

# Adquisición de competencias transversales en educación para la sostenibilidad usando las TIC: el portafolio digital

Gloria Fernández Lázaro, Ana Lara Caballero, María Jesús Ortiz Iniesta, Juan Peña Martínez<sup>1</sup>, Raquel Pérez López y Noelia Rosales Conrado

**Resumen:** Uno de los retos de la educación ambiental y para la sostenibilidad es la integración de las tecnologías digitales. Una alternativa es emplear los portafolios digitales porque facilitan el desarrollo de competencias en creación de contenidos digitales y promueven competencias clave en la educación para la sostenibilidad como el desarrollo del pensamiento crítico. En el presente trabajo se ha investigado el empleo de un editor de recursos digitales de código abierto, gratuito y apoyado por el Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (INTEF), denominado eXeLearning, que ha sido empleado por los estudiantes para crear su portafolio digital, donde han documentado y registrado sus actividades prácticas, realizadas en grupo, relacionadas con la conservación y respeto por el medio ambiente.

**Palabras clave:** Educación para la sostenibilidad; formación inicial de maestros, portafolio digital; eXeLearning.

## 1. Introducción

El marco de la Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS) se ha convertido en la clave para formar ciudadanos concienciados con el respeto, cuidado y conservación del medio ambiente (Leal 2009). La EDS aporta realismo y utilidad, es una educación para la vida, para ir superando dificultades personales, sociocomunitarias, intelectuales, afectivas, etc. (Colom 2000). En este sentido, los/as futuros/as maestros/as de Educación Primaria e Infantil tendrían que adquirir las competencias profesionales que les capaciten para hacer frente a los diferentes retos de sostenibilidad planteados durante su práctica profesional (Cebrián y Junyent 2014). Por ejemplo, en un estudio exploratorio con futuros maestros de Educación Primaria, estos no consideraron el pensamiento crítico y la gestión de emociones y preocupaciones como competencias profesionales esenciales en la EDS (Cebrián y Junyent 2014), cuando sí lo son (Calero et al. 2019). Pues bien, aunque en los planes de estudio de las actuales titulaciones que se imparten en la Facultad de Educación – Centro de Formación del Profesorado de la UCM no existen asignaturas troncales de EDS (Gómez-Jarabo et al. 2019), el grupo de investigación de la mencionada Facultad “Ecología y Educación Ambiental en la Escuela” (ECOEDS), realiza acciones para favorecer la introducción de la EDS en la formación inicial de maestros/as, y trabaja en diseñar actividades interdisciplinares con base en nuevos recursos didácticos que puedan ser desarrolladas en diferentes asignaturas del área de Didáctica de las Ciencias Experimentales. El objetivo principal del grupo de investigación es promover la reflexión crítica, la racionalización medioambiental, la acción y otros valores esenciales de carácter social.

---

<sup>1</sup> Departamento de Didáctica de Ciencias Experimentales, Sociales y Matemáticas. Facultad de Educación – Centro de Formación del Profesorado. Email: jpe01@ucm.es ORCID: 0000-0001-9395-7976

## **2. Empleo de nuevos recursos y estrategias educativas en EDS**

Como resultado de varios proyectos de innovación docente (Peña et al. 2018, 2019b y 2020) se ha ido mejorando la intervención educativa en la formación inicial de ciencias experimentales de los futuros maestros/as. En concreto se han modificado algunas de las actividades prácticas con base en nuevos recursos didácticos y se han incluido dinámicas de aprendizaje activo, con el propósito de mejorar el conocimiento y actitud frente a los problemas medioambientales, a la vez que se muestran ejemplos de cómo generar situaciones de aprendizaje que faciliten el cambio de las ideas y de los comportamientos de los/as alumnos/as (García 2000). En todo momento se hace hincapié en que el foco de la educación deje de ser una instrucción totalmente centrada en la transmisión del conocimiento del/a maestro/a a sus alumnos/as, para pasar a clases en las que los protagonistas absolutos sean los discentes.

