda. Esta aplicación permite también resolver sudokus, traducir textos, buscar productos similares, etc.
- Mindomo. Es una herramienta que permite la creación de mapas conceptuales.
- QR-code-generator. Espacio para la generación de códigos QR.
- Haiku Deck. Es una App gratuita con la que puedes crear y compartir una presentación desde cualquier lugar. Puedes plasmar tus ideas de una forma amena y muy entretenida gracias a la posibilidad de combinar textos con imágenes. Da la posibilidad de crear diseños originales, al estar previamente incorporados en la aplicación.
- Dropbox. Es una aplicación que permite gestionar tu disco duro en la nube. Desde ella puedes crear carpetas, subir archivos, visualizarlos, moverlos y copiarlos en carpetas, etc. También permite compartir los archivos o carpetas con otros usuarios de forma privada o pública mediante la generación de enlaces.
- Hangouts de Google. Sistema de videoconferencia en el que pueden intervenir hasta 10 usuarios al mismo tiempo.
- Instagram. Es la red social más popular para compartir imágenes desde el móvil. Podemos usar la cámara del dispositivo móvil para fotografiar personas, paisajes y situaciones y compartirlas con nuestros seguidores.
- Linoit. Es una herramienta muy sencilla de uso con la que podemos crear nuestra pizarra o “corchera virtual” y presentar en ella notas tipo post-it (llamadas sticks), imágenes comentadas, URLs de páginas web y vídeos de Youtube, Vimeo y Ustream. Es un buen recurso para el aula, pues nos permite disponer de varios lienzos o murales (canvas) en los que poder presentar la información agrupada por temáticas, áreas, proyectos, etc.
- List.ly. Es una herramienta de creación de listas de colaboración, que permite crear tus listas de herramientas, espacios web, etc. Creas una lista en List.ly y la gente puede añadir cosas a la misma y votar las que ya están puestas creando así un ranking entre ellas.

- Piktochart. Es una herramienta para crear infografías. Se utilizan las plantillas disponibles que nos permiten la creación de infografías propias.
- Wrike. Se trata de un sistema de gestión de proyectos muy completo. Permite organizar las tareas del equipo y realizar un seguimiento del trabajo de una manera sencilla.

4. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA

4.1 Propuesta metodológica basada en el uso de las TIC

La propuesta metodológica formativa basada en el uso de las TIC que exponemos en este artículo se ha desarrollado con un grupo de 48 alumnos de 4º del Grado de Primaria en la asignatura de Didáctica de las Medidas. Ha tenido lugar en la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Málaga. Se ha utilizado como soporte tecnológico del curso la plataforma Moodle del campus virtual y las fases de trabajo en la realización de la propuesta han sido las siguientes:

- Preparación de la guía didáctica de la asignatura y creación del curso en Moodle de la asignatura con los contenidos de los distintos temas.
- Familiarización de los alumnos con el uso educativo de la red, el uso educativo de la Pizarra Digital Interactiva, el uso del blog de aula, junto con el acceso a aplicaciones móviles de interés para los procesos de enseñanza-aprendizaje en la asignatura Didáctica de la Medida.
- Explicación de nociones básicas de acceso y alta en espacios como Calameo, Animoto, Linoit, Piktochart, Pinterest, etc., con los que los alumnos realizarán sus creaciones personales para la consecución de las tareas.
- Propuesta de las tareas en el curso de Moodle de la asignatura en el campus virtual.
- Evaluación de las tareas y trabajos de los alumnos.
- Análisis del proceso formativo mediante un cuestionario de valoración.

El objetivo de esta propuesta metodológica formativa es mejorar la competencia tecnológica de los futuros profesores y conseguir que éstos construyan los conocimientos matemáticos de la asignatura en diversos formatos basados en herramientas TIC, coadyuvando a que estos profesores adquieran conocimientos matemáticos básicos para el desarrollo de su futura labor profesional.

4.1.1 Tareas propuestas

Las tareas propuestas las dividiremos en tres clases:

- Tareas de creación de productos digitales con contenidos de la asignatura.
- Tareas de búsqueda y análisis.
- Tareas de reflexión didáctica.

