

# UNIVERSITAS TARRACONENSIS

**Revista de Ciències de l'Educació**  
2020 Número Monogràfic, Tarragona.

**Departament de Pedagogia**



**Editora**

Dra. Mercè Gisbert Cervera  
Universitat Rovira i Virgili

**Editora Executiva**

Dra. Mireia Usart  
Rodríguez  
Universitat Rovira i Virgili

**Editores Temàtics**

Dra. Linda Castañeda  
Universidad de Murcia

Dra. Leigh Graves Wolf  
Arizona State University

**Secretària**

Dra. Carme Grimalt Álvaro  
Universitat Rovira i Virgili

**Vocals**

Dr. José Luis Lázaro  
Cantabrana  
Universitat Rovira i Virgili

Dra. Afsaneh Sharif  
University of British Columbia

Dr. Juan Silva  
Universidad de Santiago  
de Chile

Dra. Virginia Larraz  
Universitat d'Andorra

**Equip Tècnic**

Sr. Jordi Mogas Recalde  
Departament de Pedagogia  
Universitat Rovira i Virgili

Sr. Marcos Caballé Silvestre  
Departament de Pedagogia  
Universitat Rovira i Virgili

Dra. Anna Sánchez Caballé  
Departament de Pedagogia  
Universitat Rovira i Virgili

**Consell Assessor**

Dr. Jaume Ametller Leal  
Universitat de Girona

Dra. M<sup>a</sup> Pilar Colas Bravo  
Universidad de Sevilla

Dr. Carlos Marcelo García  
Universidad de Sevilla

Dr. José Ignacio Aguaded Gómez  
Universidad de Huelva

Dr. Juan Manuel Escudero Muñoz  
Universidad de Murcia

Dr. Salomó Marqués Sureda  
Universitat de Girona

Dra. Montserrat Anton Rosera  
Universitat Autònoma de Barcelona

Dr. Manuel Fernández Cruz  
Universidad de Granada

Dra. Lourdes Montero Mesa  
Universidad de Santiago de  
Compostela

Dra. Pilar Arnáiz Sánchez  
Universidad de Murcia

Dr. Gustavo E. Fischman  
Arizona State University, Estats Units  
d'Amèrica

Dr. Daniel Niclot  
Université de Reims Champagne-  
Ardenne, França

Dr. Antonio Bartolomé Pina  
Universitat de Barcelona

Dr. Ramón Flecha García  
Universidad de Barcelona

Dr. Albert Nous  
University of Pittsburgh, Estats Units  
d'Amèrica

Dr. Antonio Bolívar Botía  
Universidad de Granada

Dr. Joaquín Gairín Sallán  
Universitat Autònoma de Barcelona

Dra. Ángeles Parrilla Latas  
Universidad de Vigo

Dr. Julio Cabero Almenara  
Universidad de Sevilla

Dr. Lorenzo García Areito  
Universidad Nacional de Educación a  
Distancia

Dr. Jesús Salinas Ibáñez  
Universitat de les Illes Balears

Dra. Elena Cano García  
Universitat de Barcelona

Dra. Carme García Yeste  
Universitat Rovira i Virgili

Dr. José Tejada Fernández  
Universitat Autònoma de Barcelona

Dra. Isabel Cantón Mayo  
Universidad de León

Dr. Angel Pío González-Soto  
Universitat Rovira i Virgili

Dra. Cristina Yáñez Aldecoa  
Universitat d'Andorra, Principat  
d'Andorra

Dra. Marta Capllonch Bujosa  
Universitat de Barcelona

Dra. Gabriela Grosseck  
West University of Timisoara, Romania

Dr. Miguel Zabalza Beraza  
Universidad de Santiago de  
Compostela

Dra. Ana Amelia Carvalho  
Universidade de Coimbra, Portugal

Dra. Kyung Hi Kim  
Kyungnam university, República de  
Corea

Dr. Manuel Damián Cebrián de la Serna  
Universidad de Málaga

## Revista UT està indexada a



CARHUS Plus



SGR  
Revisió de l'Avaluació  
de Publicacions



Dialnet *plus*



DULCINEA



Revistes Catalanes  
amb Accés Obert



UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI  
Centre de Recursos per a  
l'Aprenentatge i la Investigació

## Maquetació

Sr. Marcos Caballé Silvestre

## Edita

Departament de Pedagogia  
Universitat Rovira i Virgili  
Carretera de Valls, s/n · 43007 Tarragona  
Tel. 977 55 80 77 · Fax. 977 55 80 78  
<http://www.pedagogia.urv.cat>  
A/e: ute@urv.cat

ISSN 1135-1438  
EISSN 2385-4731  
D.L.: T 168/2003

## Versió electrònica

<http://revistes.publicacionsurv.cat/index.php/ute>



## EDITORIAL

### ***Tecnología educativa en la educación superior: prácticas emergentes para la enseñanza de futuros educadores***

***Educational Technology in Higher Education: Emergent Practices for Teaching Future Educators*** 5

Linda Castañeda, Leigh Graves Wolf

## ARTICLES

***Technology-enhanced Learning Design of a Pre-service Teacher Training Course in a Research-based Learning context*** 14

Victoria I. Marín

***Webinars 360°: Una Experiencia Formativa Transnacional de la Red Universitaria de Tecnología Educativa*** 28

Sara L. Villagrà Sobrino, Iván M. Jorrín Abellán, Ainara Zubillaga del Río, Elia María Fernández Díaz, Lorea Fernández Olaskoaga, Prudencia Gutiérrez Esteban, Víctor Abella García

***Pre-service Teacher Perceptions in Integrating Maker-Centered Learning in their Mathematics and Education Initial Teacher Education Programme*** 50

Cornelia Connolly, Sean O Gorman, Tony Hall, Raquel Hijón-Neira

***Embracing failure in a first-year technology course*** 68

Jodie Donner, Melissa Warr, Sean M Leahy, Punya Mishra

***El aprendizaje autorregulado en el PLE a través de una estrategia didáctica basada en portafolios electrónicos con blogs y microblogs*** 83

Gemma Tur, Urith Ramírez-Mera

## Editorial

### Tecnología educativa en la educación superior: prácticas emergentes para la enseñanza de futuros educadores

#### Educational Technology in Higher Education: Emergent Practices for Teaching Future Educators

Linda Castañeda  , Leigh Graves Wolf  (Editoras Temáticas)

DOI: <https://doi.org/10.17345/ute.2020.4.2968>

La formación del profesorado centrada en Tecnología Educativa se ha revelado como una parte fundamental de la estrategia de desarrollo profesional docente (DPD) en todos los niveles educativos. Se trata de un tipo de formación que representa un enorme desafío en un mundo en el que la tecnología es mucho más que un instrumento que nos ayuda a crear multimedia -o a conectarnos a distancia o desde un confinamiento-, es casi un rasgo que remodela permanentemente la realidad de las personas, de formas muy diversas (Clark, 2013; Oliver, 2016).

Las conversaciones sobre cuál sería el contenido idóneo de esta formación del profesorado en tecnología educativa se han convertido en un tema muy popular en los últimos años. El desarrollo de conceptos como competencia digital del profesor, habilidades para la educación digital, competencia docente para un mundo digital, entre otros, ha sido crucial en las últimas décadas (Caena & Redecker, 2019). De la misma manera, el desarrollo de marcos conceptuales dedicados a describir y caracterizar esta competencia digital docente (por ejemplo, ISTE 2017; UNESCO 2011; Redecker 2017; INTEF 2017; Silva et al, 2019) ha absorbido gran parte de nuestros esfuerzos.

Sin embargo, la forma en que se desarrolla esta formación del profesorado en tecnología educativa, la forma en que se desarrollan las cuestiones pedagógicas -y didácticas- relativas a esta parte del DPD, parecen ser un debate menos común entre los profesionales.

A menudo discutimos la división siempre presente entre la investigación y la práctica en la formación de profesores (Flessner, 2012). Investigadores y educadores necesitan encontrar formas creativas de salvar esa división y, basándose en las experiencias de investigación, ser capaces de ampliar los límites de la práctica para crear experiencias de aprendizaje verdaderamente innovadoras y profundas (Seals et al., 2017; Deschryver et al., 2013).

Sabemos algunas cosas. Sabemos, por ejemplo, la enorme importancia que tienen la presencia social de los estudiantes en su formación, la retroalimentación y los diseños de instrucción inclusivos o universales en los entornos de aprendizaje de los profesores; y estudios como el de Bartolomé et al. (2018) conceptualizan el actual modo de formación en general, para que la formación de los profesores, enmarcado en el gran paraguas conceptual del aprendizaje combinado (*blended learning*). Incluso hay quien considera el blended learning como la modalidad óptima para la capacitación docente (Duarte et al., 2018) porque ha demostrado su impacto en el cambio de las prácticas cotidianas de los maestros.

Sin embargo, las últimas revisiones sistemáticas de la literatura académica sobre "competencias digitales" y "desarrollo profesional docente" o "formación docente" -como las incluidas en De Paulo (2019); Rodríguez Moreno et al. (2019) o Fernández-Batanero et al. (2020)- no abordan la parte didáctica

de esas experiencias que tratan de introducir o desarrollar las competencias del profesorado para el mundo digital, y en este número especial, pretendemos abordar ese vacío.

Adicionalmente, cada vez es más evidente la necesidad de conversaciones globales en torno a la educación en general. Y creemos firmemente que esa necesidad se hace extensible a cómo enseñar y a cómo enseñar la tecnología educativa en particular. Con demasiada frecuencia las discusiones están atrapadas en nuestras propias comunidades de discurso y necesitamos más discusiones didácticas globales. Mientras que el lenguaje puede ser una barrera, no tiene por qué serlo siempre. Por eso mismo, este número especial trata de aprovechar al máximo esta plataforma multilingüe de código abierto (la revista que da cobijo a este número) para iniciar un diálogo entre investigadores, profesores y comunidades de investigación de orígenes diversos al rededor del mundo.

En consecuencia, este volumen presenta una colección de cinco trabajos de reflexión que respondieron a la convocatoria, en que se pedían trabajos que describiesen experiencias pedagógicas extraordinarias centradas en la formación de docentes y profesionales de la educación de los diversos niveles educativos, para educar en el mundo digital. Y los trabajos presentados en este número especial modelan todos estos importantes rasgos de una manera u otra.

El equipo de autores liderado por Villagrà-Sobrino (Villagrà Sobrino et al., 2020) presenta un interesante análisis del enfoque de la capacitación en tecnología educativa para educadores en varios países del mundo en el documento titulado "Webinars 360º: Una Experiencia Formativa Transnacional de la Red Universitaria de Tecnología Educativa". Los autores concluyen (entre otras cosas) que muchos de los problemas que persisten en el campo de la formación de educadores a nivel mundial implican la dificultad de lograr "el uso de la tecnología para la redefinición de las tareas y el aprendizaje". Asimismo, el trabajo señala que es necesario que las estrategias pedagógicas para la introducción o desarrollo de prácticas de tecnología educativa para los educadores vayan más allá de la estructura del curso tradicional y se apoyen en metapropuestas en las que la organización del propio curso adquiera relevancia debido a los modelos didácticos subyacentes que se comparten (Villagrà-Sobrino et al., 2020).

Donner et al. (2020) en su estudio "*Embracing Failure in a First-Year Technology Course*" comparten un ejemplo de cómo se rediseñó un curso para profesores de pregrado de una gran universidad pública de los Estados Unidos, en el que se pretendía crear "usos de la tecnología contextualmente relevantes" sobre "actividades descontextualizadas con poco valor intrínseco y un énfasis en el aprendizaje mecánico de ciertas tecnologías" (Doner et al, 2020). Basándose en la teoría de los "impulsos naturales" para el aprendizaje, de Dewey, el equipo de autoría nos proporciona en este documento ejemplos muy interesantes que pueden suscitar soluciones imaginativas para los lectores en sus propios contextos.

Marín (2020) por su parte nos introduce en una experiencia de docencia-investigación participativa inmersiva en el documento "*Technology-Enhanced Learning Design of a Pre-Service Teacher Training Course in a Research-Based Learning Context*". La autora (que también es la profesora del curso) detalla el camino de la integración de un enfoque basado en la investigación, en un curso de formación de profesores para el uso de tecnología, basado en lo que ella llama una "visión internacional del concepto de competencia digital y el uso educativo de las tecnologías en las escuelas". Este documento trabaja muchos de los temas importantes del número especial y lleva a quien lo lee, a través del proceso de reflexión sobre la planificación didáctica de quien lo ha diseñado, proporcionando a la vez transferibles para otros formadores de docentes.

El equipo de Connelly et al. (2020) combinan la creatividad y el pensamiento computacional, y exploran el uso del concepto cada vez más popular de un Makerspace en su trabajo "*Pre-service Teacher Perceptions in Integrating Maker-Centered Learning in their Mathematics and Education Initial Teacher Education Programme*". Mientras que las críticas argumentan que los Makerspaces han sido sobrevalorados e infrautilizados (Smith & Hayman, 2016), este trabajo plantean un argumento claro en

contra de esta crítica, proporcionando un modelo práctico e innovador para integrar el uso de un Makerspace, a partir de su experiencia curricular basada en STEM, en una universidad irlandesa. El trabajo detalla evidencias de que el programa C24M2: Creative Coding for Math's Makers es una innovación didáctica convincente, con potencial para transformar la educación en ciencias y el pensamiento computacional.

El trabajo presentado por Tur & Ramírez-Mera (Tur & Ramírez-Mera, 2020) "El aprendizaje autorregulado en el PLE a través de una estrategia didáctica basada en portafolios con blogs y microblogs" no sólo presenta una experiencia de utilización de portafolios electrónicos o una herramienta de microblogging para la retroalimentación, sino un enfoque didáctico integrado en el que convergen la evaluación y la retroalimentación en torno a la estrategia de autorregulación como una estructura compleja única que se convierte en el núcleo de toda la propuesta. Este documento se centra precisamente en una de las lagunas más interesantes que hemos encontrado durante la pandemia del Covid-19 y los confinamientos que la han acompañado: la necesidad de centrarse en las habilidades de autorregulación y las competencias de metacognición de todos los participantes en los procesos de enseñanza (tanto estudiantes como profesores). Se trata de una propuesta que hace un esfuerzo por diseñar más allá del propio curso y con la visión puesta en el desarrollo y enriquecimiento del Entorno Personal de Aprendizaje (PLE) del estudiante. (Dabbagh & Castañeda, 2020).

Ahora bien, tras este repaso por los trabajos que se presentan en este número, parece que sigue siendo más necesario que nunca crear experiencias de aprendizaje para el desarrollo profesional del profesorado que traten no sólo los aspectos de la implementación didáctica de las tecnologías como tema de análisis, sino también experiencias enriquecidas contextualmente y que aborden todos los aspectos de la profesión docente que deberían incorporarse al discurso "con tecnología".

Situaciones impredecibles y desafiantes como la crisis de COVID-19 han puesto de relieve la inmensa necesidad de que las competencias de los educadores en relación con la tecnología se sitúen más allá de la perspectiva instrumental. Esto incluye aspectos como la socialización en espacios de aprendizaje en red (Ferrarin, 2020; Kauppi et al., 2020), o enfoques críticos relacionados con el cuidado de los datos de los estudiantes al utilizar herramientas en línea (Strauss, 2020; Wexler, 2019; Williamson et al, 2020). Incluso es preciso abordar aspectos fundamentales referidos al papel de otros actores sociales y económicos en la integración de tecnologías y que apuntan no sólo a la soberanía digital (Floridi, 2020), sino también a la soberanía educativa y de aprendizaje (Leander & Burriss, 2020) y que, por supuesto, señalan la importancia de cuestiones como las nuevas alfabetizaciones y competencias, como la alfabetización de datos (Pangrazio & Selwyn, 2018; Pangrazio, 2016).

Es fundamental tomar conciencia sobre todos los factores que intervienen en la implementación educativa de la tecnología, así como sobre el impacto general de las tecnologías en educación más allá de sus aspectos instrumentales (Castañeda et al., 2020; Oliver, 2016).