Como ejemplo, se han podido implementar metodologías activas como Design for Change (DFC) (VV.AA. 2017), donde los estudiantes ganan empatía hacia su entorno y buscan y seleccionan soluciones creativas en grupo. Esta metodología, y los nuevos recursos, son una manera de trabajar que parte del principio de aprender haciendo, fomentando la experimentación y la reflexión en cada etapa y entendiendo el error como un elemento necesario para la construcción del aprendizaje. Ahora bien, la cuestión es cómo evaluar dicho aprendizaje. Hasta la fecha, para valorar el conocimiento de los estudiantes, además de un examen escrito, estos entregaban informes (empleando una plantilla suministrada a principio del curso) de las actividades prácticas y/o experimentales de laboratorio. Con este procedimiento es difícil identificar si dichos informes reflejan algún cambio de actitud respecto a la conservación de la naturaleza, el consumo creciente de recursos, el empleo de energías más limpias, etc., aun cuando las actividades estén conectadas con algún tipo de problemática de este tipo. Por lo tanto, parece aconsejable un cambio en el seguimiento y evaluación del aprendizaje con un instrumento que muestre los logros personales del estudiante a la vez que fomente el análisis crítico y pueda facilitar un cambio de actitud respecto a los problemas de conservación de la naturaleza que se trabajen en el aula y/o laboratorio como parte de la formación inicial en ciencias experimentales. Se trataría, en definitiva, de estimar en qué medida se ha conseguido un cambio de mentalidad y de comportamiento (García 2000).

## **3. El portafolio digital como instrumento de seguimiento y evaluación**

El portafolio o portafolios, ambos términos son correctos (García 2005), surge del mundo del arte (Agrá, Gewerc y Montero 2003) y puede entenderse como una recopilación, compilación, colección y registros de evidencias que posibilitan a una persona para un desarrollo satisfactorio (Rey 2015). En el ámbito educativo, un portafolio es una selección deliberada de los trabajos del estudiante que, en cierta forma, refleja la historia de sus esfuerzos, su progreso, sus logros y sus ideas. Es un registro de su aprendizaje y reflexión sobre esa tarea y proporciona información del desempeño del estudiante (Paulson, Paulson y Meyer 1991).

En el portafolio deben incluirse la participación del alumno en la selección de su contenido, los criterios de la selección y las pautas para juzgar sus méritos, así como las evidencias de su proceso de reflexión (Arter y Spadel 1992). El portafolio, entendido en su sentido amplio, es un modo de trabajo más que un material de instrucción en el que la clave es el meta-aprendizaje (García 2005). Por lo tanto, el portafolio sirve, por un lado, como medio para documentar, registrar y estructurar el aprendizaje (Agrá, Gewerc y Montero 2003) y, por otro, como promotor de un tipo de evaluación formativa, convirtiéndose así en un instrumento válido de seguimiento y evaluación del aprendizaje, a la vez que muestra los logros personales del estudiante (Barberá y de Martín 2009; Johson, Mims-Cox y Doyle-Nichols 2010).

Cuando se habla de portafolio digital, también denominado portafolio electrónico o e-portafolio, se hace referencia a un portafolio tradicional pero con material organizado, guardado y presentado de manera electrónica. Un portafolio digital puede contener fotografías digitales, imágenes escaneadas, archivos de texto, audio, vídeo y/o combinaciones de estos formatos (Rey 2015). El portafolio, en este contexto, es definido como el instrumento que utiliza las herramientas tecnológicas con el objeto de coleccionar las múltiples evidencias del proceso de aprendizaje en diferentes medios (audio, vídeo, gráficos, textos). Un detalle interesante del portafolio en formato digital es que puede incluir hipertexto<sup>2</sup> y la multimodalidad<sup>3</sup>, lo que permite al estudiante representar su aprendizaje acorde a sus competencias y estilo personal, al tiempo que le facilita establecer relaciones entre el contenido de todo el portafolio (Rubio y Galván 2013), es decir, se promueven prácticas reflexivas (Rey 2015). Sin embargo, una de las dificultades de este tipo de recursos es que se requiere un tratamiento didáctico que sea al mismo tiempo útil para el estudiante y “sostenible” para el docente en cuanto a tiempo y calidad de seguimiento (Rubio y Galván 2013). También hay otras desventajas ligadas con la tecnología al ser necesario un determinado nivel de conocimientos informáticos por parte del docente y de los/as alumnos/as (Rey 2015).