Los cuadros que se exponen a continuación recogen las tareas propuestas de los distintos tipos, junto con la descripción detallada del contenido de éstas:

Tabla 1. Cuadro de tareas de creación de productos digitales con los contenidos de la asignatura y su descripción detallada

TAREAS DE CREACIÓN DE PRODUCTOS DIGITALES	DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO DE LA TAREA
Tarea 1. Weblog de la asignatura	Debes escribir en el cuadro de texto en línea de la tarea la url de tu blog digital de la asignatura Didáctica de la Medida, para que sea evaluado por el profesor. La idea es que en este blog digital vayas recogiendo tus reflexiones al respecto de los contenidos de la asignatura a modo de diario personal. Sería de interés que también se realicen aportes en referencia a materiales digitales de implementación en el aula, junto a comentarios, artículos de interés, aplicaciones educativas para móviles que se pueden usar en el aula, uso de las pizarras digitales. En definitiva, la pretensión es que seas creativo/a y consigas un producto digital
Tarea 2. Trabajo con Calameo o Animoto	<u>La tarea consiste en realizar un trabajo en el que se resuma alguno de los temas 1 o 2 (introducción a la medida, la medida en la Geometría) elaborando una presentación con Calameo o un vídeo con Animoto (debes elegir un tema y una herramienta para la realización del trabajo). Previamente, debes darte de alta en la herramienta, para lo que se requiere un email. Se valorará la reflexión, la creatividad y la originalidad, más allá de la mera repetición de contenidos. Para completar la tarea debes introducir en la caja de texto habilitada la url del espacio creado para el trabajo</u>
Tarea 3. Trabajo con Pinterest, Linoit o Piktochart	<u>La tarea consiste en realizar un trabajo en el que se resuma alguno de los temas 3 o 4 (medida en Estadística y Probabilidad, magnitudes físicas y sociales) utilizando las herramientas Pinterest, Linoit o Piktochart (debes elegir un tema y una herramienta para la realización del trabajo). Previamente, debes darte de alta en la herramienta, para lo que se requiere un email. Se valorará la reflexión, la creatividad y la originalidad, más allá de la mera repetición de contenidos. Para completar la tarea debes introducir en la caja de texto habilitada la url del espacio creado para el trabajo</u>

Tabla 2. Cuadro de tareas de búsqueda y análisis, junto con su descripción detallada

TAREAS DE BÚSQUEDA Y ANÁLISIS	DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO DE LA TAREA
Tarea 4. Análisis de sitios web	Buscar sitios web interactivos para los alumnos de Educación Primaria en los que se traten contenidos matemáticos (comentar en el blog de la asignatura la url, características del espacio web, contenidos matemáticos tratados, etc.). Puede ser recomendable utilizar plantillas de valoración web.
Tarea 5. Análisis de APPS Educativas	En esta tarea debes consultar algunas aplicaciones (apps) que puedas encontrar en Internet para IOS y Android relacionadas con la Didáctica de la Medida. Debes encontrar aplicaciones relacionadas con los contenidos estudiados en la asignatura, proponiendo su url y comentando brevemente cada aplicación. Toda la información se recogerá en un documento que subirás a la tarea

Tabla 3. Cuadro con la tarea de reflexión didáctica, junto con su descripción detallada

TAREA DE REFLEXIÓN DIDÁCTICA	DESCRIPCIÓN DE LA TAREA
Tarea 6. Trabajo de análisis didáctico-curricular (trabajo en grupo)	La tarea consiste en realizar un Análisis Didáctico-Curricular del contenido de magnitudes y su medida, datos, azar y probabilidad de 6º nivel del tercer ciclo de Primaria de la Editorial Bruño. El análisis se realizará utilizando el registro de observación proporcionado en formato word (los apartados se pueden ampliar para que la respuesta sea completa). El registro de observación, una vez cumplimentado e identificado, será subido por uno de los alumnos participantes en el grupo en el espacio habilitado en la tarea

A continuación, recogemos, a modo de ejemplo, algunos de los materiales creados por los alumnos con las distintas herramientas propuestas, además de los espacios analizados de la web sobre materiales para Educación Primaria y aplicaciones educativas para dispositivos móviles:

Tabla 4. Cuadro con los ejemplos de productos digitales de los alumnos en las tareas de creación