Es vital entender que no sólo el desarrollo de competencias se ve afectado por la educación y no sólo los mecanismos cognitivos se ven afectados por las tecnologías; una multitud de otros factores - los que ponen de relieve nuestro "ser humano" más allá de nuestro "ser de conocimiento" - deben ser tenidos en cuenta y abordados de forma decisiva (Ferrés et al., 2018).

Describir, compartir y estudiar experiencias didácticas en las que se exploren enfoques postfenomenológicos e incluso poshumanistas, nos ayudaría a diversificar nuestras formas de desarrollar y analizar experiencias de formación docente de maneras realmente innovadoras (Sheridan et al., 2020).

La formación en tecnología educativa no debería limitarse únicamente a enseñar cómo hacer implementaciones didácticas de la tecnología. Cuestiones como la forma de desarrollar una visión local

y global más profunda en relación con el potencial y el impacto de las tecnologías educativas deberían ser temas clave incorporados en la formación en materia de TIC y tecnología educativa.

Casi todos los artículos incluidos en este número examinan el uso de la tecnología en la enseñanza de una forma u otra, pero más allá de eso, también se habla del desarrollo de la alfabetización digital y de las competencias para la enseñanza, así como de competencias docentes más amplias para ejercer como profesionales de la educación en el mundo digital (o incluso en el mundo postdigital). En la obra de Villagrà-Sobrino et al. (2020) se observa que esas competencias siempre son definidas contextualmente por una organización oficial o por un grupo "autorizado" local; no obstante, como sugiere el mismo grupo de autores, tal vez sea necesario un consenso más amplio -quizás uno global con enfoques locales- para determinar qué es un maestro con alfabetización digital y cómo podemos mejorar nuestros enfoques de la profesión a partir de nuestras diferentes tradiciones, recursos y oportunidades.

Esperamos que este número especial pueda ser un paso pequeño pero decidido para iniciar un diálogo mundial entre los diferentes contextos y tradiciones académicas. Esperamos encender y continuar un diálogo que involucre a diversos actores que participan en estas conversaciones desde el punto de vista académico, didáctico, pedagógico y político en un escenario mundial. Agradecemos a la Universitas Tarraconensis. Journal of Education Sciences por la oportunidad y la plataforma de acceso abierto para continuar este trabajo.

### **Educational Technology in Higher Education: Emergent Practices for Teaching Future Educators**

Teacher education in Educational Technology has been revealed as a fundamental part of the teacher professional development (TDP) path at any level. This type of education could be considered as a challenge in a world where technology is much more than an instrument that helps us to create multimedia (or connect in distance during a lockdown), but as a feature that permanently reshapes people and reality, in a wide variety of ways (Clark, 2013; Oliver, 2016).

Conversations about what educational technology TPD (ET-TPD) should be has become a very popular topic over the last several years. Development of concepts such as Digital Teacher Competency, Teaching Digital Skills, or Teaching Competencies for a Digital World, have been crucial in the last decade (Caena & Redecker, 2019). In the same way, the development of several conceptual frameworks dedicated to describe and characterise digital teacher competencies (e.g. ISTE 2017; UNESCO 2011; Redecker 2017; INTEF 2017; Silva et al., 2019) has taken up much of our efforts.

Nevertheless, how this ET-TDP is developed, how the pedagogical issues regarding this part of the TDP are developed, seems to be a less common discussion among us.

We often discuss the ever-present divide between research and practice in teacher education (Flessner, 2012). Researchers and educators need to find creative ways to bridge that divide and, based on research experiences, push the boundaries of praxis to create truly innovative and profound learning experiences (Seals et al., 2017; Deschryver et al., 2013). We already know the enormous importance the social presence of students, feedback, and inclusive or universal instructional designs are to productive learning environments for teachers. Bartolomé et al. (2018) conceptualize the current mode of teacher training in general to fall under the large conceptual umbrella of blended learning. Blended learning is considered as the optimal modality for training (Duarte et al., 2018) because it has demonstrated its impact on changing the day-to-day practices of teachers. However, latest systematic reviews in the academic literature regarding "digital competences" and "teacher professional development" or "teacher

education", (such as those included in De Paulo (2019); Rodríguez Moreno et al. (2019) or Fernandez-Batanero et al. (2020), do not approach profoundly the pedagogical part of the experiences that try to introduce or develop the teacher's competences for the digital world, and this special issue specifically addresses this gap.

Furthermore, while there is an urgent need for global conversations around education in general, there is a specific need for pedagogical discussions on how to teach educational technology in particular. All too often discussions are trapped in our own discourse communities. While language can be a barrier, it doesn't need to be. Therefore, this special issue is taking full advantage of this multi-lingual open source platform to start a dialogue between researchers, practitioners, and research communities.

Consequently, this volume presents a collection of five thought provoking papers which responded to the call asking for manuscripts describing educative experiences which are exemplars for the implementation and integration of educational technologies which stretch practice and pedagogy in profound and practical ways. The papers presented to you in this special issue all model these important traits in one way or another.

The authorship team lead by Villagr a-Sobrino (Villagr a Sobrino et al., 2020) presents an interesting analysis of the approach to the educational technology training for educators in various countries around the world in paper titled "Webinars 360 : Una Experiencia Formativa Transnacional de la Red Universitaria de Tecnolog a Educativa." The authors conclude (among other things) that many of the problems that persist in the field of educator training at a global level involves the difficulty of achieving "the use of technology for the redefinition of tasks and learning." In the same way, the paper notes that it is necessary that the pedagogical strategies for introducing or developing educational technology practices for educators goes beyond the structure of the traditional course and should rely on meta-proposals in which the organization of the course itself becomes relevant due to the underlying pedagogical models that are shared (Villagr a-Sobrino et al., 2020).

Donner et al. (2020) follow with their study "Embracing Failure in a First-Year Technology Course" by sharing an example of how a course for pre-service teachers at a large public university in the United States was redesigned to create "contextually-relevant uses of technology" over "decontextualized activities with little intrinsic value and an emphasis on mechanical learning of certain technologies." (Donner et al., 2020) Relying on Dewey's natural impulses for learning, the authors provide us with rich exemplars which can spark imaginative solutions for readers in their own contexts.

Mar n (2020) introduces us to an immersive participatory research experience in the paper "Technology-Enhanced Learning Design of a Pre-Service Teacher Training Course in a Research-Based Learning Context." The author (who is also the course instructor) details the journey of integrating a research-based approach into a technology-enhanced teacher training course on the "international view of the concept of digital competence and the educational use of technologies in schools." This paper weaves many of the important themes of the special issue and takes the reader through the pedagogical planning thought process and provides transferable knowledge for other teacher educators.

Connelly et al. (2020) combine creativity and computational thinking and explore the use of the increasingly popular concept of a Makerspace in their paper "Pre-service Teacher Perceptions in Integrating Maker-Centered Learning in their Mathematics and Education Initial Teacher Education Programme." Critics argue that Makerspaces have been overhyped and underused (Smith & Hayman, 2016). Connelly et al. (2020) push against this sentiment by provide a practical and innovative path into integrating the use of a Makerspace into a STEM based curricular experience at an Irish university. The paper provides evidence that that C24M2: Creative Coding for Math's Makers programme is a compelling pedagogical innovation which has potential for transforming computer science and computational thinking education.

The paper presented by Tur & Ramírez-Mera (2020) "El aprendizaje autorregulado en el PLE a través de una estrategia didáctica basada en portafolios con blogs y microblogs" not only presents an experience of using e-portfolios or a micro-blogging tool for feedback, but an integrated pedagogical approach where the assessment-feedback around the self-regulation strategy converges as a unique complex structure that becomes the core of the entire proposal. This paper targets precisely one of the most interesting gaps we have found during the COVID-19 pandemic and lockdown, the need focus on self-regulation skills and metacognition competencies of the all participants in the teaching processes (students as well as teachers). This is a design that makes an effort to design beyond the course itself and with the overview in the development and enrichment of the student's Personal Learning Environment (PLE) (Dabbagh & Castañeda, 2020).

In sum, and after reviewing the papers in this special issue, it seems that is more necessary than ever to create teacher professional development learning experiences that deal not only with the aspects of the pedagogical implementation of technologies as a subject of analysis, but also with the contextually enriched experiences and aspects of the teaching profession embedded.

Unpredictable and challenging situations such as the COVID-19 crisis have highlighted the immense need for educators' skills in relation to technology to be placed beyond the instrumental perspective. This includes aspects such as socialization in networked learning spaces (Ferrarin, 2020; Kauppi et al., 2020), or critical approaches related to the care of student data when using online tools (Strauss, 2020; Wexler, 2019; Williamson et al., 2020). It is even necessary to address fundamental aspects referring to the role of other social and economic actors in the integration of technologies and which point not only to digital sovereignty (Floridi, 2020), but also to educational and learning sovereignty (Leander & Burriss, 2020) and which, of course, point out the importance of issues such as new literacies and competences, such as data literacy (Pangrazio & Selwyn, 2018; Pangrazio, 2016).

Awareness of the other factors involved in the implementation of technology, as well as the overall impact of technologies beyond the instrumental aspects of it (Castañeda et al., 2020; Oliver, 2016) is crucial. Not only is competency development and cognitive mechanisms impacted by technologies, but a multitude of other factors - those that highlighted our human being beyond the knowing being - should be decisively taken into account and addressed (Ferrés et al., 2018). Describing, sharing, and studying experiences where post-phenomenological and even post-humanist approaches could be explored would help us to diversify our forms for delivering and analyzing teacher education courses (Sheridan et al., 2020). Training in and around educational technology should not be limited to solely to pedagogical or "in-class" implementations. Issues such as how to develop a deeper local and global vision regarding the potential and impact of educational technologies should be key themes embedded into ICT and educational technology training.

Almost all of the papers included in this issue discuss the functional use of technology in teaching in one way or another, but beyond that, they also talk about the development of digital literacy and teaching skills, as well as wider teaching skills to navigate the digital world (or even a post digital one.) The work of Villagrà Sobrino et al. (2020) remarks that these skills are always defined contextually by an official organization or the locally "authorized" group. Nevertheless, as the same group of authors suggest, maybe a wider consensus is necessary – perhaps a global one with local approaches- to determine what a digitally literate teacher is and how we can improve our approaches to the profession from our different traditions, resources and opportunities.

It is our hope that this special issue can be a small and purposeful step to ignite a global dialogue among different academic contexts and traditions. We hope to ignite and continue a dialogue that involves diverse actors who engage in these conversations academically, pedagogically, and politically on a global stage. We thank Universitas Tarraconensis. Journal of Education Sciences for the opportunity and open access platform to continue this work.

## Referencias bibliográficas

### References

- Bartolomé, A., García-Ruiz, R., & Aguaded, I. (2018). Blended learning: Panorama y perspectivas. RIED. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 21(1), 33–56. <https://doi.org/10.5944/ried.21.1.18842>
- Caena, F., & Redecker, C. (2019). Aligning teacher competence frameworks to 21st century challenges: The case for the European Digital Competence Framework for Educators (*Digcompedu*). *European Journal of Education*, 54, 356–369. <https://doi.org/10.1111/ejed.12345>
- Castañeda, L., Salinas, J., & Adell, J. (2020). Hacia una visión contemporánea de la Tecnología Educativa. *Digital Education Review*, 0 (37), 240–268.
- Clark, A. (2003). *Natural-born cyborgs: Minds, technologies, and the future of human intelligence*. Oxford University Press.
- Connolly, C., O Gorman, S., Hall, T., & Hijón-Neira, R. (2020). Pre-service teacher perceptions in integrating maker-centered learning in their mathematics and education initial teacher education programme. *Universitas Tarraconensis. Revista de Ciències de l'Educació*, 1(3). <https://doi.org/10.17345/ute.2020.4.2778>
- Dabbagh, N., & Castañeda, L. (2020). The PLE as a framework for developing agency in lifelong learning. *Educational Technology Research and Development*. <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09831-z>
- De Paulo Moura, K. M. (2019). Systematic review on digital literacy in teacher training. *Texto Livre- Linguagem E Tecnologia*, 12(3), 128–143. <https://doi.org/10.17851/1983-3652.12.3.128-143>
- Deschryver, M., D., Leahy, S. M., Koehler, M. J., & Wolf, L. G. (2013). The habits of mind necessary to generate new ways of teaching in a career of constant change. *TechTrends*, 57(3), 40 – 46.
- Donner, J., Warr, M., Leahy, S.M., & Mishra, P. (2020). Embracing failure in a first-year technology course. *Universitas Tarraconensis. Revista de Ciències de l'Educació*, 1(3). <https://doi.org/10.17345/ute.2020.4.2873>
- Duarte, A., Guzmán, M. D., & Yot, C. R. (2018). Aportaciones de la formación blended learning al desarrollo profesional docente. RIED. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 21(1), 155–174. <https://doi.org/10.5944/ried.21.1.19013>
- Fernández-Batanero, J. M., Montenegro-Rueda, M., Fernández-Cerero, J., & García-Martínez, I. (2020). Digital competences for teacher professional development. Systematic review. *European Journal of Teacher Education*, 0(0), 1–19. <https://doi.org/10.1080/02619768.2020.1827389>
- Ferrarin, E. (2020, August 31). Teachers in District 220 find creative ways to teach virtually. Daily Herald. <https://www.dailyherald.com/news/20200831/teachers-in-district-220-find-creative-ways-to-teach-virtually>

- Ferrés, J., Masanet, M.-J., & Mateus, J.-C. (2018). Three paradoxes in the approach to educational technology in the education studies of the Spanish universities. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 15(1), 15. <https://doi.org/10.1186/s41239-018-0097-y>
- Flessner, R. (2012). Addressing the research/practice divide in teacher education. *Action in Teacher Education*, 34(2), 159–171. <https://doi.org/10.1080/01626620.2012.677739>
- Floridi, L. (2020). The fight for digital sovereignty: What it is, and why it matters, especially for the EU. *Philosophy & Technology*, 33(3), 369–378. <https://doi.org/10.1007/s13347-020-00423-6>
- Kauppi, S., Muukkonen, H., Suorsa, T., & Takala, M. (2020). I still miss human contact, but this is more flexible—Paradoxes in virtual learning interaction and multidisciplinary collaboration. *British Journal of Educational Technology*, 51(4), 1101–1116. <https://doi.org/10.1111/bjet.12929>
- INTEF. (2017). *Marco Común de Competencia Digital Docente*. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. <http://blog.educalab.es/intef/2016/12/22/marco-comun-de-competencia-digital-docente-2017-intef>
- ISTE. (2017). *ISTE Standards for Educators*. International Society for Technology in Education.
- Leander, K. M., & Burriss, S. K. (2020). Critical literacy for a posthuman world: When people read, and become, with machines. *British Journal of Educational Technology*, 51(4), 1262–1276. <https://doi.org/10.1111/bjet.12924>
- Marín, V. (2020). Technology-enhanced Learning Design of a Pre-service Teacher Training Course in a Research-based Learning context, *Universitas Tarraconensis. Revista de Ciències de l'Educació*, 1(3). <https://doi.org/10.17345/ute.2020.4.2766>
- Oliver, M. (2016). What is technology. In N. Rushby & D. Surry (Eds.), *Wiley Handbook of Learning Technology* (Edición: 1). Wiley Handbooks in Education.
- Pangrazio, L. (2016). Reconceptualising critical digital literacy. *Discourse: Studies in the Cultural Politics of Education*, 37(2), 163–174. <https://doi.org/10.1080/01596306.2014.942836>
- Pangrazio, L., & Selwyn, N. (2018). 'Personal data literacies': A critical literacies approach to enhancing understandings of personal digital data. *New Media & Society*, <https://doi.org/10.1177/1461444818799523>
- Redecker, C. (2017). *European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu* (Y. Punie, Ed.). Publications Office of the European Union.
- Rodriguez Moreno, J., Agreda Montoro, M., & Ortiz Colon, A. M. (2019). Changes in Teacher Training within the TPACK Model Framework: A Systematic Review. *Sustainability*, 11(7), 1870. <https://doi.org/10.3390/su11071870>
- Seals, C., Mehta, S., Wolf, L.G., & Marcotte, C. (2017). Theory and implementation of an innovative teacher professional development program. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*, 36(3), 219–235