#### **4. Experiencia de uso del portafolio digital: intervención y resultados**

En el curso académico 2020/21, en el marco de un Proyecto de Innovación UCM (nº 71), dos grupos de estudiantes de la Facultad de Educación – CFP participaron de la metodología expuesta anteriormente. Un total de 95 alumnos/as que cursaban la asignatura de Fundamentos y Didáctica de Biología (Doble Grado en Maestro en Educación Primaria y Pedagogía) y Conocimiento del Medio Natural (Grado en Maestro en Educación Infantil), trabajaron en equipos de 4 a 6 estudiantes empleando el portafolio digital como herramienta para registrar y documentar actividades prácticas, realizadas colaborativamente. Estas estuvieron basadas en el medio marino, la protección de la biodiversidad y cómo contribuir a un desarrollo sostenible, así como en una visita al Jardín Botánico Alfonso XIII y en otra al Museo de Anatomía Comparada de Vertebrados (MACV) de la UCM.

---

<sup>2</sup> Conjunto estructurado de textos, gráficos, etc., unidos entre sí por enlaces y conexiones lógicas.

<sup>3</sup> Aquella en la que intervienen la voz o el habla, los gestos, los ojos, los movimientos, etc. El objetivo de la comunicación multimodal es hacer más natural la interacción hombre máquina.

Los participantes emplearon la aplicación informática eXeLearning (<https://exelearning.net/>) para crear el portafolio digital. Esta es una aplicación de código abierto y gratuita, diseñada para crear contenidos educativos de una manera sencilla, y con un acabado de calidad. El programa admite la incorporación de gran variedad de contenidos (textos, imágenes, vídeos, objetos digitales, etc.) y de actividades interactivas. Es una herramienta en continua mejora fruto de un proyecto colaborativo apoyado, entre otros, por el Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y Formación del Profesorado (INTEF), el Centro Nacional de Desarrollo Curricular en Sistemas no Propietarios (CEDEC) y la plataforma tecnológica EducaMadrid. Se puede trabajar en GNU/Linux, Windows (incluye una versión autoejecutable y otra portable) o macOS. Otra de las ventajas de eXeLearning es que los portafolios digitales pueden ser exportados en formato IMS o SCORM para Moodle y, por tanto, dichos portafolios pueden ser implementados en el Campus Virtual de la UCM.

Antes de poner en marcha la creación de los portafolios digitales, se preparó una guía sobre eXeLearning empleando este mismo software y aplicando el resultado en el espacio virtualizado de las asignaturas de los estudiantes que participaron en la experiencia. Además, con anterioridad a las sesiones prácticas y las visitas, se trabajó con los estudiantes las características de un portafolio digital, su importancia para facilitar la reflexión crítica y cómo crear dicho portafolio con eXeLearning. Se les proporcionaron tutoriales para instalación y manejo del programa, la rúbrica del portafolio para su evaluación y, en caso de duda de carácter técnico tanto en la puesta a punto como en la explotación del portafolio digital, podían contactar en cualquier momento vía mensajería o correo del Campus Virtual con un profesor que les guiaría en la solución del problema. Finalmente, el producto elaborado por los estudiantes (Figura 1) fue entregado mediante una tarea habilitada en el Campus Virtual.

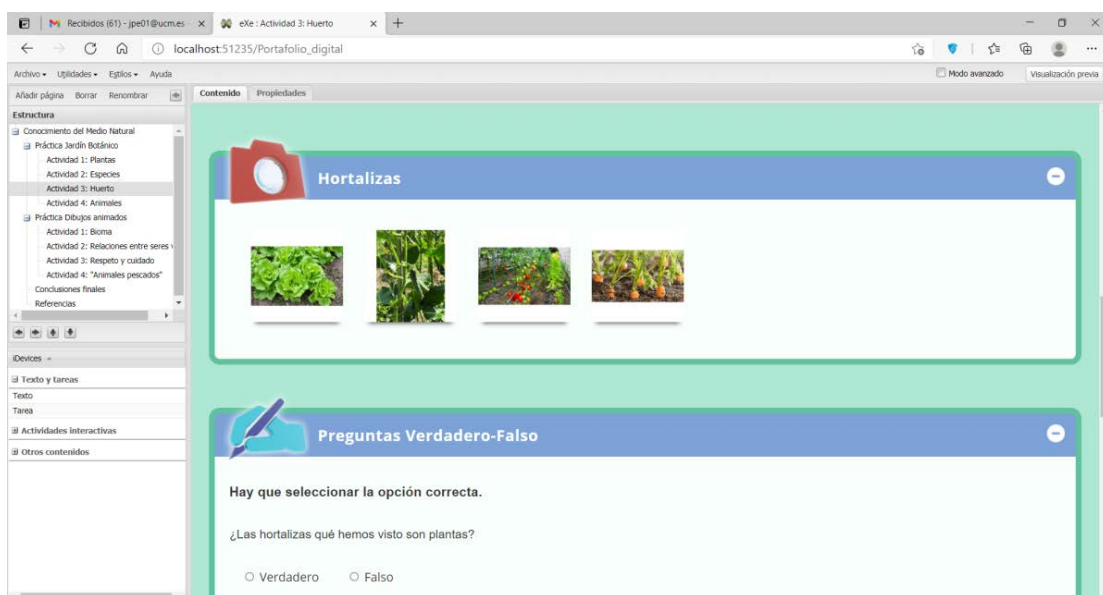


Figura 1. Captura de pantalla de un portafolio digital creado con eXeLearning.