TAREAS DE CREACIÓN DE PRODUCTOS DIGITALES	URLs DE EJEMPLO CON LAS CREACIONES DE LAS ALUMNOS
Tarea 1. Weblog de la asignatura	https://goo.gl/bky0l6 https://goo.gl/XYbd1W https://goo.gl/GbPpwm https://goo.gl/ySAvAo
Tarea 2. Trabajo con Calameo o Animoto	https://goo.gl/h7DMi6 https://goo.gl/4u8U03 https://goo.gl/GKC1Nr https://goo.gl/5vgKrb
Tarea 3. Trabajo con Pinterest, Linoit o Piktochart	http://pin.it/EZBmadO https://goo.gl/Jd2Ru2 https://goo.gl/uHFQGI

Tabla 5. Cuadro con ejemplos de espacios web y apps educativas

TAREAS DE BÚSQUEDA Y ANÁLISIS	EJEMPLOS DE ESPACIOS Y HERRAMIENTAS ANALIZADOS POR LOS ALUMNOS
1. Análisis de sitios web	- Volumen y masa en Vedoque: https://goo.gl/LKabC1 - Conversor de unidades interactivo: https://goo.gl/uLiLmv - Medimos objetos en Genmagic: https://goo.gl/mHxpga - Actividades con Shape Explorer: https://goo.gl/riUmlr
2. Análisis de APPS Educativas	- Lifelong: https://goo.gl/20melg - Herramientas de medida: https://goo.gl/u2tn5V - IMC Calculadora: https://goo.gl/L4SFg9 - Statistics Quick ReferenceFree: https://goo.gl/IUHff8 - Easy Measure: https://goo.gl/vZEG46 - Arloon Geometry: https://goo.gl/14436g

4.1.2 Ejemplos de Apps educativas para Didáctica de la Medida

A continuación, proponemos una tabla en la que se recogen diversas aplicaciones para móviles que pueden utilizarse en la enseñanza de la medida en Primaria:

Tabla 6. Cuadro de apps educativas para la medida con descripción y posibles usos didácticos

App	Dirección web	Descripción	Posible uso didáctico en el aula
Lifelong	https://goo.gl/20meIq	La aplicación realiza un seguimiento de todas nuestras actividades cotidianas tales como caminar, correr, montar en bicicleta, desplazarnos en coche o transporte público, nuestras horas de sueño, calorías y pulso, si el dispositivo dispone de pulsómetro integrado.	Se utilizará la aplicación durante un tiempo determinado, posteriormente con los datos obtenidos se realizarán gráficos y estudios estadísticos acerca de los hábitos de los alumnos, pudiendo crear perfiles diferentes de alumnos según algunos criterios.
Herramientas de medida	https://goo.gl/u2tn5V	Se trata de una caja de herramientas interactiva que contiene veintiuna herramientas (regla, nivel, velocímetro, medidor de sonido, brújula, transportador, cronómetro...).	Se utilizarán algunas herramientas de la aplicación para que los alumnos realicen medidas y las anoten en sus cuadernos. Posteriormente, se realizará una puesta en común de los datos y se compararán las mediciones realizadas.
IMC Calculadora	https://goo.gl/L4SFg9	Calcula el índice de masa corporal a través de la edad, el sexo, la masa y la altura. Te sitúa según lo cerca o lejos que estás de tu peso ideal.	Se utilizará esta aplicación para que los alumnos calculen sus índices de masa corporal para, posteriormente, poner en común los datos y hablar de temas transversales de salud. También se explicará con detalle la fórmula que proporciona tal índice.
Statistics Quick Reference	https://goo.gl/IUHff8	Se trata de una aplicación para realizar cálculos estadísticos y probabilidad. Los contenidos que recoge esta herramienta son: <input type="checkbox"/> Términos y definiciones básicas. <input type="checkbox"/> Estadística descriptiva: frecuencia de distribución (frecuencia relativa, acumulada, relativa acumulada, etc.). <input type="checkbox"/> Visualización gráfica de los datos (gráficos circulares, histogramas,	Se utilizará la aplicación para la realización de cálculos estadísticos diversos y visualización de gráficos estadísticos.