- Silva, J., Morales, M.-J., Lázaro-Cantabrana, J.-L., Gisbert, M., Miranda, P., Rivoir, A., & Onetto, A. (2019). Digital teaching competence in initial training: Case studies from Chile and Uruguay. *Education Policy Analysis Archives*, 27(0), 93. <https://doi.org/10.14507/epaa.27.3822>
- Sheridan, M. P., Lemieux, A., Do Nascimento, A., & Arnseth, H. C. (2020). Intra-active entanglements: What posthuman and new materialist frameworks can offer the learning sciences. *British Journal of Educational Technology*, 51(4), 1277–1291. <https://doi.org/10.1111/bjet.12928>
- Smith, E. E., & Hayman, R. (2016). Decision making and problems of evidence for emerging educational technologies. In *The Best Available Evidence* (pp. 147-166). Brill Sense.
- Strauss, V. (2020). Perspective | New concerns raised about a well-known digital learning platform. *Washington Post*. <https://www.washingtonpost.com/education/2020/06/25/new-concerns-raised-about-well-known-digital-learning-platform/>
- Tur, G., & Ramírez Mera, U. (2020). aprendizaje autorregulado en el PLE a través de una estrategia didáctica basada en portafolios con blogs y microblogs. *Universitas Tarraconensis. Revista de Ciències de l'Educació*, 1(3). <https://doi.org/10.17345/ute.2020.4.2799>
- UNESCO. (2011). *UNESCO ICT Competency Framework for Teachers*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO).
- Villagra Sobrino, S.L., Jorrín Abellán, I.M., Zubillaga del Río, A., Fernández Díaz, E.M., Fernández Olaskoaga, L., Gutiérrez Esteban, P., & Abella García, V. (2020). Webinars 360: Una Experiencia Formativa Transnacional de la Red Universitaria de Tecnología Educativa. *Universitas Tarraconensis. Revista de Ciències de l'Educació*, 1(3). <https://doi.org/10.17345/ute.2020.4.2775>
- Wexler, N. (2019, December 19). How classroom technology is holding students back. *MIT Technology Review*. <https://www.technologyreview.com/2019/12/19/131155/classroom-technology-holding-students-back-edtech-kids-education/>
- Williamson, B., Eynon, R., & Potter, J. (2020). Pandemic politics, pedagogies and practices: Digital technologies and distance education during the coronavirus emergency. *Learning, Media and Technology*, 45(2), 107–114. <https://doi.org/10.1080/17439884.2020.1761641>

# Technology-enhanced Learning Design of a Pre-service Teacher Training Course in a Research-based Learning context

UTE. Revista de Ciències de l'Educació

Monogràfic 2020. Pàg. 14-27

ISSN 1135-1438. EISSN 2385-4731

<http://revistes.publicacionsurv.cat/index.php/ute>



DOI: <https://doi.org/10.17345/ute.2020.4.2766>

Victoria I. Marín 

Rebut: 25/03/2020 Acceptat: 27/04/2020

## Abstract

Research-based learning is an educational approach that aims at enhancing an active student engagement through research activities that are typical of the field. In the case of student teachers, this implies getting involved in educational research and in the development of educational innovation based on research. A valid method for this aim is design-based research, which combines theory and practice through designing different types of educational products. In this work we present a technology-enhanced learning design of a pre-service teacher training course within the frame of research-based learning and, concretely, of design-based research. The course had the focus on the use of technology in the school, as well as on the development of the digital competence, and it was organised around the preparation of an educational proposal in which the use of technology was integrated and based on a research question. As results, we share the vision of the course instructor and the student teachers. Conclusions address the innovative character of the learning design and the educational practice presented and suggest future lines of work.

**Keywords:** initial teacher training, research-based learning, higher education, educational technology, learning design, design-based research.

## Resumen

El aprendizaje basado en la investigación es un enfoque educativo que busca potenciar la implicación activa de los estudiantes a través de actividades investigativas propias de su área. En el caso de los maestros, implica involucrarse en la investigación educativa y en el desarrollo de innovación educativa basada en la investigación. Un método válido para este propósito es la investigación basada en diseño, que busca combinar teoría y práctica a través del diseño de diferentes tipos de productos educativos. En este trabajo se presenta un diseño educativo enriquecido por tecnología para un curso de formación inicial de profesorado en el marco del aprendizaje basado en la investigación y, concretamente, de la investigación basada en diseño. El curso tenía como foco el uso de la tecnología en las aulas escolares, así como el desarrollo de la competencia digital, y estaba organizado alrededor de la preparación de una propuesta educativa en la que se integraba el uso de la tecnología a partir de una pregunta de investigación. Como resultados se comparte la visión de la profesora del curso y de los estudiantes. Las conclusiones abordan el carácter innovador del diseño y de la práctica y apuntan a futuras líneas de trabajo.

**Palabras clave:** formación inicial de profesorado, aprendizaje basado en la investigación, educación superior, tecnología educativa, diseño educativo, investigación basada en diseño.

## 1. Introduction

Research-based learning (RBL) has been considered as a way of approaching professionalism of student teachers in higher education (Saunders, 2017), understood as a set of teaching and learning approaches in which students engage in an active way in research activities, in line with van der Rijst (2017). Benefits from RBL in teacher education programmes are diverse: enhanced integration between theory and practice for more successful classroom practice, trained flexibility and agency competences, and the development of a critical-reflective mindset (Saunders, 2017).

However, there is still some debate around the role of educational research in teacher educational, along with different views of what is understood by educational research (Brew & Saunders, 2020). In this paper, we propose design-based research (DBR) as a possible format to embed RBL in teacher education programmes. DBR is a common method used in educational research that consists of developing, implementing and evaluating different kinds of products or artefacts that seek to address a particular educational situation and to solve a specified problem in that context (Aditomo et al., 2013; de Benito & Salinas, 2016).

Furthermore, as part of the same object and method of the course presented, technology-enhanced learning designs are cornerstone for supporting student teachers in developing digital competences as educators (Redecker & Punie, 2017). However, there is a lack of literature on the use of technology-enhanced learning designs in the context of RBL, despite teaching and learning methods using digital tools have been considered suitable for this approach (Marín & Schirmer, 2018; Schirmer & Marín, 2020).

In this paper we propose a technology-enhanced learning design in an initial teacher training course within a RBL context as an innovative pedagogical proposal and discuss guidelines for practitioners in order to set up their RBL designs with the integration of technology.

## 2. Theoretical framework

The most common targeted learning objectives when planning RBL are acquiring and/or applying topic-specific knowledge and develop professional and research skills, but other goals could be present; for instance, encouraging critical thinking and self-regulated learning skills, or developing collaboration, communication or presentation skills (Aditomo et al., 2013), which are relevant goals for student teachers (Saunders, 2017). Some recent literature has addressed RBL in the context of education programmes.

Wessels, Rueß, Gess, Deicke and Ziegler (2020) state that most of the RBL studies have been focused on STEM, and much less on social studies, and examined the effectiveness of RBL in study programmes within the social disciplines, including education programmes. The results showed a significant increase of students' research knowledge over the course of RBL participation, as well as students' uncertainty tolerance, which is important for dealing with the unpredictability of the research processes and prepares students for their professions. On the other hand, interest and joy in research also increased, although it decreased over the course of RBL participation. This was partially explained by the "instructor's perceived interest in the students' research and the perceived usefulness of the course for their later

career (both rated by the students)", which can be managed by "bringing one's own (teacher) research topics into the classroom" (Wessels et al., 2020, p. 11). Another interesting result of this study for practice is that "the number of research steps performed, and the autonomy students were given during the RBL experience did not have an effect on changes to any of the affective-motivational research dispositions. This indicates that even working on predefined research problems or completing only a limited amount of research steps has a positive effect on students" (Wessels et al., 2020, p. 12).

Brew and Saunders (2020) looked at the views of academics implementing RBL courses in teacher education with the aim to understand how learning autonomy was fostered. The authors found out that teacher educators' pedagogical decision-making in the courses was based on their own research learning experiences. In addition, some over-riding concerns had a relevant influence in teacher educators' decision-making: "1. Balancing freedom and guidance within the research process; 2. Fostering multiple perspectives through open and accepting classroom integration, 3. Integrating opportunities for reflection and multi-faceted feedback, and 4. Utilising their own research experiences to deepen pre-service teachers' understandings of research" (Brew & Saunders, 2020, p. 7).

As previously mentioned, DBR is one of the educational research approaches commonly used for fostering educational innovation through the development of educational products. These artefacts may consist, e.g. of educational materials, online courses, lesson plans or pedagogical strategies (de Benito & Salinas, 2016). This way, DBR combines empirical educational research with theory-driven design of learning environments and scenarios (The Design-Based Research Collective, 2003), being considered a meta-methodology. In other words, DBR may integrate different design process phases in an iterative way that recursively nest other research processes (Easterday et al., 2018). DBR is mostly used within the educational technology field – which is also the approach of the course presented in this paper –, among educational studies (Amiel & Reeves, 2008; de Benito & Salinas, 2016; Reeves, 2006). Considering the process described by Reeves (2006), DBR includes the following phases (see Figure 1):

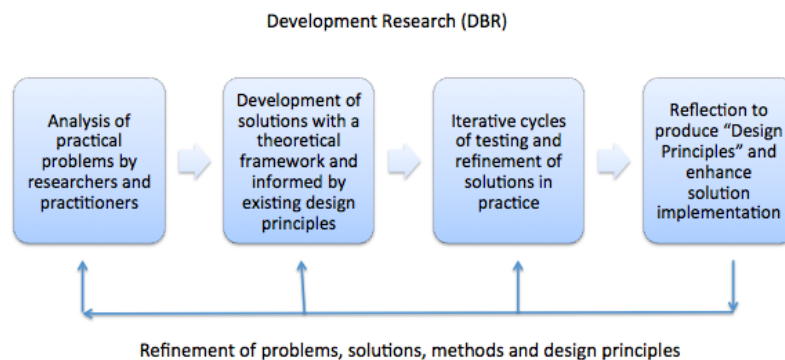


Figure 1. DBR phases

When considering the integration of digital tools in a RBL context, the suitability in terms of supporting key competences in research, such as individual and group self-directed learning, information competence, the competence for solving problems, the ability for self-organisation and social learning, within pedagogical contexts based on constructivism, situated learning and connectivism needs to be acknowledged (Marín & Schirmer, 2018; Schirmer & Marín, 2020). In the context of educational studies, the author also studied how group RBL processes could be supported by e-Portfolios based on blogs, being documentation, reflection and collaboration as relevant enhanced group RBL processes. Digital tools considered suitable for the first two phases of the DBR (Marín, 2019) were especially considered in the practice described in this paper.

On the other hand, the development of digital competence as educators by student teachers is an important aim behind the use of digital tools in this RBL course design, both as part of its object and its method. According to the EU framework for the digital competence of educators (Redecker & Punie, 2017, p. 8), "educators need a set of digital competences specific to their profession in order to be able to seize the potential of digital technologies for enhancing and innovating education". Among these digital competences, there are three areas: educators' professional competences, educators' pedagogic competences and learners' competences; being the emphasis in the course design presented here - according to the module in which the course is included - on the educators' pedagogic competences. Four areas are part of these latter competences: digital resources, teaching and learning, assessment and empowering learners; putting a special focus in this course design on the first two areas.

Based on the Synthesize Qualitative Data (SQL) model proposal by Tondeur et al. (2012), 7 key themes impact on pre-service teachers' integration of technology into their future classrooms. As far as possible, those themes were integrated into the course design: aligning theory and practice, using teacher educators as role models, reflecting on attitudes about the role of technology in education, learning technology by design, collaborating with peers, scaffolding authentic technology experiences, and moving from traditional assessment to continuous feedback. Therefore, following an active student-centred approach based on the RBL perspective, learning activities in the course design that aim at developing competences in the areas of digital resources and teaching and learning must necessarily combine investigation, practice and production of digital artefacts, but also collaboration and discussion (Conole, 2007; Laurillard, 2012). Teacher educators' modelling technology-enhanced teaching and learning strategies, focus on authentic learning as learning task located in the context of future use – being the keyword "learning design" (Lewin et al., 2018) and the promotion of the role of "teachers as designers" (McKenney et al., 2015; Shamir-Inbal & Kali, 2009) – , and learning by doing as student-active learning approach are relevant pedagogical frameworks for the presented practice (Røkenes & Krumsvik, 2014).

### **3. Method**

#### **3.1 Basic description of the course**

The pre-service teacher training course where the pedagogical design was applied was a face-to-face seminar within the compulsory pedagogical module of the undergraduate programs. Although student teachers can attend the module in a different study year, most of them do it in the first year<sup>a</sup>. Within the module, student teachers should attend a lecture and a seminar of their choice, and then deliver the task or examination of the module in the seminar (hereafter, course). The course lasted 14 weeks and took place during the winter semester 2019/2020 at a German university. Although 19 students were officially enrolled to the course, only 10 undergraduate student teachers (6 female and 4 male) following different teacher training itineraries (primary / secondary / vocational school) and various subjects (e.g. English, German, Art, Philosophy, Biology, Mathematics) were active participants. Most of the participants did not have previous experience with the use of technology in the classroom as students at the university.

The focus of the course was on the international view of the concept of digital competence and the educational use of technologies in schools. Therefore, the European Digital Competence frameworks

---

<sup>a</sup> In Germany, initial teacher training is structured in different pedagogical modules that are to be attended in parallel with two undergraduate studies (two different disciplines / subjects), followed by a Master of Education.

(Redecker & Punie, 2017; Vuorikari et al., 2016) were as much part of the content of the course as the practice in terms of developing digital skills.

The main learning objectives of the course included:

- Identify international relevant research on the topic of digital competence and educational use of technologies in the schools.
- Design and produce an innovative learning scenario for the development of the digital competence of children and young people.

The main element of the course assessment was the design of a technology-enhanced educational proposal aimed at developing school students' digital competence considering one or more of their subjects. Student teachers could choose among different digitally enhanced pedagogical approaches to design their educational proposal (e.g. gamification, flipped learning) (Lai, 2018). A partial DBR process was used (Reeves, 2006), in order to prepare the phases of analysis – identifying the context and working on the literature review – and design – plan their proposal, considering learning activities, strategies, times, groups and resources.

### **3.2 Pedagogical characterisation of the course**

To evaluate the degree of learning autonomy and freedom that was given by the RBL course, we considered the model for RBL decision-making (Brew, 2013) to make different pedagogical decisions concerning the educational proposal that student teachers had to prepare within the course. The first one was related to the learning outcome (a design of a technology-enhanced educational proposal aimed at developing school student' digital competence), which was already set but the way to achieved was open (lesson plan, teaching and learning strategies, resources, etc.). On the other hand, students could decide the field of knowledge (different possible subjects), topic (digitally enhanced pedagogical approach), audience (within school educational levels) and output (in terms of digital materials and learning activities) for their proposal and negotiate them with the course instructor.

The learning design of the course considered the digital student learning activities and the resources provided by the teacher to support the performance of the activities, according to the two phases of the design-based research that were embed in the course (analysis and development) and the general process (see Table 1). According to the DBR phases, in this learning design "analysis" would correspond to the first learning objective of the course, and "development" to the second one.

Table 1: Technology-enhanced Course design.