No todos los estudiantes elaboraron un portafolio digital con eXeLearning, dos equipos decidieron realizar el típico informe en Word y pasarlo a formato pdf, ante la dificultad que supuestamente encontraron al trabajar con el software propuesto y previa consulta y autorización del profesor responsable.

Con el objetivo de estudiar el nivel de satisfacción de los estudiantes sobre el recurso empleado se preparó un cuestionario ad hoc que completaron antes y después de la intervención didáctica. Una de las preguntas consistió en que expresaran sobre su nivel de comprensión/idea de lo que es un portafolio digital (Figura 2), y hubo una ligera diferencia en el número de estudiantes que estimaban que su comprensión de lo que era un portafolio digital como buena/muy buena o muy pobre, antes y después de la intervención didáctica. Sin embargo, el número de estudiantes que manifestaban poseer una idea pobre/regular del mismo disminuyó después de haber trabajado con el portafolio digital.

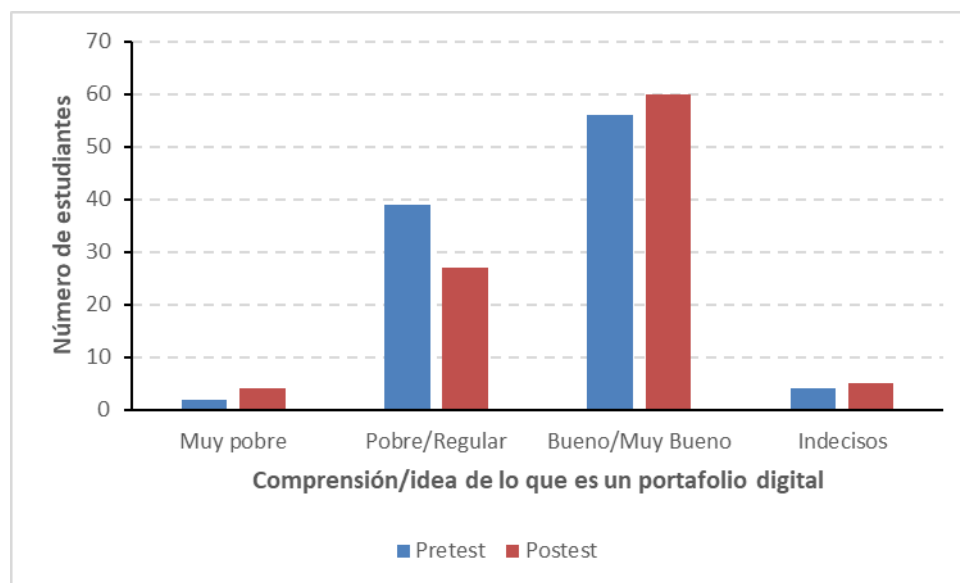


Figura 2. Comparación pretest/posttest del grado de comprensión del portafolio digital.

Asimismo, se les preguntó si creían que los portafolios digitales podrían ser útiles en el diseño de su futuro plan de estudios, describiendo cómo, o en caso contrario, por qué no. Mayoritariamente, 79 estudiantes, contestaron que sí podía ser útil, mientras que 16 afirmaron que no. A modo de ejemplo, algunas de las contestaciones positivas fueron: “Sí, ya que te permite adjuntar imágenes, vídeos, audios y en cambio en pdf o word no te permite este tipo de facilidades”, “Me parece que es una herramienta útil como maestra para organizar documentos, realizar un blog que compartir con los padres... Como estudiante es una herramienta eficaz para compartir y organizar trabajos y prácticas”, y “Considero que son una herramienta buena para presentar el contenido, en la que resumir lo importante, añadir videos recomendados o explicativos al respecto, fotografías significativas, tareas interactivas, etc.”.

