

Actas XVIII JENUI 2012, Ciudad Real, 10-13 de julio 2012  
I.S.B.N. 10: 84-615-7157-6 | I.S.B.N. 13:978-84-615-7157-4  
Páginas 389-392

## Experiencia docente con el Bolígrafo Digital en el aula

Félix Jesús García Clemente, Juan Fernández Peinador

Dpto. Ingeniería y Tecnología de Computadores  
Universidad de Murcia  
Facultad de Informática  
30100 Murcia  
{fgarcia, juanf}@um.es

### Resumen

El uso del bolígrafo digital en el aula se ha presentado en diversas publicaciones como un avance TIC que simplificaba la tarea docente entre el profesor y el alumno. En este artículo presentamos la experiencia docente con el bolígrafo digital llevada a cabo dentro de la asignatura de Redes de Comunicaciones del Grado en Ingeniería Informática de la Universidad de Murcia. El artículo describe el método seguido, los procedimientos que se han utilizado para realizar la experiencia y los resultados obtenidos. El artículo discute la experiencia desde el punto de vista del alumno y del profesor para así facilitar suficiente información para que otro profesor pueda adaptar la experiencia expuesta a su asignatura si lo estima oportuno.

### Summary

Digital pen in the classroom has been presented in several articles as an advanced ICT solution that simplifies the teaching task between teacher and student. In this paper we present the teaching experience with the digital pen carried within the subject Communications Networks in University of Murcia. The article describes the method and the procedures have been used to make the experience, and finally the main results. The article discusses the experience from the standpoint of the student and the teacher in order to provide sufficient information so that another teacher can tailor the experience exposed to its subject.

### Palabras clave

Bolígrafo Digital, experiencia docente, TIC en el aula.

### 1. Introducción y motivación

En el aula se realizan un gran número de actividades que precisan de un trabajo autónomo del alumno y a la vez requieren de la escritura de texto o diagramas en papel. Cuando este trabajo está concluido, el documento puede ser solicitado por el profesor para su revisión. Esto implica dos inconvenientes: el alumno debe dar el papel manuscrito al profesor y, por tanto, no se queda con una copia y, por otro lado, el profesor debe acumular los documentos de sus alumnos.

Para superar estos problemas, los autores se plantearon el uso del bolígrafo digital por parte del alumno en el aula. Así el texto manuscrito del alumno queda almacenado en la estación base del bolígrafo digital y el profesor puede descargar en el PC del aula el documento digitalizado y almacenarlo para una revisión posterior, o incluso presentarlo en el aula para su valoración. Al mismo tiempo que al alumno no se le obliga a entregar ningún papel.

Este artículo presenta la experiencia docente con el bolígrafo digital llevada a cabo dentro de la asignatura de Redes de Comunicaciones del Grado en Ingeniería Informática de la Universidad de Murcia. El artículo discute la experiencia desde el punto de vista del alumno y del profesor para así facilitar suficiente información para que otro profesor pueda adaptar la experiencia expuesta a su asignatura si lo estima oportuno.

El artículo se compone de las siguientes secciones. La primera sección presenta diversas experiencias docentes con el bolígrafo digital. En la segunda sección presentamos los escenarios de uso planteados en la experiencia docente. La tercera sección presenta las tareas llevadas a cabo dentro de la experiencia docente así como sus resultados. La quinta sección presenta una valoración de los resultados obtenidos. Finalmente la última sección presenta las conclusiones de la experiencia docente.