	<b>Learning objectives of the course</b>	<b>Student activities (understood as tasks)</b>	<b>Teacher resources</b>
<b>Analysis</b>	Identify international relevant research on the topic of digital competence and educational use of technologies in the schools.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• a) Summarise the EU statistics on digital use of students, teachers and schools in Europe based on the most relevant indicators of different aspects (e.g. students' digital activities and confidence in their digital competence), and b) prepare an infographic to compare the data between two countries based on selected indicators.</li> <li>• a) Find articles or other kind of documentation that explain educational experiences with digital media in schools and b) describe their educational settings and of what the experiences consisted in the course blog.</li> <li>• a) Conduct a literature search on digital competence in schools in using the library databases and the literature recommendations of the course. b) Prepare a concept map to represent the literature review of the proposal. c) Conduct a peer review on the structure of another student's concept map following a rubric (VLE task).</li> </ul>	<p>Literature recommendations in the institutional virtual learning environment (VLE).</p> <p>Link collection to educational experiences with digital media in schools.</p>
<b>Development</b>	Design and produce an innovative learning scenario for the development of the digital competence of children and young people.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identify learning objectives and activities for a subject matter for each of the levels of the Bloom's taxonomy in an online pinboard, and comment the ones shared by other students.</li> <li>• Use a learning design tool to create an educational scenario, including phases of the activity, resources, tools, support, etc.</li> <li>• a) Try at least two different, unfamiliar Web 2.0 tools and Apps and that may be suitable for the chosen digitally enhanced pedagogical approach. b) Analyse their educational uses, advantages and disadvantages for school settings in the course blog.</li> <li>• a) In groups, try out one of the tools introduced to create simple digital educational materials (H5P, Learningapps and Tutor). b) Discuss with the group the advantages and disadvantages of the tool and collect them in the brainstorming tool.</li> <li>• a) Search for open educational resources (OER) in the OER repositories. b) Save potentially interesting OER for the proposal with the social bookmarking tool.</li> </ul>	<p>Examples created with learning design tools: provision of structure for the learning design of the proposal.</p> <p>Link collection to OER repositories and Web 2.0 tools.</p>

In the phase of Analysis, student teachers had to identify the context for their educational proposal (school level and subject), as well as their theoretical framework. This latter was based on general information relating schools and technology (statistics of use) and on more concrete information connected to the digitally enhanced pedagogical approach that they had chosen (educational experiences and literature review). Therefore, three technology-enhanced learning activities were carried out in this phase, which aimed at students' understanding of the general state of art in the field of

educational technology and digital competence in schools, and at students' development of the literature review for their educational proposal. Some tools were used both as a teacher resource and as a tool for student learning activities (e.g. the course blog).

The phase of development consisted of preparing the educational scenario of the proposal, based on the previous analysis. Therefore, student teachers had to think about the learning objectives for their proposal and its specific educational settings. In addition, they needed to create their digital educational materials and find OER to reuse for their proposal. For the learning activity consisting of preparing their educational design, examples for modelling student teachers' activity were provided for two digital learning design tools: LDTool<sup>b</sup> and EdCrumble<sup>c</sup>. The teacher resources corresponding to examples of learning designs with those tools refer to two student learning activities listed in Table 1: the LDTool example relates to activity number 1 for Development (see Figure 2), and the EdCrumble example corresponds to activity number 3 for Analysis (see Appendix).

It is worth noting that the learning activities listed in Table 1 put special emphasis on students' investigation, practice and production and, to lesser extent, to collaboration and discussion (Conole, 2007; Laurillard, 2012)<sup>d</sup>.

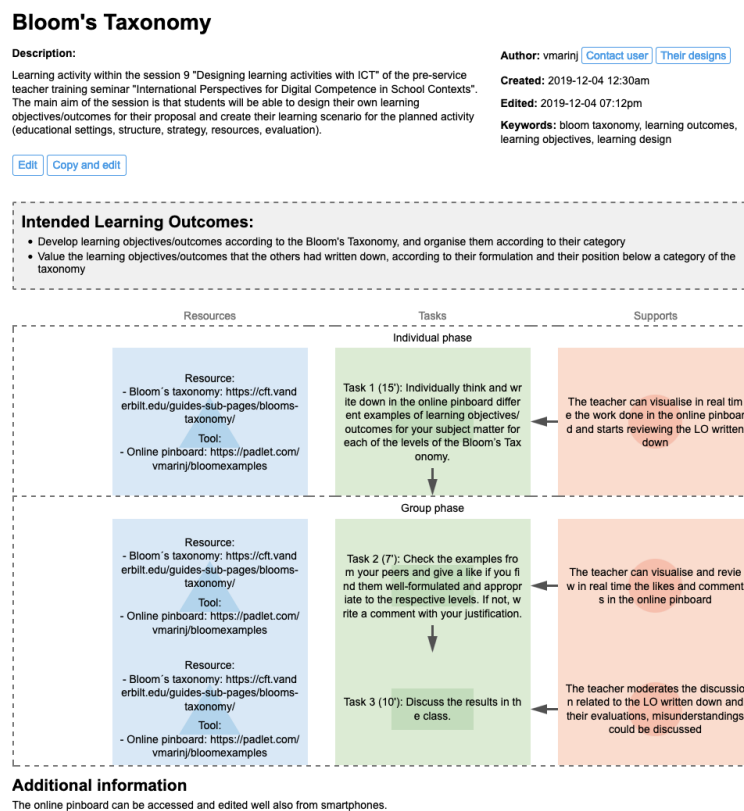


Figure 2. Activity on learning objectives.

On the other hand, three digital tools were used as teacher resources along the complete course. The main one, where all the other resources were integrated, was the course blog. This resource served both as a teacher resource and student tool, since it offered the basic information about the course and its

<sup>b</sup> <https://needle.uow.edu.au/ldt/>

<sup>c</sup> <https://ilde2.upf.edu/edcrumble/>

<sup>d</sup> In this course design only the learning activities connected to the use of digital tools are presented. However, other activities that included a stronger focus on discussion and collaboration, as well as on acquisition, were also present to a lesser extent without digital elements.

methodology, and it was also the platform to keep track of the learning activities and to encourage student interaction around their products (peer commenting and feedback). The second one was the concept map of the course, which offered a general overview of the topics addressed in the course, as well as the tools that were going to be used (see Figure 3). In addition, this resource was used in a presentation format at the beginning of each session, showing only the new concepts to address in each class and their connection to concepts from prior sessions. The rest of the map was not visible to the students in the presentation format, but they could see the whole map anytime in the course blog. The last overarching resource was a collection of links that provided useful Internet resources for the learning activities, in particular for identifying empirical practices of the use of technology in schools, finding suitable digital tools to create digital educational materials and searching for OER for the proposal (e.g. see Figure 4).

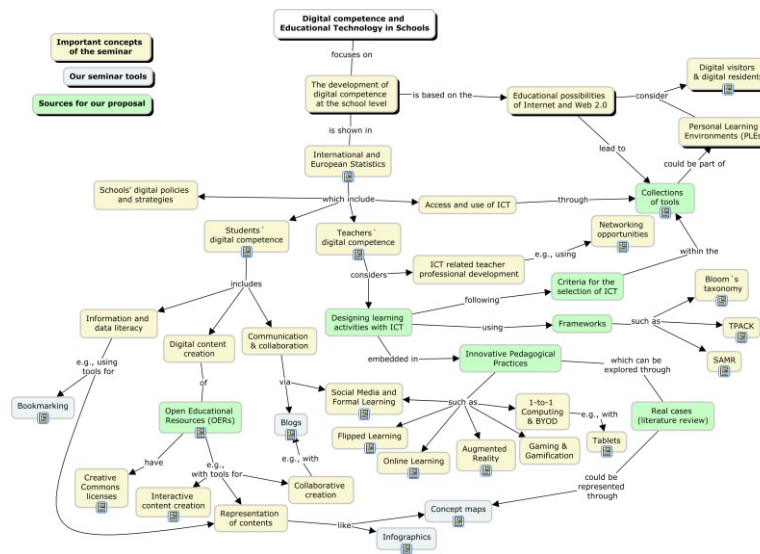


Figure 3. Concept map of the course. Available online at: <https://cmapscloud.ihmc.us/viewer/cmap/1V2PNRCP6-1RFMPR2-O6>



Figure 4. Part of the collection of weblinks (links to OER databases). Available online at: <https://www.pearltrees.com/vmarinj/oer-databases/id16604410>

Finally, we would like to point out that the educational proposal should be developed in a web format, using the institutional blog system (WordPress), in which the course blog was based on too. Since no student in the course had prior experience using WordPress, an introduction to the tool was provided at the beginning of the course, and regular tasks were carried out in the course blog. Additionally,

students were encouraged to join the institutional online tutorial for students within the VLE, which consists of as self-study learning materials with content and quizzes to do anytime. During the course, students received further suggestions on how to structure their educational proposal in WordPress.

#### 4. Results

The results presented in this paper refer to the subjective perceptions of the teacher in charge of the course (also author of this paper), and the students participating in the course in the form of the final official evaluation of the course and informal feedback on the course during the last session.

For the teacher, this course involved an improved designed iteration of the same course from the previous academic year, considering the former student feedback. From this perspective, the course design served well the purposes for what it was planned and covered previous demands. On the other hand, and from a personal perspective, the use of different digital tools to support the RBL processes involved in the course seemed to fit the specific learning activities and brought coherence to the whole preparation of the educational proposal within the frame of RBL. However, some tools were more successful than others in terms of supporting the demands of the learning activities, the student teachers' skills and time planned for the tasks in class. For instance, although the learning design tools were helpful to visualise the learning designs of the proposal, the time in class for the activity was not enough for students to start with it and address it properly. In the case of the activity of the literature review with concept maps, some technical issues were experienced, but structuring the activity in several steps and being flexible with the deadlines were factors of success to ensure that most of the students took part in this formative assessment activity. The importance to adapt the students' learning activities to times, in accordance with student skills as well, is an aspect that is to be taken into higher consideration.

Although not all students answered the course evaluation (6 out of 10 participants did), student teachers' satisfaction with the course was high (1.3 in a scale from 1 ☺ to 4 ☻), and formal and informal feedback was overall very positive, however it cannot be always attributed to the combination of digital tools for the RBL context, instead the conception of the course as a whole needs to be considered. For instance, something that was considered very positive was not connected to the use of digital tools - the invited face-to-face talks by two people from different countries (to listen to first-hand experiences). Nevertheless, the course format was highly appraised in terms of including plenty of hands-on practice – although not specifically for RBL. Additionally, some students were in favour of starting with the practice and later discuss the theory and possibilities in the school at sometimes. Most of the students agreed on the usefulness of having learned many digital tools that could be handy beyond the course and in the school classroom. Examples mentioned were the blog, the online databases, tools for creating digital activities and the concept maps. Something to improve that was pointed out by a student was the inclusion of more dialogue and debate activities. The teacher's thought is that these should be embedded in the RBL context, by encouraging more peer feedback during the learning activities in class and outside the class and incorporating more invited (face-to-face and digital) talks that include conversation with the guests.

On the other hand, this second iteration of the course design has provided the teacher with more elements to work on a third iteration that will be considered in the next academic year, based on student teachers' feedback.

## 5. Conclusions

In this paper we presented a higher education innovative practice in the context of initial teacher training that aims both at developing research skills as educational practitioners and digital competences as future educators. Therefore, the course design is framed within a RBL setting based on a partial DBR approach, supported by digital tools and resources. Apart of this innovative approach, this practice adds a layer of reflection at the level of course design beyond course results in terms of student grades, and provides valuable insights to the RBL practice with the support of digital tools.

Nevertheless, RBL is just one of the possible active teaching and learning approaches that could be supported by digital tools, and others such as project-based learning or problem-based learning have been already researched in the literature (Kokotsaki et al., 2016; Koroneou et al., 2013). Facilitating factors in our case include some that are mentioned in the literature concerning active learning approaches; for instance, providing guidance and support to students and scaffold their learning and well-aligned assessment (Kokotsaki et al., 2016; Marín, 2020). Other challenges are also addressed in this specific case, such as bringing educational research to future educators in a hands-on practice way and using learning design as a key element in the course design.

Apart from recognising the strength of the course design, we should also acknowledge its limitations. One of the most relevant ones is the small number of students participating in the course. Higher number of participants may involve the need to adapt this course design to make it easier to handle. Therefore, future work could also consider this scenario. On the other hand, the course in this case was itself on educational technology and digital competences in schools; hence, it would make sense to explore the use and effectiveness of these educational settings in other initial teacher training courses where the educational use of technology in schools is not the object of the course. Finally, despite in this case was not possible, future work could also explore the whole DBR process with the support of digital tools.

## References

- Aditomo, A., Goodyear, P., Bliuc, A. M., & Ellis, R. A. (2013). Inquiry-based learning in higher education: Principal forms, educational objectives, and disciplinary variations. *Studies in Higher Education*, 38(9), 1239–1258. <https://doi.org/10.1080/03075079.2011.616584>.
- Amiel, T., & Reeves, T. C. (2008). Design-Based Research and Educational Technology: Rethinking Technology and the Research Agenda. *Educational Technology & Society*, 11(4), 29–40.
- de Benito, B., & Salinas, J. (2016). La Investigación Basada en Diseño en Tecnología Educativa. *Revista Interuniversitaria de Investigación En Tecnología Educativa*, (0), 44–59. <https://doi.org/10.6018/riite2016/260631>
- Brew, A. (2013). Understanding the scope of undergraduate research: A framework for curricular and pedagogical decision-making. *Higher Education*, 66(5), 603–618. <https://doi.org/10.1007/s10734-013-9624-x>.
- Brew, A., & Saunders, C. (2020). Making sense of research-based learning in teacher education. *Teaching and Teacher Education*, 87, 102935. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2019.102935>.

- Conole, G. (2007). Describing learning activities: Tools and resources to guide practice. In H. Beetham & R. Sharpe (Eds.), *Rethinking Pedagogy for a Digital Age: Designing and Delivering E-Learning* (pp. 81–91). London: RoutledgeFalmer.
- Easterday, M. W., Rees Lewis, D. G., & Gerber, E. M. (2018). The logic of design research. *Learning: Research and Practice*, 4(2), 131–160. <https://doi.org/10.1080/23735082.2017.1286367>.
- Kokotsaki, D., Menzies, V., & Wiggins, A. (2016). Project-based learning: A review of the literature. *Improving Schools*, 19(3), 267–277. <https://doi.org/10.1177/1365480216659733>.
- Koroneou, L., Paraskeva, F., & Alexiou, A. (2013). Designing a Framework Based on Problem-Based Learning for CSCL Environments in Order to Enhance 21st Century Skills. *International Journal of Information and Education Technology*, 3(2), 135–138. <https://doi.org/10.7763/IJET.2013.V3.250>.
- Lai, K. W. (2018). The Learner and the Learning Process: Research and Practice in Technology-Enhanced Learning. In J. Voogt, G. Knezek, R. Christensen, & K.-W. Lai (Eds.), *Second Handbook of Information Technology in Primary and Secondary Education* (pp. 127–142). Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-71054-9\\_8](https://doi.org/10.1007/978-3-319-71054-9_8).
- Laurillard, D. (2012). Teaching as a Design Science: *Building Pedagogical Patterns for Learning and Technology*. New York and London: Routledge.
- Lewin, C., Cranmer, S., & McNicol, S. (2018). Developing digital pedagogy through learning design: An activity theory perspective. *British Journal of Educational Technology*, 49(6), 1131–1144. <https://doi.org/10.1111/bjet.12705>.
- Marín, V. I. (2020). Research-based learning in education studies: Design inquiry using group e-Portfolios based on blogs. *Australasian Journal of Educational Technology*, 36(1), 1–20. <https://doi.org/10.14742/ajet.4523>.
- Marín, V. I. (2019). Research-based Learning enhanced by Technology in Higher Education: a Comparative Analysis of Tools. In E. Vaquero, E. Brescó, J. Coidures, & F. X. Carrera (Eds.), *EDUcación con TECnología: un compromiso social. Iniciativas y resultados de investigaciones y experiencias de innovación educativa* (Edicions d, pp. 459–471). Lleida; Palma de Mallorca. <https://doi.org/10.21001/edutec.2019>.
- Marín, V. I., & Schirmer, C. (2018). Design of a teacher-training workshop to support research-based learning processes with digital media. In N. Neuber, W. Paravicini, & M. Stein (Eds.), *Forschendes Lernen. The Wider View. Eine Tagung des Zentrums für Lehrerbildung der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster vom 25. bis 27.09.2017. Schriften zur Allgemeinen Hochschuldidaktik. Band 3*. Münster: WTM-Verlag 2018.
- McKenney, S., Kali, Y., Markauskaite, L., & Voogt, J. (2015). Teacher design knowledge for technology enhanced learning: an ecological framework for investigating assets and needs. *Instructional Science*, (43), 181–202. <https://doi.org/10.1007/s11251-014-9337-2>.
- Redecker, C., & Punie, Y. (2017). *European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu. Joint Research Centre (JRC) Science for Policy report*. <https://doi.org/10.2760/159770>.