En cuanto a las respuestas de carácter negativo, habría que distinguir la existencia de respuestas debidas a la mayor o menor complejidad encontrada en el uso de la plataforma eXeLearning y las derivadas directamente de no entender que una de las ventajas del portafolio digital es la posibilidad de incluir hipertexto. Por ejemplo, en el primer caso tenemos respuestas como: “No, porque no es una plataforma fácil de utilizar y se pierde mucho tiempo investigando como hacerlo”, “No, porque es difícil de manejar”, “En mi caso, considero que no, ya que es más fácil para mi utilizar el Word”, y “No, muy costoso para conseguir que llame la atención y quede bonito. Te centras más en hacer el diseño que en diseñar las tareas”; mientras que atendiendo a la segunda problemática se tiene: “No lo considero útil porque para archivar tus trabajos en un mismo archivo puedes hacerlo también con un Word, que es mucho más fácil y no pierdes tanto tiempo” y “No, considero que es perder el tiempo, cuando lo importante es el contenido no la herramienta”. De todos los portafolios digitales realizados (21), solamente 5 de ellos incluyeron vídeos y/o recursos interactivos, es decir la mayoría de los portafolios contenían texto, fotografías y algún enlace en las referencias bibliográficas.

A pesar de que muchos estudiantes reconocían el valor que puede tener el empleo de un portafolio digital, apuntaban que la plataforma eXeLearning no había sido de su agrado para documentar y registrar sus actividades. En este sentido se encontraron respuestas como “Considero que puede ser una herramienta útil, pero debe estar actualizada. En este caso, la empleada en esta asignatura: Exelearning, ha sido una plataforma muy desactualizada que nos ha dado muchos problemas. Además, requería la instalación de la aplicación, y actualmente la mayoría son online, lo que hubiera facilitado la situación ya que te permite trabajar con tus compañeras” o “Creo que sería bueno utilizar con los alumnos e-portfolios actualizados como páginas web de Google u otros”. Claramente hay que debatir con los estudiantes las ventajas e inconvenientes de emplear software gratis y libre en el ámbito educativo (Peachey 2017; Gupta y Shurbi 2018; Stemock y Kerns 2019; Makarov y Lacort 2020).

## **5. Conclusiones**

A tenor de todo lo descrito anteriormente, el empleo del portafolio digital podría incentivar el desarrollo de las destrezas profesionales de los futuros maestros en diferentes competencias transversales vinculadas con la EDS y las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) como, por ejemplo, la reflexión crítica. La literatura reporta resultados muy significativos en el desarrollo tanto de procesos metacognitivos como de aprendizajes significativos en los estudiantes con el empleo del portafolio digital usado como recurso didáctico (Agra, Gewerc, y Montero 2003; Barragán 2005) y puede convertirse en una metodología de evaluación y aprendizaje dentro del Espacio Europeo de Educación Superior (Muñoz 2017). Ahora bien, en cuanto al uso de la plataforma eXeLearning para crear el portafolio digital de los estudiantes, se ha observado que es necesario invertir más tiempo al inicio del curso para entrenar a los estudiantes y mantener una mayor retroalimentación con ellos mientras lo completan a lo largo del desarrollo de la asignatura en cuestión.