## 2. Experiencias docentes previas

Existen múltiples experiencias del uso del bolígrafo digital en el aula tanto a nivel de enseñanza no universitaria como universitaria. Entre las experiencias en etapas educativas no universitarias destaca la llevada a cabo desde el Proyecto EDA (experimentación didáctica en el aula) [3] promovido por el Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (Ministerio de Educación). Esta experiencia hace uso del bolígrafo digital *Papershow* para profesores de la empresa Oxford basado en la tecnología *Anoto* [4] y con la peculiaridad de que el papel debe ser especial (papel digital). Entre las experiencias en enseñanza universitaria destacamos la llevada a cabo en la Universidad de Segovia utilizando bolígrafos digitales sin necesidad de papel digital [2]. También encontramos en el ámbito universitario experiencias como la llevada por la Universidad de León junto a la empresa *Anota2* que usan bolígrafos digitales que requiere papel digital [1]. Fuera de España destaca la experiencia *AirTransNote* [5] donde los estudiantes pueden enviar las anotaciones realizadas en papel al profesor o al grupo.

En la experiencia que presentamos en este artículo seleccionamos los bolígrafos digitales sin necesidad de papel digital. Esta decisión se basó en evitar que la experiencia docente tuviera que forzar al alumno a utilizar un tipo de papel especial. Otro factor relevante considerado fue el coste, ya que un bolígrafo con tecnología *Anoto* puede costar el doble que un bolígrafo digital tradicional, sin considerar el coste añadido del papel digital.

## 3. Escenarios de uso del bolígrafo digital

Existen diversos escenarios de uso del bolígrafo digital donde su incorporación en el aula supone un avance relevante en la simplificación de la tarea docente entre el profesor y el alumno. En el ámbito de la experiencia docente que se presenta en este artículo destacamos dos escenarios: resolución de problemas en el aula y realización de pruebas escritas de evaluación. A continuación se describe cómo se realizan estas actividades en la asignatura Redes de Computadores.

### 3.1. Resolución de problemas en el aula

Una actividad típica en el aula es la resolución de problemas, a veces de manera individual y otras en grupo, y la posterior presentación en pizarra por parte del alumno (o representante del grupo) de la solución planteada al problema.

En este escenario, haciendo uso del bolígrafo digital, la estación base permite descargar la solución planteada al problema en el PC del aula y proyectarla al resto de alumnos. De esta manera se evita que el alumno tenga que reproducir la solución en la pizarra del aula.

La ventaja del uso del bolígrafo digital es fundamentalmente ahorro de tiempo y, por tanto, un mayor aprovechamiento de la actividad docente.

### 3.1. Realización de pruebas de evaluación

Una actividad típica de evaluación continua es la realización de pruebas escritas que incluyen preguntas cortas y resolución de problemas. Las soluciones de los alumnos son recogidas por el profesor para posteriormente corregirlas y calificarlas. Justo después de la finalización de la prueba, el profesor presenta las soluciones correctas en el aula para que los alumnos identifiquen sus errores.

Haciendo uso del bolígrafo digital, el profesor puede recopilar las soluciones de los alumnos a través de la estación base de cada bolígrafo. Así permite que los alumnos se queden con sus papeles y, por tanto, les permite autoevaluarse cuando el profesor presenta las soluciones en el aula.

En este escenario la ventaja del uso del bolígrafo digital es la mejora sustancial de la tarea de evaluación, incluyendo la autoevaluación, sin renunciar a la evaluación y calificación que posteriormente realiza el profesor.

## 4. Descripción de la experiencia docente

La experiencia docente se plantea como una serie de tareas que a continuación detallamos.

### 4.1. Evaluación de bolígrafos digitales

El objetivo de esta tarea es evaluar la usabilidad de diferentes modelos de bolígrafo digital que se encuentran en el mercado y seleccionar un modelo para la experiencia docente en el aula.

Se han evaluado tres modelos diferentes de bolígrafos digitales: *Bolígrafo Digital IRISNOTE*, *Digital Pen ZPEN Live 1GB* y *Nilox NX Write 2*. Tras su evaluación, la conclusión es que los tres modelos se basan en una tecnología similar y disponen de prácticamente las mismas características y carencias. Entre las carencias más importantes están que no disponen de un soporte Linux por el fabricante ni permiten una integración directa con herramientas de ofimática como pueden ser Microsoft Office y las herramientas de OpenOffice.