- Reeves, T. C. (2006). Design research from the technology perspective. In J. van den Akker, K. Gravemeijer, S. McKenney, & N. Nieveen (Eds.), *Educational design research* (pp. 86–109). London: Routledge.
- Røkenes, F. M., & Krumsvik, R. J. (2014). Development of Student Teachers' Digital Competence in Teacher Education - A Literature Review. *Nordic Journal Of Digital Literacy*, 9(4).
- Saunders, C. (2017). *Research Based Learning in Teacher Education at Humboldt-Universität zu Berlin* (Working Paper No. 1). Deutsche Gesellschaft für Hochschuldidaktik (dghd) and Universität Oldenburg. Retrieved from <https://bit.ly/3nrYupA>
- Schirmer, C., & Marín, V. I. (2020). Die Gestaltung Forschenden Lernens mit digitalen Medien. In C. Wulf, S. Haberstroh, & M. Petersen (Eds.), *Forschendes Lernen: Theorie, Empirie, Praxis* (pp. 283–291). Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden. [https://doi.org/10.1007/978-3-658-31489-7\\_24](https://doi.org/10.1007/978-3-658-31489-7_24)
- Shamir-Inbal, T., & Kali, Y. (2009). Teachers as designers of online activities: The role of socio-constructivist pedagogies in sustaining implementation. *Design Principles & Practices: An International Journal*, 3(1), 89–100.
- The Design-Based Research Collective. (2003). Design-Based Research: An Emerging Paradigm for Educational Inquiry. *Educational Researcher*, 32(1), 5–8. <https://doi.org/10.3102/0013189X032001005>.
- Tondeur, J., Van Braak, J., Sang, G., Voogt, J., Fisser, P., & Ottenbreit-Leftwich, A. (2012). Preparing pre-service teachers to integrate technology in education: A synthesis of qualitative evidence. *Computers and Education*, 59(1), 134–144. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.10.009>.
- van der Rijst, R. (2017). The Transformative Nature of Research-Based Education: A Thematic Overview of the Literature. In E. Bastiaens, J. van Tilburg, & J. van Merriënboer (Eds.), *Research-Based Learning: Case Studies from Maastricht University* (pp. 3–22). Cham: Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-50993-8\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-319-50993-8_1).
- Vuorikari, R., Punie, Y., Carretero, S., & Van Den Brande, L. (2016). DigComp 2.0: *The Digital Competence Framework for Citizens. Update Phase 1: The Conceptual Reference Model*. EU Commission JRC Technical Reports. Seville, Spain. <https://doi.org/10.2791/11517>.
- Wessels, I., Rueß, J., Gess, C., Deicke, W., & Ziegler, M. (2020). Is research-based learning effective? Evidence from a pre-post analysis in the social sciences. *Studies in Higher Education*, 0(0), 1–15. <https://doi.org/10.1080/03075079.2020.1739014>.

## **Acknowledgements**

This work was supported by the Quality Pact for Teaching of the Federal Ministry of Education and Research (BMBF) of Germany under Grant 01PL16056 - Research-Based Learning in Focus Plus - FliF plus project (Forschungsbasiertes Lernen im Fokus Plus - FliF plus), University of Oldenburg.

## Appendix

Activity of literature review with concept maps in EdCrumble.

### Literature review with concept maps

<b>Topic:</b>	Education
<b>Educational level:</b>	Bachelor or equivalent
<b>Start date:</b>	November 29, 2019
<b>End date:</b>	December 20, 2019
<b>Number of students:</b>	12

#### Design description

This learning activity is focused on the literature review for the educational proposal of the pre-service teacher training seminar "International Perspectives for Digital Competence in School Contexts" and it is formed by the Sessions 6-8.

#### Learning Objectives

1. Identify meaningful theoretical and empirical scientific literature for the educational proposal
2. Distinguish the most relevant concepts, relationships and results of the chosen literature
3. Develop a visual representation in the form of a concept map to represent the literature of the proposal
4. Appraise others' concept maps according to basic criteria (understanding and structure)



#### Evaluation

Summative assessment: Quality of the concept map in terms of reflecting the most important concepts, relationships and results of the literature for the proposal (part of the final assessment)  
Formative assessment: Evaluation of others' concept maps in terms of understanding and structure.

#### Literature review with concept maps



90.4567666666667min

**Start date:** Friday, December 6, 2019 10:15 AM  
**End date:** Friday, December 6, 2019 11:45 AM  
**Learning Objectives:** 2,3,

15min 2  




Remembering previous' session and activity: What did we do last time? Brief round for sharing results of the previous activity (literature review).

**Resources:**

20min 3  



Teacher's explanation on concept maps (definition, structure, construction).

**Resources:**  
3,2,

40min 7   

Create a first version of the concept map to represent the literature review of the proposal. Teacher guides in the construction of the concept map in an individualised basis.

**Resources:**  
3,4,

15min 5  




Sum up of the session, revision of the first versions of concept maps.

**Resources:**

#### Literature review with concept maps and peer review




20040min

**Start date:** Friday, December 6, 2019 12:00 PM  
**End date:** Friday, December 20, 2019 10:00 AM  
**Learning Objectives:** 3,4,

60min 7   



Create an improved version of the concept map to represent the literature review of the proposal.

**Resources:**  
4,3,

5min 6   

Upload the concept map (exported as web page) and resources added as a zip file to Stud.IP (Peer Review Activity) for a first review from another student. Teacher organises the pairings of the assignments for the peer review.

**Resources:**  
5,

25min 1  

Evaluate the structure of another student's concept map following a simple rubric (poor, ok, good) with different criteria in Stud.IP (Peer Review Activity). Include some brief constructive feedback in the last item (General feedback).







**Resources:**  
5,

# Webinars 360°: Una Experiencia Formativa Transnacional de la Red Universitaria de Tecnología Educativa

UTE. Revista de Ciències de l'Educació  
Monogràfic 2020. Pàg. 28-49  
ISSN 1135-1438. EISSN 2385-4731  
<http://revistes.publicacionsurv.cat/index.php/ute>



DOI: <https://doi.org/10.17345/ute.2020.4.2775>

Sara L. Villagrà Sobrino , Iván M. Jorrín Abellán , Ainara Zubillaga del Río , Elia María Fernández Díaz , Lorea Fernández Olaskoaga , Prudencia Gutiérrez Esteban , Víctor Abella García 

Rebut: 26/03/2020 Acceptat: 19/06/2020

## Resumen

En este trabajo presentamos la experiencia "360° Webinar Series", una iniciativa de formación online promovida y desarrollada por la Red Universitaria de Tecnología Educativa (RUTE). Desde Marzo de 2019 se ha venido desarrollando un ciclo de webinars mensuales liderados por expertos provenientes de ocho países (Francia; EEUU; Australia; Alemania; República Checa; Portugal; Chile, y Rusia), con el objetivo de analizar tanto la formación inicial como la formación permanente del profesorado en Tecnología Educativa a nivel internacional. El análisis transversal del contenido de esta iniciativa transnacional nos ha permitido obtener conclusiones relacionadas con: a) las características definitorias de la formación inicial y permanente en tecnología educativa del profesorado en los países participantes; b) las características comunes y diferenciadoras que definen la formación en tecnología educativa en los países participantes, y; c) los desafíos y retos que la formación en tecnología educativa está experimentando desde una perspectiva transnacional.

**Palabras claves:** Webinars 360°; Tecnología Educativa; Formación Inicial del Profesorado; Formación Permanente; RUTE.

## Abstract

In this work we present "360° Webinar Series" a transnational professional development online initiative promoted and developed by Red Universitaria de Tecnología Educativa (RUTE). Since March 2019, a cycle of monthly webinars led by experts from eight countries (France; USA; Australia; Germany; Czech Republic; Portugal; Chile, and Russia) has been implemented with the aim of analyzing the initial training of pre-service teachers, as well as professional development practices of in-service ones in regards to the promotion and use of Educational Technology. The cross-sectional analysis of the content of this initiative has allowed us to obtain conclusions related to: a) the defining characteristics of initial training in educational technology for teachers in the participating countries; b) the common and differentiating characteristics that define educational technology training for teachers in the participating countries,

and; c) the challenges that training in educational technology is experiencing from a transnational perspective.

**Keywords:** Webinars 360° series around the world; Educational Technology; Teacher Initial Training; Lifelong Education; RUTE.

## 1. Introducción

La experiencia "360° Webinar Series" constituye una propuesta formativa online desarrollada por la Red Universitaria de Tecnología Educativa (RUTE) con el objetivo de brindar a sus asociados la posibilidad de conocer las peculiaridades de la formación inicial y permanente del profesorado en Tecnología Educativa (en adelante TE) desde una perspectiva transnacional. RUTE es una asociación académica sin ánimo de lucro creada en el año 2006, constituida por docentes e investigadores de universidades españolas y extranjeras, con interés en promover las aplicaciones educativas de las Tecnologías de la Información y Comunicación. La asociación lleva más de 25 años realizando actividades formativas y promoviendo la colaboración entre sus asociados. Entre ellas cabe destacar la celebración anual de las Jornadas Universitarias de Tecnología Educativa (JUTE). Estas constituyen un foro de encuentro y reflexión entre los asociados y profesorado de distintos ámbitos y etapas educativas, especialmente de la universitaria, interesados en la temática.

La junta directiva de la asociación en colaboración con sus asociados, comenzó en 2018 a realizar una serie de webinars relacionados con temáticas relevantes y actuales en tecnología educativa (i.e. robótica educativa, gamificación, etc.). También se propusieron webinars relacionados con los métodos, procedimientos y retos para el desarrollo de tesis doctorales en tecnología educativa. Con el objetivo de seguir impulsando estas actividades formativas, unido a los intereses mostrados por los socios durante las sesiones de "Diálogos RUTE" que se celebran anualmente dentro de las Jornadas Universitarias de Tecnología Educativa, se decidió proponer un ciclo específico de webinars denominados "360° Webinar Series". A través del contacto realizado con expertos en Tecnología Educativa de diferentes países, se comenzó a desarrollar este ciclo de sesiones formativas online centradas en la descripción de las características definitorias tanto de la formación inicial como permanente de maestros/as en materia de tecnología educativa, en sus respectivos países.

Aunque la iniciativa sigue en marcha, hasta el momento se han desarrollado los ocho seminarios que aparecen en la Tabla 1.

Tabla 1. Relación de "360º Webinars

Fecha	Título	Ponente
28/03/2019	Developing technology competencies of pre-service and in-service teachers (Desarrollo de competencias tecnológicas de maestros y maestras en formación)	James M. Wright. Kennesaw State University (EEUU)
07/05/2019	Digital Learning and the Future of Education (Aprendizaje Digital y el Futuro de la Educación)	Kim Flintoff. Curtin University (Australia)
13/06/2019	Digital Textbooks and Platforms. Current trends (Textos digitales y Plataformas. Tendencias actuales)	Eric Bruillard. Paris Descartes University (Francia)
15/07/2019	El Rol de las TIC en la Formación Inicial de Profesorado en el Contexto Alemán	Victoria I. Marín Juarros. University Carl von Ossietzky of Oldenburg (Alemania)
10/10/2019	Digital Technologies and Teacher Education in the Czech Republic (Tecnologías Digitales y Formación de Maestros en la República Checa)	Jiří Zounek. Masaryk University (República Checa)
07/11/2019	STOPnMOVE	Daniela Gonçalves. Escola Superior de Educação de Paula Frassinetti y Universidade Católica Portuguesa (Portugal)
18/12/2019	La formación en Tecnología Educativa del profesorado en el contexto chileno	Erla Mariela Morales Morgado. Universidad de Salamanca(España)
23/01/2020	Education in the Digital Environment: Russian context (Educación en la Era Digital: En el Contexto Ruso)	Olga Yakovleva. Herzen State Pedagogical University of Russia (Rusia)

El soporte tecnológico utilizado para desarrollar esta iniciativa ha sido la plataforma Adobe Connect de la Universidad de Extremadura (<https://unex.adobeconnect.com/rute>). Una plataforma que posibilita la asistencia y la colaboración de los participantes en el webinar. El uso de esta aplicación es sencillo; Tras instalarla en el ordenador se accede a la sala virtual de webinars a través de un enlace (proporcionado previamente por los organizadores) usando un nombre identificador como invitado. Una vez en la sala virtual, los/as participantes tienen la posibilidad de conectar su cámara web y micrófono para poder intervenir. La plataforma ofrece la posibilidad de grabar las sesiones, lo que permite poner a disposición de los socios RUTE las grabaciones de los webinars y así poder visualizarlas bajo demanda.

Dentro de la web de la asociación RUTE (<http://redrute.es>) se ha creado un espacio específico para esta iniciativa. Además de ofrecerse una descripción detallada de la experiencia, se ha generado un mapa interactivo (Figura 1) (ver: <https://redrute.es/360-webinar-series/>) donde los socios pueden acceder a la información de cada webinar, así como a las grabaciones de los mismos.

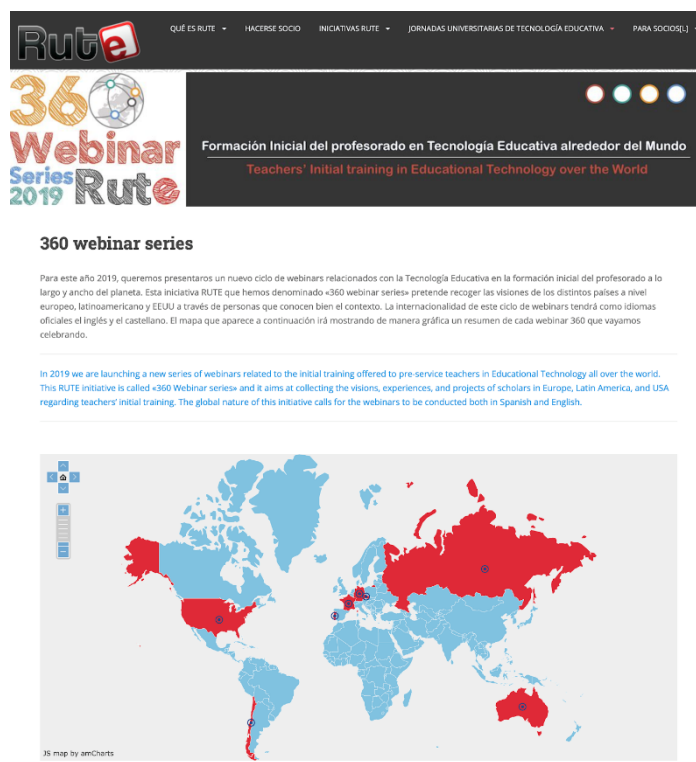


Figura 1. Mapa interactivo que acompaña la propuesta "360° Webinar Series"

En este artículo mostramos un análisis transversal del contenido de los webinars realizados hasta el momento, atendiendo a: a) las características definitorias del marco estratégico/político de la formación inicial y permanente en tecnología educativa del profesorado en los ocho países participantes; b) las características comunes y diferenciadoras que definen la formación en tecnología educativa en los países participantes, y c) los desafíos y retos que la formación en tecnología educativa está experimentando desde una perspectiva transnacional.