		<p>etc.).</p> <p><input type="checkbox"/> Medidas de tendencia central y variabilidad (media, mediana, moda, varianza y desviación estándar, etc.).</p> <p><input type="checkbox"/> Probabilidad (conceptos básicos, definiciones, leyes, reglas, etc.), entre otras cosas.</p>	
Easy Measure	https://goo.gl/vZEG46	Muestra la distancia de los objetos que se ven mediante la lente de la cámara de su iPhone o iPad (no para Android). Simplemente hay que enfocar la lente hacia cualquier objeto alrededor y EasyMeasure muestra la distancia que hay hasta ese objeto en la parte superior de la imagen de la cámara	Se utilizará para que los alumnos midan diferentes objetos como alturas de edificios, distancias objetos del aula, etc.
Arloon Geometry	https://goo.gl/14436q	Aplicación de Realidad Aumentada que permite ver los cuerpos geométricos desde todas las perspectivas y también cómo se despliegan sus caras en figuras planas. Combina los contenidos conceptuales (definiciones y características) con los procedimentales (aplicación de fórmulas y cálculo). Se trata de un recurso que facilita a través de la percepción visual la construcción de la imaginación espacial y los conceptos de área y volumen.	Se utilizará para que los alumnos, a través de sus dispositivos móviles, puedan acceder a la visualización de figuras tridimensionales.

5. CUESTIONARIO FINAL DE VALORACIÓN DE LA PROPUESTA FORMATIVA

El cuestionario de valoración final de la propuesta metodológica formativa consta de 21 ítems repartidos en varias dimensiones:

- Ítem 1. Cuestiona sobre la importancia y necesidad de la Didáctica de la Medida en la formación inicial de los futuros docentes de Primaria.
- Ítems 2, 3, 4, 5, 6 y 7. Estos ítems se refieren a los materiales de la asignatura alojados en el curso de Moodle (guía didáctica, materiales aportados por el profesor para trabajar los contenidos, seguimiento del profesor del trabajo de los alumnos, metodología usada en el aula,

- indicaciones para las exposiciones y tareas).
- Ítems del 8 al 19. Estos ítems se refieren a la competencia tecnológica, el uso de los blogs, el uso de herramientas relacionadas con el mobile learning y el uso de apps educativas.
- Ítem 20. Recoge las consideraciones sobre la importancia del análisis de unidades didácticas de libros de texto.
- Ítem 21. Recoge la valoración global de la propuesta formativa.

Los resultados de las valoraciones medias de las alumnas sobre el proceso seguido en el desarrollo de la asignatura se recogen en el siguiente cuadro (han contestado al cuestionario 39 alumnos de las 48 matriculados en la asignatura):

Tabla 7. Cuestionario de valoración final con medias de los ítems

ÍTEM	MEDIA DEL ÍTEM
1. ¿Consideras que la Didáctica de la Medida conforma un conocimiento importante y necesario en la formación inicial de los docentes de Primaria?	4,6
2. ¿Consideras que la guía didáctica te ha servido en tu proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura?	4
3. Evalúa de 1 a 5 tu grado de satisfacción con los materiales de la plataforma aportados por el profesor (presentaciones con contenidos, informaciones complementarias, etc.)	4,3
4. Valora de 1 a 5 el seguimiento del profesor del trabajo de los alumnos a través de las tutorías, comunicaciones a través de la plataforma, correos electrónicos, etc. (1 representa la valoración menor y 5 la máxima)	4,5
5. Valora de 1 a 5 la metodología seguida en el aula por el profesor (explicaciones de contenidos, dinámicas de interacción, propuestas didácticas y metodológicas, forma de presentar los conceptos, etc.	4
6. Evalúa de 1 a 5 la claridad del enunciado de las tareas propuestas (desde 1, nada claro, a 5, muy claro).	4,5
7. Valora de 1 a 5 la claridad de las indicaciones para la realización de trabajos expositivos grupales (1 nada claro hasta 5, muy claro).	4
8. ¿Aporta el uso de las nuevas tecnologías un valor añadido a los procesos educativos en la Educación Primaria?	4,8
9. Evalúa de 1 a 5 tu grado de competencia tecnológica (uso de Internet, conocimientos ofimáticos, uso de redes sociales, manejo de dispositivos móviles, etc.).	4,1
10. ¿Consideras que la metodología usada en la asignatura basada en el uso de Internet y las nuevas tecnologías ha mejorado tu competencia tecnológica? Evalúa desde el valor 1 (no ha mejorado nada) hasta el valor 5 (ha mejorado muchísimo).	4,3
11. ¿Te ha aportado el uso del blog de la asignatura un valor añadido a tu proceso de enseñanza-aprendizaje?	3,8