Finalmente el bolígrafo digital que hemos seleccionado ha sido el Bolígrafo IRISNOTE ya que al menos dispone de un software OCR integrado que puede facilitar el reconocimiento de texto en futuras actividades en el aula.

#### 4.2. Definición de la actividad docente

El objetivo de esta tarea es definir una actividad docente en el aula para experimentar con el bolígrafo digital y que a su vez nos permita evaluar su usabilidad en los escenarios planteados en la sección anterior.

En este sentido, la actividad docente consiste en la resolución de un problema típico de Redes de Comunicaciones donde hay que realizar dibujos, diagramas, tablas y escribir texto. Al introducir todas estas tareas se convierte en un ejercicio ideal para valorar la utilidad y eficacia del bolígrafo digital.

La planificación de la actividad es la siguiente:

1. Explicación breve de la actividad (5 min.)
2. Tutorial sobre el uso del bolígrafo (15 min.)
3. Desarrollo del ejercicio en papel mediante el uso del bolígrafo digital (45 min.)
4. Volcado de los ejercicios en el PC del aula y su proyección en el aula (15 min.)
5. Test de satisfacción del alumnado (10 min.)

El tiempo total estimado para la actividad docente es de 90 minutos. Se podría haber planteado una actividad de menor duración pero queríamos que la actividad contemplara la duración real de una actividad típica en el aula.

#### 4.3. Desarrollo de la actividad docente

El objetivo de esta tarea es el desarrollo de la actividad docente realizando las cinco tareas planificadas.

La actividad se desarrolló según lo planificado con la participación de 8 alumnos y se realizaron las 5 tareas sin incidencias, pero al volcar los ejercicios al PC y visualizarlos en el cañón de video identificamos una serie de problemas:

- *La paginación en el bolígrafo digital es propensa a errores para el alumno.* Algunos alumnos no indicaron el cambio de página en la base del bolígrafo digital y nos encontramos una captura de todo el ejercicio en una única página totalmente ilegible.
- *La colocación de la base y el uso de varias hojas es propenso a errores y problemático.* Cuando el alumno quiere incluir texto en una página anterior, el bolígrafo digital no se lo permite. Cuando el alumno necesita mover la base para consultar el reverso de la hoja o si la mueve accidentalmente, la digitalización ya no es correcta.
- *El alumno está incomodo al no tener la seguridad que la digitalización se está realizando correctamente.* Algunos alumnos prestaban más atención al bolígrafo digital que a la realización propia del ejercicio propuesto.

Ninguno de los 8 documentos presentados por los alumnos fue legible al 100%. Incluso 3 de ellos eran totalmente ilegibles. El resto tenían sólo algunas partes legibles del ejercicio.

#### 4.4. Valoración de la actividad por el alumno

El objetivo de esta tarea es valorar la satisfacción del alumno para lo cual incluimos en la actividad docente la realización de un test de satisfacción

La Tabla 1 muestra la valoración media de los alumnos a cada pregunta del test, considerando 0 como “muy en desacuerdo” y 5 como “muy de acuerdo”.

Pregunta	Val.
El uso del bolígrafo digital es fácil	3,7
El uso del bolígrafo digital puede ser útil para su uso en clases de teoría para tomar apuntes	3,7
El uso del bolígrafo digital puede ser útil para su uso en la realización de problemas	3,8
El uso del bolígrafo digital puede ser útil para su uso en la realización de exámenes	2,5
<b>Media</b>	<b>3,4</b>

Tabla 1. Valoración media de los alumnos

Ninguna de las preguntas tiene una valoración media superior a 4 puntos que equivale a estar “bastante de acuerdo”. Destacan las respuestas a la cuarta pregunta sobre el uso del bolígrafo digital en exámenes, donde la valoración media no llega a 3 puntos que equivale a estar “de acuerdo”.