Queremos señalar que el análisis transversal se ha realizado considerando seis de los ocho webinars descritos en la Tabla 1. Se han descartado los correspondientes a Francia y Portugal por no adecuarse su contenido a la temática específica de este artículo. No obstante, cabe señalar que la visión ofrecida por los ponentes invitados de estos dos países es interesante y altamente formativa, aunque en otros aspectos más concretos como los recursos y plataformas digitales y sus posibilidades (el caso de Francia), o la importancia de la reflexión planteada en el webinar de Portugal sobre cómo nos relacionamos en un nuevo contexto tecno-social.

## 2. Fundamentación de la experiencia

Las tres subsecciones siguientes recogen los marcos teórico-conceptuales de sustento en que se apoya la experiencia "360° Webinar Series." Tal y como muestra la Figura 2, son cuatro los pilares en los que se apoya. Por un lado, mostraremos cómo el webinar se ha convertido en una estrategia formativa ampliamente aceptada debido en gran medida a su sencillez. A continuación, profundizaremos en las razones por las que esta estrategia permite y facilita procesos de desarrollo profesional docente efectivo,

para finalmente abundar en la necesidad de promover iniciativas de desarrollo profesional docente transnacionales desde los planteamientos de la pedagogía culturalmente relevante.

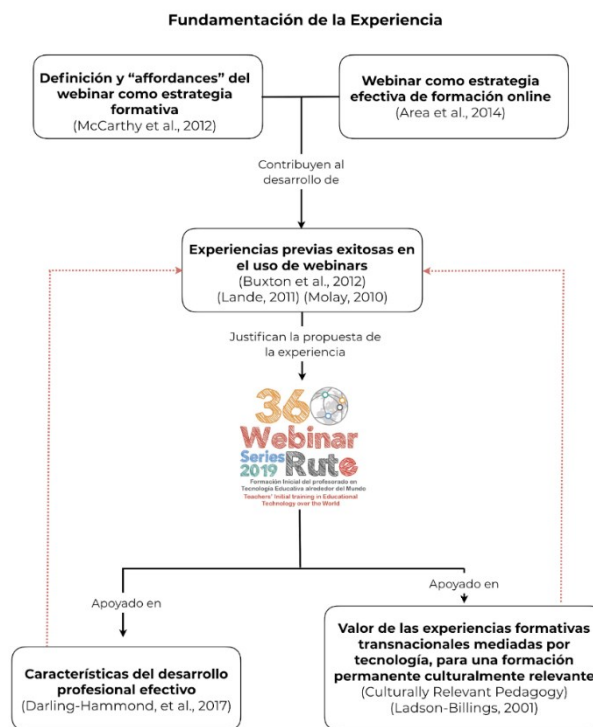


Figura 2. Fundamentación de la experiencia.

## 2.1 Uso del Webinar como estrategia efectiva de formación online

El término webinar se usa para describir un seminario basado en la web (McCarthy et al., 2012; Area et al., 2014). Los webinars emplean tecnologías basadas en video-conferencia (p.ej. Adobe Connect, Cisco WebEx, Blackboard Collaborate) que permiten a los participantes interactuar con el docente responsable y sus compañeros/as sin necesidad de encontrarse en el mismo espacio físico.

Generalmente las interacciones en los webinars suelen estar dirigidas por la persona que dicta la conferencia o charla, pero existe la posibilidad de que los asistentes participen de manera más activa y colaboren apoyados en herramientas de chat, foros, cuestionarios, sondeos en línea, etc. (McCarthy et al., 2012), o incluso que se desarrollen en espacios virtuales híbridos y personalizados a través de distintas herramientas (Area et al., 2014). De esta manera, a través de esta modalidad formativa pueden emplearse un amplio rango de métodos y estilos de enseñanza y aprendizaje, siendo potencialmente útiles para promover un aprendizaje activo y participativo (Chatterton, 2012).

A su vez los webinar son generalmente grabados, encontrándose a disposición de un número elevado de personas, sin barreras geográficas ni limitaciones de tipo temporal, así como accesibles de manera gratuita o con un bajo coste (Molay, 2010).

En los últimos años, los webinar se han convertido en herramientas útiles para extender formas de aprendizaje que más allá de los escenarios tradicionales e híbridos, propicien entornos más flexibles para estudiantes y docentes (Ebner y Gegenfurner, 2019). En estas iniciativas pueden desarrollarse oportunidades de colaboración en tiempo real (Wang y Hsu, 2008), superando ciertas barreras en la obtención de retroalimentación inmediata en comparación con otras modalidades formativas online no síncronas (Wang y Woo, 2007).

Existen numerosas experiencias en la literatura en las que esta estrategia formativa ha sido empleada para desarrollar actividades formativas y dar soporte a comunidades profesionales, tales como docentes de lengua extranjera (Mai y Ocricano 2017), comunidades de doctorandos (Li et al., 2018; Area et al., 2014), maestros/as de educación primaria interesados en reforzar la enseñanza STEM. En Chatterton (2012) se encuentran documentados numerosos casos de estudio a este respecto.

## **2.2 Uso del Webinar como herramienta para el desarrollo profesional**

La experiencia "360° Webinar Series", nos ha permitido reflexionar sobre las oportunidades que brindan este tipo de estrategias para poner en marcha iniciativas de desarrollo profesional docente efectivas (Darling-Hammond et al., 2017). De esta manera, la experiencia propuesta desde RUTE ha contribuido a generar oportunidades de desarrollo profesional docente:

- Focalizadas en el contenido: como profesionales docentes e investigadores en el campo de la Tecnología Educativa, esta experiencia nos ha proporcionado una oportunidad valiosa para conocer cómo se está entendiendo un tópico muy concreto y multifacético como el de la competencia digital en distintos países, así como para entender la forma en que se está desarrollando a través de políticas de formación inicial y permanente del profesorado en contextos diversos. Los participantes en esta iniciativa han podido acceder a recursos e información sobre iniciativas que al estar tan focalizadas en contextos particulares no son fácilmente localizables a través de otras vías.
- Con énfasis en el desarrollo de un aprendizaje activo: los participantes en el ciclo de webinars han tenido la oportunidad de conocer estrategias e iniciativas formativas concretas para fomentar la competencia digital en contextos transnacionales, pudiendo así compararlas con sus contextos de partida. Los participantes han podido identificar barreras y limitaciones comunes, lo que constituye un aspecto esencial para la reflexión sobre la propia práctica.
- Espacios de colaboración: los entornos online síncronos como los webinar, a diferencia de otros entornos online, proporcionan a los participantes la oportunidad de compartir ideas, reflexiones, y obtener retroalimentación por parte de expertos y otros pares sin restricciones geográficas. Como estrategia formativa para nuestra comunidad de docentes e investigadores en TE ha supuesto una oportunidad de ampliar nuestra comunidad y ponernos en contacto con otros profesionales del mismo área en todo el mundo.
- Basados en modelos de práctica efectiva: un campo interdisciplinar como es el de la TE requiere que los profesionales implicados generemos vías que permitan explicitar nuestros conocimientos. De esta manera, experiencias como la que presentamos permiten alcanzar un entendimiento común o cierto consenso sobre temáticas tan específicas como es qué se entiende por competencia digital y hacia dónde debe dirigirse la formación inicial y permanente de docentes ante las nuevas realidades sociales y educativas. Los webinars, como estrategia formativa ofrecen espacios de reflexión crítica, análisis e intercambio.
- Proporcionan apoyo y orientación por parte de expertos: a través de esta iniciativa hemos contado con la participación de distintos expertos en el campo de la formación y la investigación en TE en el mundo. Los espacios generados, han permitido a los participantes intercambiar opiniones, recibir feedback por parte de personas expertas y otros compañeros/as a lo largo de las sesiones.

- Espacios de formación sostenible en el tiempo: los webinars son grabados y guardados. Distintas personas pueden acceder a estas oportunidades formativas bajo demanda, sin restricciones de tiempo ni geográficas. En nuestra experiencia concreta todos los webinars fueron grabados, lo que permitirá a los participantes (socios RUTE) reutilizar esa información para otras iniciativas profesionales, para otras charlas, cursos, o en otras estrategias de desarrollo profesional docente sobre temáticas similares.

### **2.3 Experiencias formativas transnacionales mediadas por tecnología**

En la última década estamos asistiendo a una preocupación cada vez mayor por parte de las instituciones educativas por implementar programas y estrategias con énfasis en la generación de espacios de enseñanza-aprendizaje que sean suficientemente flexibles y contribuyan al desarrollo profesional docente en un contexto cada vez más globalizado. La universidad del sur de Australia (UniSA) puso en marcha un marco para el desarrollo profesional docente de profesorado a nivel transnacional, vinculado a materiales y actividades que se encuentran accesibles online (Smith, 2009). Allen (2014) analizó la colaboración transnacional entre docentes de educación en el ámbito americano y asiático e identificó posibilidades y limitaciones a nivel metodológico para el desarrollo de estrategias de enseñanza-aprendizaje y evaluación en estos entornos. Moore et al. (2016) por su parte, analizaron el desarrollo de la competencia cultural en ingeniería a través de una comunidad online transnacional entre estudiantes de Estados Unidos y Alemania.

A pesar de ello, son escasas las referencias a programas concretos diseñados para proporcionar apoyo a los docentes en escenarios transnacionales (Dunn y Wallace, 2006; Smith, 2009; Allen, 2014). Las experiencias de enseñanza transnacional, como la que presentamos en este artículo, ofrecen la oportunidad de aprender de iniciativas innovadoras desarrolladas en otros contextos, a la vez que ayudan a entender el propio a través de miradas divergentes proporcionadas por las realidades de otros países, culturas y estudiantes. En definitiva, el contexto actual requiere que (re) pensemos estrategias de desarrollo permanente del profesorado mediadas por tecnología desde una concepción culturalmente relevante (Ladson-Billings, 2001). Para ello, la adopción de estas estrategias ha de ir acompañada de diseños metodológicos concretos que fomenten la colaboración entre los participantes en la construcción de conocimiento, así como el desarrollo de competencias interculturales.

Por otro lado, entendemos que en un contexto tan globalizado como el actual resulta imprescindible realizar propuestas de desarrollo profesional docente que se adapten a las demandas de escenarios cultural y socialmente complejos. Nuestros estudiantes (futuros maestros/as) serán los encargados de educar a su vez a estudiantes cuyos orígenes tanto geográficos como étnicos serán extremadamente diversos. Es por ello que como docentes e investigadores en TE, debemos formarnos con el objetivo de ofrecer una visión holística que recoja distintas sensibilidades y formas de enseñar y aprender mediadas por tecnología. En definitiva, para ser capaces de formar desde una pedagogía culturalmente relevante (Ladson-Billings, 2001), debemos actualizar nuestros conocimientos y actitudes mediante la participación en procesos de desarrollo profesional docente que también lo sean. La experiencia "360º Webinar Series" se apoya en los principios de la pedagogía culturalmente relevante en tanto en cuanto constituye una iniciativa que permite a profesionales de la tecnología educativa con backgrounds y contextos diversos, compartir un escenario formativo no-formal, síncrono y online que pone en valor las peculiaridades de sus experiencias y contextos de origen.

### **3. Metodología y descripción de la experiencia**

En esta sección se describe brevemente la metodología empleada para el análisis de los contenidos en seis de los ocho webinars realizados dentro de la iniciativa que presentamos.

En primer lugar queremos destacar que para contactar con los expertos a cargo de la realización de estas experiencias formativas se siguió una aproximación intencional en la que los profesionales fueron contactados de acuerdo a los criterios establecidos por la Junta Directiva de RUTE, a saber: que fueran investigadores y docentes de Educación Superior reconocidos en el campo de la investigación en Tecnología Educativa en distintos países del mundo; que no hubiera más de un profesional de cada país implicado y que hubiera representación de los distintos continentes. A los profesionales que finalmente mostraron su interés por participar en esta experiencia se les proporcionó un documento con unas directrices básicas sobre cómo orientar su presentación, concretando día, duración y dinámica de la charla (30' presentación, 30' para preguntas y discusión).

En cada uno de los Webinar se abordaron las siguientes dimensiones: la formación inicial en tecnología educativa que reciben los maestros/as en cada uno de los países participantes, las estrategias y programas vigentes en materia de formación permanente en TE, las principales similitudes y diferencias entre los modelos de formación en TE imperantes en los países analizados y el modelo español, así como los principales retos identificados por los ponentes de cada país.

### **3.1 Webinar 1: Desarrollo de competencias tecnológicas de maestros y maestras en formación (USA)**

En EEUU, la formación inicial en Tecnología Educativa de los futuros maestros/as viene determinada por el currículum que cada universidad (públicas y privadas) desarrolle. Por tanto, el sistema se encuentra totalmente descentralizado. No obstante, el Departamento de Educación (U.S. Department of Education), en colaboración con la Oficina Nacional de Tecnología Educativa<sup>a</sup> generan informes de buenas prácticas y principios para guiar la formación en Tecnología Educativa de los futuros maestros/as<sup>b</sup>.

Por otro lado, las organizaciones profesionales juegan un papel fundamental en el establecimiento de los estándares que guían la formación de maestros/as en los 50 estados. En el caso concreto de la Tecnología Educativa, la asociación profesional con más presencia es la ISTE<sup>c</sup> (*International Society for Technology in Education*).

Cada universidad estadounidense debe acreditarse para poder formar maestros y maestras certificados. Para ello, las facultades de educación deben cumplir con los estándares fijados por cada uno de los 50 estados para convertirse en lo que se denomina "Educator Preparation Provider" (EPP). En el caso del estado de Georgia, estado en el que el ponente invitado Dr. James Wright desarrolla su actividad, los estándares oficiales mediante los que se evalúa a una facultad de educación para convertirse en EPP, vienen establecidos por la "Georgia Professional Standards Commission" (GaPSC). Como se puede ver en el documento oficial de estándares<sup>d</sup>, la tecnología educativa aparece mencionada de forma

---

<sup>a</sup> Office of Educational Technology: <https://tech.ed.gov>

<sup>b</sup> Ver Informe 2026: <https://tech.ed.gov/files/2016/12/Ed-Tech-in-Teacher-Preparation-Brief.pdf>

<sup>c</sup> International Society for Technology in Education: <https://www.iste.org/standards>

<sup>d</sup> Georgia Professional Standards Commission: [https://www.gapsc.com/EducatorPreparation/Downloads/Georgia%20Standards\\_2016-Revised\\_2018.pdf](https://www.gapsc.com/EducatorPreparation/Downloads/Georgia%20Standards_2016-Revised_2018.pdf)

transversal en múltiples ocasiones.

Por su parte, la formación permanente de los maestros/as en activo depende de los distritos educativos locales. Estos se guían, igual que en el caso de la formación inicial, por las guías desarrolladas por el Departamento de Educación (U.S. Department of Education), y la Oficina Nacional de Tecnología Educativa. También se tienen en cuenta los estándares profesionales elaborados por ISTE<sup>6</sup>.

Un recurso que usan frecuentemente los distritos educativos para determinar el nivel de integración de la tecnología en las aulas, es el modelo SAMR (Puentedura, 2013). Este modelo define cuatro posibles niveles en el uso e integración de la Tecnología Educativa (sustitución, aumento, modificación, y redefinición). Los distritos educativos los emplean para valorar las necesidades formativas y de desarrollo profesional docente de sus maestros/as.

Las principales diferencias entre el modelo estadounidense y el modelo español se pueden resumir en los siguientes aspectos:

- El sistema estadounidense, al carecer de un currículum oficial, propicia la existencia de numerosas diferencias en la formación inicial y permanente del profesorado en Tecnología Educativa entre estados.
- Las universidades son completamente autónomas a la hora de establecer el currículum en Tecnología Educativa.
- Las facultades de educación que quieran convertirse en "Educator Preparation Provider" (EPP), deben someterse a un proceso de acreditación para comprobar si cumplen con los estándares educativos vigentes en su estado, y esto incluye los relacionados con la Tecnología Educativa.
- Por este motivo las asociaciones profesionales, y más concretamente la ISTE, juegan un papel esencial en la definición de los estándares que marcan la formación del profesorado en TE.