## Referencias bibliográficas

- Agra, María Jesús, Adriana Gewerc y María Lourdes Montero. 2003. “El portafolios como herramienta de análisis de experiencias de formación on line y presenciales”. *Enseñanza* 21, 101-114.
- Arter y Spandel. 1992. “Using Portfolios on student work in instruction and assessment”. *Issues and Practice* 3, 36 - 46.
- Barragán, Raquel. 2005. “Una Experiencia Práctica en la Universidad de Sevilla”. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 4, 121-139.
- Barberà Gregori, Elena y Elena de Martín Rojo, E. 2009. *Portfolio electrónico: aprender a evaluar el aprendizaje*. Barcelona: Editorial UOC.
- Calero, María, Olga Mayoral, Àngels Ull y Amparo Vilches. 2019. “La educación para la sostenibilidad en la formación del profesorado de ciencias experimentales en Secundaria”. *Enseñanza de las Ciencias* 37, no. 1: 157-175.
- Cebrían, Gisela y Mercé Junyent Pubill. 2014. “Competencias profesionales en Educación para la Sostenibilidad: un estudio exploratorio de la visión de futuros maestros”. *Enseñanza de las Ciencias* 32, no.1: 29-49.
- Colom, Antoni Joan. 2000. *Desarrollo sostenible y educación para el desarrollo*. Barcelona: Editorial Octaedro.
- García, José Eduardo. 2000. “Educación ambiental y ambientalización del currículum”. En *Didáctica de las Ciencias Experimentales* ed. por Francisco Javier Perales Palacio y Pedro Cañal de León. Alcoy: Editorial Marfil, S.A.
- García Doval, Fátima. 2005. “El papel de los portfolios electrónicos en la enseñanza aprendizaje de las lenguas”. *Glosas didácticas. Revista Electrónica Internacional* 14, 112-119.
- Gómez-Jarabo, Inmaculada, Carmen Saban Vera, Bienvenida Sánchez Alba, Luis Miguel Barrigüete Garrido y Belén Saénz-Rico de Santiago. 2019. “Formación de profesionales para una ciudadanía planetaria. La educación para el desarrollo sostenible en los títulos de grado de la Facultad de Educación de la Universidad Complutense de Madrid”. *Revista de Educación Ambiental y Sostenibilidad* 1, no. 1: 1205, 1-13.
- Gupta, Deepty, y Surbhi. 2018. “Adopting free and open source software (FOSS) in education”. *i-manager’s Journal of Educational Technology* 14, no. 4, 53-60.
- Johnson, Ruthn. S., Joan Sabrina Mims-Cox y Adelaide Doyle-Nichols. 2010. *Developing Portfolios in Education. A Guide to Reflection, Inquiry, and Assessment*. Los Angeles: SAGE Publications, Inc.
- Leal Filho, Walter. 2009. “La educación para la sostenibilidad: iniciativas internacionales”. *Revista de Educación* número extraordinario 2009, 263-277.

Makarov, Alesya y Javier Lacort. 2020. “Niños sin tecnología, niños sin acceso a la educación: la escuela a distancia está acentuando la brecha social”, acceso el 15 de junio de 2021. <https://www.xataka.com/otros/ninos-tecnologia-ninos-acceso-a-educacion-escuela-a-distancia-esta-acentuando-brecha-social>

Muñoz Palacios, Pilar. 2017. “El portafolios electrónico como herramienta didáctica, su uso, grado de satisfacción y validación”. Tesis Doctoral. Universidad Autónoma de Madrid.

Paulson, F. L., P. R. Paulson y C. A. Meyer. 1991. “What makes a portfolio a portfolio?” *Educational Leadership Magazine* 48, no 5: 60-63.

Peachey, Nick. 2017. “Why the culture of ‘free’ is damaging edtech & education”, acceso el 15 de junio de 2021. <https://www.linkedin.com/pulse/why-culture-free-damaging-edtech-education-nik-peachey>

Peña Martínez, Juan, Alberto Muñoz Muñoz, Noelia Rosales Conrado y María Mercedes Martínez Aznar. “Towards a STEM environment for future teachers of Primary Education”. Comunicación presentada en el *V Congreso Internacional de Docentes en Ciencia y Tecnología*, Madrid, 17 -20 de abril.

Peña Martínez, Juan, Alberto Muñoz Muñoz, Rafael Marín Gamero y Susana García Martín. 2019a. “Las pilas de combustible microbianas en la formación inicial de pedagogos y maestros”. *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural. Sección Aula, Museos y Colecciones* 6, 125-131.

Peña Martínez, Juan y Alberto Muñoz Muñoz. 2019b. “AICLE+CTIM: una intervención didáctica con un grupo bilingüe de futuros maestros”. *Revista Nebrija De Lingüística Aplicada a La Enseñanza De Lenguas* 13, no. 27: 87-96.

Rey Sánchez, Ernesto. 2015. “El uso del portafolio como recurso metodológico y autoevaluativo en el área de conocimiento del medio”. Tesis Doctoral. Universidad de Córdoba.

Rubio, María José y Cristina Galván Fernández. 2013. “Portafolios digitales para el desarrollo de competencias transversales. Aportaciones principales de los estudios con Carpeta Digital en el marco del grupo de investigación Ensenyament i Aprentatge Virtual”. *Digital Education Review*, 24. <https://revistes.ub.edu/index.php/der/index>

Stemock, Bryson y Lucy Kerns. 2019. “Use of Commercial and Free Software for Teaching Statistics”. *Statistics Education Research Journal* 18, no. 2: 54-67.

VV.AA. 2017. *Design for Change. Un movimiento educativo para cambiar el mundo*. Editorial SM (Biblioteca Innovación Educativa).