12. ¿Qué herramienta has utilizado en el desarrollo de la tarea 1, Calameo ó Animoto?	Calameo: 82% Animoto: 18%
13. Si has utilizado la herramienta Calameo, evalúa de 1 a 5 el grado de satisfacción con su uso (analiza la interfaz de la herramienta, su utilidad y sus posibilidades de aplicación en tu proceso educativo, además de las posibles aplicaciones en tu futuro profesional como docente).	4,2
14. Si has utilizado la herramienta Animoto, evalúa de 1 a 5 el grado de satisfacción con su uso (analiza la interfaz de la herramienta, su utilidad y sus posibilidades de aplicación en tu proceso educativo, además de las posibles aplicaciones en tu futuro profesional como docente).	3
15. ¿Qué herramienta has utilizado en el desarrollo de la tarea 2, Pinterest, Piktochart o Linoit?	Pinterest: 21% Piktochart : 51% Linoit: 28%
16. Si has utilizado la herramienta Pinterest, evalúa de 1 a 5 el grado de satisfacción con su uso (analiza la interfaz de la herramienta, su utilidad y sus posibilidades de aplicación en tu proceso educativo, además de las posibles aplicaciones en tu futuro profesional como docente).	3,4
17. Si has utilizado la herramienta Piktochart, evalúa de 1 a 5 el grado de satisfacción con su uso (analiza la interfaz de la herramienta, su utilidad y sus posibilidades de aplicación en tu proceso educativo, además de las posibles aplicaciones en tu futuro profesional como docente).	4,5
18. Si has utilizado la herramienta Linoit, evalúa de 1 a 5 el grado de satisfacción con su uso (analiza la interfaz de la herramienta, su utilidad y sus posibilidades de aplicación en tu proceso educativo, además de las posibles aplicaciones en tu futuro profesional como docente).	4,1
19. Evalúa de 1 a 5 el grado de utilidad de las apps educativas (aplicaciones para dispositivos móviles) en la enseñanza de la medida.	4,2
20. ¿Consideras que el análisis de unidades didácticas de libros de texto (tanto en su versión digital como en papel) constituye un aprendizaje necesario en la formación de los futuros docentes de Enseñanza Primaria? Evalúa de 1 (menos consideración) hasta 5 (máxima consideración).	4,2
21. Valora de 1 a 5 (1 menos valorado hasta 5 como máxima valoración) la metodología usada por el profesor de la asignatura, basada en un modelo formativo que implementa el uso de las nuevas tecnologías para el desarrollo de la asignatura.	4,2

Algunas conclusiones que podemos comentar a la vista de los resultados de las medias de los ítems del cuestionario son las siguientes:

- Los resultados de todos los ítems son altamente satisfactorios.
- La dimensión que recoge los ítems referidos a los materiales de la asignatura, el seguimiento del profesor de los procesos, las indicaciones para las exposiciones, junto con las tareas, ha sido altamente valorada, todos los valores con 4 ó más de 4.
- En referencia a la competencia tecnológica, se valora de forma

satisfactoria la aportación de la metodología a la mejora de esta competencia, registrando valores algo menores de 4 para algunas herramientas como el blog, Animoto (valor 3) para la creación de vídeos y Pinterest. La explicación de esta ligera bajada es que los alumnos tuvieron que manejar los tutoriales de las herramientas y descubrir por sí mismos su funcionamiento (aunque tenían el asesoramiento del profesor), lo que implicó un esfuerzo y dedicación importantes. Es significativo que la herramienta de creación de infografías, Piktochart, es altamente valorada con 4,5.

- En referencia al análisis de unidades didácticas de libros de texto, los alumnos consideran muy necesario una formación adecuada para optimizar el uso de los libros (la valoración de este ítem es 4,2 sobre 5).
- La metodología formativa basada en el uso de TIC ha sido muy bien acogida por los alumnos, 4,2 sobre 5. Los alumnos comentaban al profesor que el enfoque de la asignatura desde esta perspectiva les ha ayudado a superar algunos miedos en relación con las matemáticas. También comentaban que las herramientas digitales trabajadas en el modelo formativo les han servido en otras asignaturas.