Los principales retos a los que se enfrenta el sistema estadounidense con relación a la formación inicial y continua del profesorado en TE son:

- A pesar de los esfuerzos tanto formativos, como de definición de estándares de calidad en el uso/aprendizaje de/en Tecnología Educativa, los maestros y maestras en activo se encuentran extremadamente influenciados por la necesidad que tienen de que sus estudiantes aprueben los múltiples test oficiales por asignatura y grado (estandarización curricular). Por ello, los maestros/as ponen demasiado énfasis en ayudar a sus estudiantes a aprobar los test, en lugar de ayudarles a aprender. Por ello, se hace un uso muy instrumental de la tecnología.
- A pesar de que un 65% de maestros/as dice usar herramientas tecnológicas a diario en sus clases, un 22% unas cuantas veces a la semana, y un 13% tan solo una vez por semana (Gallup report, 2019), las actividades educativas en raras ocasiones pasan de los niveles de sustitución y aumento (Puentedura, 2013).
- Solo un 0.7 % de las escuelas de primaria, y un 0.8% de las de secundaria disponen de un "media specialist" (Synder et al., 2018, p. 495) que ayude a los maestros/as a integrar de manera significativa las tecnologías en el currículum.

---

<sup>6</sup> Estándares ISTE para la formación de profesorado en activo en TE: <https://www.iste.org/standards/for-educators>

- Parece claro, por tanto, que la formación permanente del profesorado sigue una aproximación vertical en la que la administración decide la formación que los maestros/as necesitan en TE. Existe por ello una falta de personalización de las actividades formativas, que hace que estas no impacten en la docencia y el aprendizaje (Darling-Hammond, 2017).

### **3.2 Webinar 2: Digital Learning and the Future of Education (Australia)**

Australia ha desarrollado mecanismos para el desarrollo de estándares que aseguren la calidad de los programas de la formación inicial docente, los cuales han marcado un antes y un después en esta (Vaillant y Manso, 2012). Las políticas educativas las plantea y decide el Gobierno Federal, los estados y los territorios del país. Por tanto, son estos quienes tienen la responsabilidad de evaluar y acreditar los programas de formación docente. Por tanto, los diversos estados y territorios, siguen caminos diversos para la determinación de estándares que retroalimentan las propuestas de formación. Dichas propuestas, a su vez, están basadas en evidencias explícitas sobre el aprendizaje, la enseñanza y la investigación (Ingvarson et al., 2006).

En el webinar de Australia se aborda desde el uso de clases virtuales, hasta el limitado conocimiento sobre el diseño instruccional como una destreza básica contemporánea del profesorado de enseñanzas presenciales. Igualmente se abordan las expectativas de las enseñanzas obligatorias para la implicación del profesorado mediante un gran abanico de tecnologías, donde la formación del profesorado se enfrenta al reto de encontrar nuevos modos de incorporar el compromiso tradicional que tiene sobre la pedagogía, la gestión del comportamiento, la teoría educativa y el curriculum local.

Concretamente, a modo de ejemplo, es destacable la labor que se realiza en Curtin University (Western Australia), donde respecto a los recursos digitales, se encarga de seleccionar, dirigir, usar y crear una serie de recursos digitales que sirvan de apoyo para la enseñanza y el aprendizaje. Además, esta Universidad otorga al alumnado la oportunidad para explorar la tecnología como seres sociales, como estudiantes aprendices y como docentes de aula. Semanalmente, los productos digitales que han sido creados por las y los estudiantes son compartidos. De esta manera, la asignación de tareas está dirigida a la creación de productos educativos como páginas web, blogs y recursos digitales para la enseñanza.

### **3.3 Webinar 3: El Rol de las TIC en la Formación Inicial de Profesorado en el Contexto Alemán (Alemania)**

La competencia digital en la formación inicial del profesorado en Alemania, al ser un sistema totalmente descentralizado, viene definida por los planes de estudio establecidos por las universidades pertenecientes a las distintas regiones. Aunque existen estándares en competencia mediática y digital, inspirados en el modelo europeo DigCompEdu (Redecker y Punie, 2017) que se han definido a nivel nacional (Niedersächsische Staatskanzlei, 2016) e informes que perfilan estrategias educativas concretas como "La educación en el mundo digital" (KulturMinisterKonferenz, 2016), existen importantes diferencias entre regiones en cómo esta competencia se está desarrollando en la formación inicial de maestros/as. Esta disparidad en el tratamiento de la competencia digital entre regiones del mismo país, constituye una de las principales diferencias entre el contexto alemán y el español.

Por ejemplo, en la Universidad de Oldenbourg (Baja Sajonia) la competencia digital se concibe como una asignatura optativa dentro del módulo "Enseñar y Aprender". A pesar de ello, existen numerosas oportunidades en formación inicial y permanente para el profesorado en competencia digital. De

manera progresiva las Universidades del país están desarrollando sus propias estrategias de digitalización con énfasis en a) la creación de laboratorios digitales de experimentación docente (p.ej., realidad aumentada, robótica, etc.); b) co-diseño de materiales multimedia y uso de recursos educativos abiertos y c) el reconocimiento de competencias y expedición de certificados de aptitud digital.

Algunos aspectos relevantes relativos al uso e integración didáctica de las tecnologías en los ámbitos educativos de primaria y secundaria en Alemania se concretan en los siguientes aspectos (Berg, 2016):

- La dotación de infraestructuras y tecnología en los centros educativos de Alemania en general es buena. Los centros están equipados.
- Sin embargo, los docentes en los centros de primaria y secundaria utilizan las tecnologías para tareas más de tipo organizativo y administrativo que como recurso para apoyar las actividades de enseñanza-aprendizaje.
- Aproximadamente el 50% de los docentes está formado en aspectos digitales y hay interés en ofertas de formación continua.
- Los docentes opinan que debería dedicarse más tiempo a temas digitales en la escuela.

Respecto al uso de tecnologías digitales en la Universidad alemana (Bond et al., 2018):

- Prácticamente la totalidad de estudiantes tienen acceso a Internet en sus domicilios y están bien equipados con dispositivos digitales.
- El 91% usa dispositivos móviles.
- Los estudiantes demandan más formación y el uso de tecnologías digitales más allá del acceso a repositorios de contenido en plataformas virtuales de aprendizaje.
- Los estudiantes de magisterio no son entusiastas de la digitalización y en comparación con otros estudiantes de otras titulaciones demuestran ser menos afines a su uso.

Los datos mostrados, ofrecen una fotografía de la realidad del contexto alemán en cuanto al uso, infraestructura e integración didáctica de la tecnología educativa en Alemania que no dista mucho de la del contexto español. Algunas de las diferencias identificadas en este análisis tienen que ver con el mayor peso otorgado en Alemania a las Universidades para definir estrategias y planes concretos de formación permanente del profesorado. En el contexto español, esta responsabilidad recae principalmente en la red de centros de formación e innovación docente con mayor vinculación con el contexto de educación primaria y secundaria que con las propias Universidades.

Algunos de los retos identificados para la mejora de la competencia digital y la formación de profesionales en el ámbito educativo en el contexto alemán se concretan en los siguientes aspectos:

- Proporcionar oportunidades formativas que fomenten el apoyo de actividades de e-a no instrumentales.
- La preocupación existente en la comunidad educativa por la aplicación de la ley de protección de datos y seguridad europea está coartando la realización de ciertas experiencias de uso de las tecnologías digitales en las aulas. No se está dando una respuesta alternativa que no sea la prohibición.

- Incorporar el tratamiento de la competencia digital en los planes de estudios de formación inicial en todos los niveles docentes.
- Mejorar la visibilización/análisis de las experiencias que se hacen en los centros que implican el uso de tecnologías digitales.

### **3.4 Webinar 4: Digital Technologies and Teacher Education in the Czech Republic (República Checa)**

La República Checa tiene un sistema educativo descentralizado, por lo que la formación inicial de docentes se encuentra diseñada por cada Universidad y/o facultad en particular. A diferencia del contexto español, no existe una entidad a nivel nacional que evalúe estos programas. En el contexto checo existen distintas especializaciones docentes, pero a diferencia del contexto español, el alumnado suele elegir dos especializaciones en lugar de una. Por otra parte, la República Checa tiene un documento estratégico en el que se hace mención explícita a la competencia digital de los docentes (Ministerio de Educación, Juventud y Deporte, 2014). Entre los objetivos recogidos en este documento, se menciona la idea de un sistema educativo que permita a los ciudadanos encontrar su lugar en la sociedad de la información y aprovechar las oportunidades ofrecidas por los recursos abiertos en línea a lo largo de sus vidas. De manera similar al estado español con el desarrollo del programa "Escuela 2.0", en la República Checa han existido iniciativas relevantes, financiadas por el Fondo Social Europeo, para dotar a la red de centros educativos de infraestructuras y medios digitales. Una muestra de ello es "Call 51", un proyecto implementado a nivel nacional que ha servido para dotar a más de 2000 escuelas primarias y secundarias en todo el país de dispositivos táctiles móviles (Taddeo et al., 2016). Los cursos e iniciativas de formación permanente del profesorado en general, y aquellos relacionados con el desarrollo de la competencia digital en particular, no están vinculados a un aumento salarial ni sujetos a ningún sistema de promoción interna del profesorado. Estas oportunidades formativas son generalmente desarrolladas por centros de capacitación, universidades, entidades sin ánimo de lucro o por el propio Ministerio de Educación, Juventud y Deporte (MEYS). A diferencia del contexto español, estas iniciativas son principalmente evaluadas y supervisadas por el equipo directivo de los centros educativos de Educación Primaria y Secundaria. De esta manera, los equipos directivos en los centros tienen un mayor poder de decisión en la ruta formativa a seguir, así como en aspectos relacionados con la capacidad de seleccionar al conjunto de maestros/as beneficiados por estas estrategias.

Por otra parte, desde hace unos años, se están invirtiendo recursos para tratar de adaptar el marco de competencia digital docente europeo DigCompEdu (Redecker et al., 2017) a la formación inicial y permanente docente, aunque existe todavía una importante brecha digital en la red de centros escolares.

Desde la formación inicial docente, la competencia digital tiene un carácter propedéutico en los planes de estudios y se encuentra dentro del bloque "TIC y lengua extranjera". A pesar de las distintas iniciativas realizadas, la formación que reciben los futuros docentes tiene por el momento una orientación más tecnocéntrica que didáctica. Existen sin embargo ejemplos de uso de tecnologías digitales innovadoras para promover el uso de modelos 3D y simulaciones como apoyo a la reflexión y orquestación de escenarios educativos de los docentes en formación inicial.

Algunos retos que se plantean en este contexto están más relacionados con garantizar el acceso a una educación universal y de calidad que con la propia competencia digital, tal y como puede verse en este contexto las preocupaciones se relacionan con: a) medidas para reducir el bajo porcentaje de población con la educación superior completada; b) reducir las desigualdades y la brecha digital existente en los hogares; y c) reducir las barreras sistemáticas y financieras para la Educación Superior, que provoca desigualdades en su acceso.

### 3.5 Webinar 5: La formación en Tecnología Educativa del profesorado en el contexto chileno

Desde el Ministerio de Educación chileno se lidera desde 1992 el proyecto "Enlaces" que ha pasado a denominarse "Centro de Innovación Mineduc"<sup>f</sup>. Con el fin de contribuir a la mejora de la calidad de la educación mediante la informática educativa y el desarrollo de una cultura digital, este proyecto propone una asesoría al profesorado de los centros escolares en el que se trabajan cuestiones estratégicas como enseñar con tecnología, capacitación del profesorado, ofrecimiento de talleres al alumnado así como disponer recursos educativos digitales e infraestructura. Desde su implantación este proyecto está contribuyendo a la reducción de la brecha digital en el profesorado; al cambio en la percepción del rol docente de las TIC, al desarrollo de competencias esenciales del siglo XXI, así como al acceso a las nuevas tecnologías a través de las escuelas.

Una de las iniciativas dentro del programa "Enlaces" consistió en la elaboración de unos estándares TIC para la Formación Inicial Docente (TICFID). Los estándares planteados son una propuesta flexible que cada institución formadora debería tomar y adaptar a su realidad y contexto siendo consecuente con sus propios proyectos de formación docente. Con estos estándares se generan las bases para hacerse cargo de un tema de vital trascendencia en la formación inicial docente: insertar las TIC para modelar ambientes de aprendizaje de forma que los futuros docentes las incorporen de forma efectiva en sus prácticas.

En comparación con el contexto español podemos decir que nos encontramos con una situación muy similar, ya que el marco competencial propuesto dentro del programa "Enlaces" es similar al del Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (INTEF) en España. No obstante, es importante apuntar que:

- El desarrollo de las competencias TIC están adaptadas a los distintos profesionales que actúan en el sistema escolar como son los directores/as, docentes, jefes de unidad técnico pedagógicos, orientadores y coordinadores de biblioteca.
- A nivel universitario existe una falta de estandarización del desarrollo TIC en las Universidades y por lo tanto algunas disponen de planes organizados, aunque no es algo generalizable.

Los principales retos y por tanto las líneas de actuación que se están desarrollando en el país se traducen en las siguientes iniciativas promovidas por el Ministerio de Educación:

- Plan Nacional de Lenguajes Digitales: El objetivo del Plan Nacional de Lenguajes digitales es impulsar la transformación digital del país, motivando a estudiantes y entregándoles herramientas que les permitan aprender a programar por cuenta propia, y capacitando a docentes en el uso de herramientas que contribuyan a promover la enseñanza del pensamiento computacional y la programación en el aula.
- La reducción de la brecha digital: Con el objetivo de reducir la brecha digital, existen dos iniciativas principalmente. La primera de ellas consiste en la entrega de equipamiento reacondicionado cuyo propósito es realizar procesos de reacondicionamiento y distribución de computadores usados en el sistema escolar. La segunda iniciativa está relacionada con la conectividad que consiste en ofrecer la posibilidad a la población de acceder a Internet de forma gratuita y convertir su uso en un canal de apoyo a los procesos educativos.

---

<sup>f</sup> <http://innovacion.mineduc.cl/>

- Aulas conectadas: Se inicia en 2018 con el objeto de potenciar el aprendizaje personalizado, mediante el uso de recursos en línea y tecnologías educativas. Su objetivo al 2022 es llevar a los establecimientos que educan a cerca de un 40% de los estudiantes a un nuevo estándar que permita hacer las clases de todos los niveles y asignaturas con uso de Internet.
- Tecnologías de Acceso Universal para la Educación (TAUE): El Proyecto busca favorecer el acceso al currículum, la participación, la permanencia y el desarrollo de aprendizajes de estudiantes con necesidades educativas especiales (NEE) asociadas a una discapacidad y/o situación de enfermedad. Además, capacita a sus docentes y asistentes de aula en el uso eficiente de los recursos entregados para apoyar sus prácticas pedagógicas y provee de estrategias metodológicas y didácticas que favorezcan a los y las estudiantes, contribuyendo al desarrollo de una educación inclusiva y sustentable. Dentro de esta línea cabe nombrar el proyecto "Acacia" centrado en fomentar la integración (universitaria) de las poblaciones en riesgo de exclusión.

### **3.6 Webinar 6: Education in the Digital Environment: Russian context (Rusia)**

Rusia se ha visto a sí misma como poco competitiva dentro de la actual sociedad de la economía digital, por eso ha propuesto la transformación de su sistema educativo inicial, así como la formación profesional y la Educación Superior.

Consideran que su sistema actual no prepara a sus egresados para la economía del conocimiento. En el informe *Russia 2025 resetting the talent balance* (Boutenko et al., 2017) se indica que la expansión de Internet tendrá un importante impacto sobre el proceso de digitalización de los negocios.

A nivel de educación escolar se puede destacar el proyecto "Moscow electronic school", que si bien se inició en la ciudad de Moscú, se está extendiendo a otras ciudades. Su principal objetivo es el de dotar de infraestructuras tecnológicas a los centros escolares con el objetivo de modernizarlos.