Finalmente la valoración media de todas las preguntas fue de 3,4. Los alumnos no incluyeron ninguna observación adicional, aunque de manera informal nos transmitieron cierta decepción ya que esperaban que el bolígrafo digital tuviera un uso más fácil y mayor fiabilidad al digitalizar los documentos.

### 5. Valoración de los resultados obtenidos

Los alumnos que han participado en la actividad docente lo han hecho con interés y entendiendo la importancia que tenía su participación y valoración dentro de la experiencia docente. Así todos participaron en la actividad hasta el final.

En este sentido, consideramos que la valoración de los alumnos es fundamental para hacer una valoración general de los resultados obtenidos. Así podemos afirmar que la experiencia docente ha tenido unos *resultados decepcionantes* ya que la utilidad y eficacia que a priori se le atribuía al bolígrafo digital han derivado en una serie de problemas e inconvenientes que hacen inviable su implantación en una asignatura como Redes de Comunicaciones.

Los problemas que se identificaron durante el desarrollo de la actividad, además de la poca satisfacción del propio alumnado, nos llevan a la conclusión de que el bolígrafo digital no es una tecnología que deba recomendarse para su uso en el aula.

Sólo en un escenario muy restringido como por ejemplo la realización de un ejercicio que implique el uso de una única hoja y sin combinar texto y diagramas, pueda ser útil el uso de un bolígrafo digital. Aunque este escenario es muy atípico en las aulas del Grado en Ingeniería Informática.

### 6. Conclusiones

La experiencia docente con el bolígrafo digital que presenta este artículo se planteó con el objetivo de evaluar su uso en el aula, pero con la convicción de que tendría un resultado positivo ya

que existían diversas iniciativas en enseñanza universitaria y no universitaria que anunciaban el bolígrafo digital como un avance TIC significativo en la docencia en el aula.

El desarrollo de la experiencia docente y su valoración nos lleva a la conclusión de que nuestras primeras impresiones fueron erróneas. El bolígrafo digital no es una solución para los escenarios de uso que se plantean en el artículo.

Destacamos como uno de los principales problemas el hecho de que hasta que no se descargan los documentos digitalizados en el PC el alumno no se da cuenta de que ha cometido un error en el uso del bolígrafo digital. Esto provoca cierto desasosiego e incomodo en el alumno y, por tanto, la propia tecnología se convierte en un inconveniente y no en un avance.

Afortunadamente la inversión para la realización de la experiencia docente no ha sido muy elevada y nos ha servido para descartar esta tecnología. Esperamos que este artículo sirva de ayuda y guía para aquellos profesores que se planteen el uso del bolígrafo digital en sus aulas.

### Referencias

- [1] *Bolígrafo Digital en la Universidad de León*. Noticia disponible en: <http://www.dicyt.com/noticias/la-universidad-de-leon-promovera-el-uso-del-boligrafo-digital-entre-su-comunidad>
- [2] *Bolígrafo Digital en la Universidad de Segovia*. Noticias disponibles en <http://diarium.usal.es/mbadefitic/tag/boligrafo-digital/> y [http://www.antena3.com/noticias/ciencia/llega-boligrafo-digital-universidad-segovia\\_2009012000077.html](http://www.antena3.com/noticias/ciencia/llega-boligrafo-digital-universidad-segovia_2009012000077.html)
- [3] Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado. *Proyecto EDA*. Disponible en [http://recursostic.educacion.es/eda/web/boligrafo\\_digital/boligrafo\\_digital\\_inicio.html](http://recursostic.educacion.es/eda/web/boligrafo_digital/boligrafo_digital_inicio.html)
- [4] Schreiner, K. *Uniting the Paper and Digital Worlds*. IEEE Computer Graphics and Applications, vol. 28, no. 6, pp. 6-10, 2008.
- [5] Sugihara, T. *Examining the Effects of the Simultaneous Display of Students' Responses Using a Digital Pen System on Class Activity - A Case Study of an Early Elementary School in Japan*. 10th IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies, pp. 294-296, 2010.