6. CONCLUSIONES FINALES

A modo de conclusiones finales podemos comentar lo siguiente:

- Los futuros profesionales de Educación Primaria consideran que la asignatura de Didáctica de la Medida conforma un conocimiento importante y necesario en la formación inicial de los docentes de Primaria.
- El uso de metodologías diferentes, en la formación inicial en Didáctica de la Medida hacen posible enfoques más prácticos e interactivos.
- La competencia tecnológica del futuro docente de Educación Primaria puede mejorar si se utilizan las estrategias apropiadas.
- El análisis riguroso de los libros de textos es una necesidad formativa de los futuros docentes de Educación Primaria.
- La implementación de un modelo formativo basado en el uso de las TIC está bien valorado por los futuros profesores de Educación Primaria, pues consideran que el acceso a Internet y las nuevas tecnologías desde una perspectiva educativa puede ayudar a sus labores profesionales como docentes.

7. REFERENCIAS

ACCE. Teacher learning technology competencias (acce-tltc, 2000). Recuperado de <http://acce.edu.au/tlt>

Brazuelo, F. y Gallego, D. (2011). *Mobile learning. Los dispositivos móviles como recurso educativo*. Sevilla: MAD.

DEPARTMENT OF EDUCATION, Victoria. (1998). *Learning Technology Teacher Capabilities*. Recuperado de <http://www.sofweb.vic.edu.au/pd/tchcap>

DIGCOMP (2013): A Framework for Developing and Understanding Digital

- Competence in Europe. Recuperado de <http://ftp.jrc.es/EURdoc/JRC83167.pdf>
- EDUCATION QUEENSLAND (1999). *Minimum Standards for Teachers – Learning Technology*. Recuperado de <http://education.qld.gov.au/itt/learning/use/minimum.html>
- Flores, P. y Rico, L. (2015). Enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas en Educación Primaria. Madrid: Laberinto.
- Georgiev, T, Georgieva, E. y Trajovski, G. (2006). "Transitioning from e-learning to m-learning". Proceedings of the Seventh ACIS International Conference of Software Engineering, 349-353.
- Kukulska-Hulme, A. (2007). "Current Uses of Wireless and Mobile Learning". Recuperado de http://www.jisc.ac.uk/uploaded_documents/Current%20Uses%20FINAL%202005.doc
- INTERNATIONAL SOCIETY FOR TECHNOLOGY IN EDUCATION (ISTE). (2002). *Educational Computing and Technology Standards for Technology Facilitation, Technology Leadership and Secondary Computer Science Education*. Recuperado de <http://cnets.iste.org/>
- INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE PEDAGOGIQUE ET TECHNE. (2002). *Usages éducatifs des TIC : quelles nouvelles compétences pour les enseignants ?* Recuperado de <http://www.inrp.fr/>
- INTEF-MECD (2013). Propuesta de Marco Común de Competencia Digital Docente. Recuperado de <http://educalab.es/documents/10180/12809/MarcoComunCompeDigitaleV2.pdf>
- ISTE-NETS (2008). NETS for Teachers: National Educational Technology Standards for Teachers, Second Edition. Recuperado de <http://www.eduteka.org/pdfdir/EstandaresNETSDocentes2008.pdf>
- Mooij, T. y Smeets, E. (2001). Modelling and supporting ICT implementation in secondary schools. *Computers & Education*, 36, pp. 265-281. [https://doi.org/10.1016/S0360-1315\(00\)00068-3](https://doi.org/10.1016/S0360-1315(00)00068-3)
- Onrubia, J.; Rochera, M.J.; Barberá, E. (2001). La enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas: una perspectiva psicológica. En C. Coll, J. Palacios, A. Marchesi. Desarrollo psicológico y educación 2. Psicología de la educación escolar (pp. 487-508). Madrid: Alianza Editorial.
- Pachler, N., Bachmair, B. y Cook, J. (2010). *Mobile Learning: Structures, Agency, Practices*. London: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-1-4419-0585-7>
- Pelgrum, W. y Law, N. (2003). *ICT in education around the world: trends, problems and prospects*. París: UNESCO-IIEP.
- Sharples, M; Taylor, J. Y Vavoula, G. (2007) A theory of learning for mobile age. In the Sage handbook of elearning research. London. Sage. Recuperado de <http://www.lsri.nottingham.ac.uk/.../Theory%20of%20Mobile%20Learning.pdf>

UNESCO. (2002). *Information and communication technologies in teacher education: a planing guide*. París: UNESCO.

UNESCO (2011). UNESCO ICT COMPETENCY FRAMEWORK FOR TEACHERS. Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002134/213475e.pdf>

UNESCO (2013). Directrices para las políticas de aprendizaje móvil. Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002196/219662s.pdf> .