A nivel de Educación Superior podemos destacar la plataforma nacional "Open Education". Esta plataforma está basada en Open edX para el desarrollo de MOOC y es una iniciativa a la que se han sumado la mayoría de las Universidades. El centro del debate está en la posibilidad de reconocer los créditos cursados mediante MOOC en sus planes de estudios en las Universidades presenciales.

En cuanto a las similitudes entre el sistema ruso y el español, cabe mencionar que:

- Existe una preocupación social ya que se considera que el actual sistema de desarrollo profesional docente no puede afrontar la tarea de la formación permanente del profesorado. También están preocupados porque las iniciativas privadas están en continuo crecimiento debido a que hay una pérdida progresiva de confianza en el sistema educativo público.
- El proyecto "Moscow electronic schools" podríamos asemejarlo con el proyecto Escuela 2.0 iniciado en el año 2010 por el Ministerio de Educación Cultura y Deporte, ya que el objetivo es transformar la escuela, para que sean más actuales y modernas. Sin embargo, son conscientes de que por mucho que se invierta en infraestructuras, si los profesores siguen con una enseñanza propia del S.XIX no se adaptan a las nuevas tecnologías educativas no habrá

educación digital.

En relación a las principales diferencias con el sistema español, podemos decir que:

- A nivel Universitario están mostrando interés en los MOOC, que sin embargo desarrollan en una plataforma propia de ámbito nacional (no internacional) "Open education" basada en Open edX. En la actualidad el debate se está centrando en cómo reconocer los créditos realizados mediante MOOCs en su universidad de origen.
- Por otro lado, Rusia cuenta con un proyecto concreto a nivel nacional para favorecer las prácticas profesionales (Prof-internship). Es una plataforma digital para ofrecer experiencia profesional a los estudiantes de Educación Superior mientras estudian. Las compañías proponen casos que deben ser resueltos por los estudiantes. Los empleadores una vez vistos los resultados escogen a los mejores estudiantes y les invitan a realizar prácticas remuneradas. Un aspecto destacable es que el empleador no tiene que estar en la ciudad en la que el estudiante vive/estudia. Es un programa que está en sus inicios y todavía tiene que ser depurado.

En cuanto a los retos a los que se enfrenta el sistema ruso, el principal es el de la empleabilidad de los egresados, puesto que muchos empleadores no quieren contratar a recién titulados sin experiencia laboral. Hay titulaciones con prácticas a lo largo del Grado, pero no son consideradas como prácticas que den una experiencia laboral desde el punto de vista de los empleadores.

Por otro lado, también se están enfrentando a retos o riesgos que la digitalización está poniendo de manifiesto a nivel mundial.

- El primero de ellos es la brecha digital. Dentro del ámbito ruso en este momento se está debatiendo mucho en relación al uso que se hace de estas tecnologías. Si se están utilizando para realizar tareas rutinarias o si se están utilizando para hacer cosas realmente innovadoras. En este sentido hay cierta preocupación, ya que se está observando cómo algunas familias no dejan a sus hijos/as utilizar artefactos digitales, puesto que entienden que es un riesgo que puede tener consecuencias negativas.
- Otro reto al que se están enfrentado es a la ciberseguridad. Es un aspecto crítico dentro de la educación escolar debido a que los escolares están muy abiertos a exponer en las redes todo lo que hacen.
- Finalmente, el reto de la responsabilidad digital es importante porque a menudo, tanto jóvenes como adultos, no son conscientes de las consecuencias que pueden tener sus actividades en la red.

Se realizó un análisis cualitativo de contenido de cada uno de los seis webinars objeto de estudio en el que estuvieron implicados siete investigadores/as. Tras el visionado de las grabaciones por parte del equipo investigador, se acordó la siguiente estructura de dimensiones y categorías:

#### A. Marco estratégico/político

- Marco legal
- Iniciativas, estrategias y programas

#### B. Formación inicial y permanente del profesorado en TE

- Presencia y uso de las TIC en los planes de estudio y en la formación permanente

- Marco pedagógico-tecnológico
- Competencias, estándares y habilidades
- Recursos
- Evaluación

El análisis de contenido realizado por cada uno de los investigadores de forma independiente fue compartido en un documento colaborativo creado en Google Drive. Este fue sometido a la revisión por parte de todos los investigadores implicados en el proceso, con el objetivo de alcanzar un consenso alrededor de los hallazgos encontrados, y asegurar la credibilidad del proceso. Posteriormente, a partir de ese documento de análisis, una investigadora que no había formado parte del análisis inicial, realizó un análisis transversal de todas las experiencias, que fue nuevamente sometido a revisión por parte del equipo de investigadores/as. Los resultados de este análisis transversal se presentan a continuación.

#### **4. Análisis transversal de los webinar 360°**

El análisis transversal de las experiencias planteadas en los diferentes webinars atiende a dos dimensiones fundamentales: el marco estratégico/político de la formación, y las características que definen la formación en tecnología educativa. Los retos y desafíos se abordarán en las líneas de acción futuras.

Respecto al marco estratégico/político, es común en los países analizados la existencia de marcos de competencias o estándares, a diferentes niveles, que sirven de referencia para la definición de los contenidos y estrategias de formación del profesorado, tanto a nivel inicial como permanente. Sin embargo, las fuentes de dichos marcos, así como su materialización en planes de formación específicos es muy dispar, no sólo entre países, sino también dentro de una misma región. En todos los casos, dichos marcos derivan de directrices nacionales (Departamentos de Educación o Ministerios) o internacionales (marcos europeos como el DigCompEdu, que sirve de inspiración por ejemplo a los estándares alemanes). En algunos casos se combinan también con estándares propuestos por organizaciones profesionales (tal es el caso de la ISTE en Estados Unidos), o incluso se enriquecen a partir de evidencias explícitas sobre los resultados de la aplicación de diferentes propuestas (como ocurre en Australia).

El caso de Rusia resulta relevante porque su marco de referencia no sólo se relaciona con estándares de competencia digital docente, sino a estrategias de política nacional vinculadas con el desarrollo de la denominada economía del comportamiento. La formación docente, por tanto, subyace a la necesidad de que el sistema educativo prepare al alumnado (especialmente en contextos de educación superior) para los procesos de digitalización, con una marcada tendencia hacia políticas de dotación de infraestructuras y equipamiento.

Estos marcos competenciales generales llegan a cada universidad de diferente manera, y a la dispersión de referentes se une la disparidad territorial. Por un lado, están las competencias educativas y universitarias, altamente descentralizadas en todos los casos, y llegando a situaciones como la de Alemania, en la que cada territorio maneja su propia definición de competencia digital. Y por otro, la autonomía universitaria, que adapta estos marcos a las realidades y políticas educativas de cada contexto.

Esta disparidad de marcos estratégicos y políticos de referencia es aún mayor en el caso de la formación permanente del profesorado. Los modelos vuelven a ser dispares: modelos liderados por las administraciones locales (el caso de Estados Unidos), modelos basados en procesos de acompañamiento a docentes en sus propios centros (el ejemplo del Proyecto Enlaces en Chile), o redes de intercambio de experiencias (tal es el caso de Alemania). En este contexto de indefinición, destaca un proyecto como el "OLÉ +" de la Universidad de Oldebourg (Alemania), que contempla diferentes iniciativas que integran y combinan la formación inicial y permanente dentro de una misma iniciativa: desde programas de profesionalización centrados en medios digitales (con certificaciones propias que otorga la universidad), hasta iniciativas más innovadoras como laboratorios digitales de experimentación entre docentes, o la creación de grupos interdisciplinarios para probar materiales que posteriormente puedan usar sus estudiantes de prácticas en las escuelas. Tan sólo la República Checa tiene establecido dos programas concretos de formación continua, aunque no están referidos de manera específica al profesorado, sino diseñados como marcos generales de empleabilidad y aprendizaje a lo largo de la vida (Programa Operativo de Educación para la Competitividad y Programa Operativo de Recursos Humanos y Empleo).

En cuanto a las características que definen la formación en tecnología educativa, es común el escaso peso que la competencia digital tiene en los planes de formación inicial del profesorado. En titulaciones que oscilan entre 2 y 4 años de duración, la presencia en los planes de estudio de materias específicas de Tecnología Educativa rara vez pasa de una asignatura (3 créditos en Estados Unidos, 6 en el de Alemania), y no siempre son de naturaleza obligatoria. Y a pesar de que la competencia digital está incluida de manera transversal en los marcos de estándares, tampoco tiene una presencia clara, definida y sistemática en las titulaciones universitarias.

Otra característica común es la aparente ausencia de marcos pedagógicos que fundamenten la formación digital del profesorado. La Estrategia de Educación Digital de la Universidad de Masaryk (República Checa) es un claro ejemplo de ello: formación centrada en habilidades técnicas para el uso de las tecnologías y servicios digitales. Tan sólo la experiencia de Estados Unidos especifica, de manera explícita, modelos como el TPACK en formación inicial y el SAMR en formación permanente, como marcos de referencia, vinculando de manera clara el manejo de recursos digitales con su uso didáctico.

En cuanto a los recursos disponibles, también existe coincidencia, en términos generales, sobre la variedad de recursos y herramientas digitales que las universidades ofrecen en los diferentes países. En general hay una oferta amplia y actualizada, que va desde herramientas básicas del contexto universitario como son las plataformas virtuales, hasta laboratorios especializados (Alemania y Estados Unidos), o tecnologías especializadas (por ejemplo los simuladores 3D del caso de la República Checa y Estados Unidos que permiten a los futuros docentes visualizar un aula e impartir docencia en estos espacios simulados), repositorios de buenas prácticas docentes (Rusia), o el acceso y diseño de materiales didácticos digitales y recursos educativos abiertos (Alemania de nuevo).

Por último, respecto a los programas e iniciativas que se están desarrollando a nivel escolar, todos evidencian la apuesta clara que los diferentes países hacen por el desarrollo de competencias digitales del alumnado como elemento clave de los procesos de digitalización futuros. En esta línea encontramos iniciativas como el Plan Nacional de Lenguajes Digitales en Chile, con el objetivo de impulsar la transformación digital del país, motivando a estudiantes y entregándoles herramientas que les permitan aprender a programar por cuenta propia, y capacitando a docentes en el uso de herramientas que contribuyan a promover la enseñanza del pensamiento computacional y la programación en el aula. O el proyecto Moscow Electronic School, que aborda cuestiones que van desde el equipamiento e infraestructuras tecnológicas no sólo de procesos de aprendizaje, sino también de los servicios de la escuela como el comedor –"comedores digitales"-, aplicaciones de comunicación con las familias o acceso a calificaciones. Estos proyectos más globales se integran con iniciativas más concretas y "tradicionales" como repositorios de buenas prácticas docentes para ser replicadas, o iniciativas de internet seguro (Proyecto Enlaces en Chile).

## 5. Conclusiones y trabajo futuro

El trabajo presentado muestra la relevancia del uso del Webinar como estrategia formativa para facilitar un desarrollo profesional sostenible mediante espacios colaborativos para la reflexión y el aprendizaje activo con el acompañamiento de expertos (Darling-Hammond et al., 2017). Asimismo, contribuye a reivindicar la necesidad de potenciar experiencias formativas transnacionales tecnológicamente mediadas desde un enfoque culturalmente relevante (Ladson-Billings, 2001). En este sentido, la iniciativa "360° Webinar Series", brinda la oportunidad de compartir en la red RUTE un escenario formativo para indagar colaborativamente sobre las políticas y enfoques en materia de tecnología educativa, integrando las singularidades de las diversas experiencias y contextos de origen.

El análisis de la acción formativa desarrollada en el marco de la iniciativa ha puesto de manifiesto sustanciales problemáticas, hallazgos y desafíos para orientar la formación e investigación en el ámbito de la Tecnología Educativa.

En cuanto a las características definitorias del marco estratégico/político, vemos que no existe una acción estratégica clara, coordinada y unificada de formación en competencias digitales del profesorado, ni en el ámbito de la formación inicial ni de la formación continua. Los procesos de descentralización y la autonomía universitaria dejan las acciones en manos de cada universidad, lo que dificulta una acción de política educativa unitaria que contribuya al desarrollo de los marcos competenciales que sí existen a nivel nacional en los diferentes países.

En segundo lugar, el análisis realizado ha permitido poner de manifiesto las principales limitaciones evidenciadas en torno a la formación inicial y permanente del profesorado en Tecnología Educativa en los países participantes:

- Observamos que la falta de unidad en los programas tiene implicaciones negativas directas en los planes de formación digital de los programas de formación del profesorado. Por ejemplo, en los países estudiados no existe una presencia clara de asignaturas relacionadas con Tecnología Educativa. Y las que hay disponen de un escaso número de créditos en relación con los totales de cada titulación, y en muchas ocasiones son ofertadas como asignaturas optativas, lo que no garantiza que el profesorado adquiera la competencia digital mínima para un aula y un mundo cada vez más digitalizado.
- Por otro lado, no existen modelos pedagógicos subyacentes a la formación inicial del profesorado en materia digital, lo que implica que muchas de las acciones se centren más en el manejo y uso de las tecnologías en sí mismas (visión de equipamiento), que en su uso e integración didáctica en los procesos educativos (visión pedagógica).
- En general, existe una oferta de recursos y herramientas tecnológicas a disposición de la comunidad universitaria, tanto para la formación del profesorado como para otras disciplinas, lo que evidencia aún más la prevalencia del enfoque de equipamiento vs. didáctico. Por ello, observamos que se está produciendo un desajuste entre el nivel de actualización de los dispositivos tecnológicos que se ofertan desde las universidades -últimas tecnologías en ocasiones-, con el grado de formación en competencia digital del profesorado universitario en general, lo que puede llevar a aumentar la brecha entre el desarrollo tecnológico y el profesorado, que lo percibe como algo de cada vez más difícil acceso.

Finalmente, en cuanto a los retos y desafíos identificados por los ponentes en sus respectivos países en relación a la promoción, integración y uso de la tecnología educativa podemos decir que:

- En la mayoría de los países participantes en la iniciativa (por ejemplo, Chile, Estados Unidos, República Checa) se observa que sobre todo a nivel escolar, sigue siendo un desafío la utilización de tecnología para la redefinición de tareas y aprendizajes, último de los niveles de integración definidos por Puentedura (2013), en su modelo SAMR. Por consiguiente, y a pesar de encontrarnos en el año 2020 la tecnología en el aula sigue empleándose eminentemente en tareas de sustitución y aumento curricular.
- En países como Rusia, presenta un reto significativo el uso de tecnología educativa como medio para combatir la exclusión educativa y social, así como la construcción de la identidad digital.
- Por otro lado, en países como Estados Unidos, donde el uso de tecnología educativa en las aulas de primaria y secundaria está bastante normalizado, se encuentran con el reto de facilitar e integrar procesos de enseñanza-aprendizaje híbridos que combinen contextos presenciales tradicionales y procesos online. Esta situación afecta principalmente a estados en los que los estudiantes deben matricularse en al menos una asignatura online, para poder graduarse.
- Por último, un desafío que hemos encontrado de manera generalizada en los seis países participantes está relacionado con la necesidad de potenciar la reflexión sobre el proceso formativo en su conjunto, desde el propio currículum universitario para abandonar un enfoque formativo instrumental, asumiendo la diversidad y la complejidad en las propuestas pedagógicas. Este proceso reflexivo resulta crítico para poder afrontar así nuevos retos más allá de nuestra zona de confort, concibiendo los errores como fuente de aprendizaje, y entendiendo al alumnado como productores de conocimiento.

Tal y como se mencionaba al inicio de este trabajo, la iniciativa "360º Webinars Series" sigue activa. En los próximos meses, y hasta final de año, tendrán lugar nuevos webinars en los que participarán expertos en Tecnología Educativa de países como Colombia, Italia, Cabo Verde, Grecia, Polonia, Ucrania, República Dominicana, México, Finlandia, y Estonia. Estos ocho países se añadirán por tanto al análisis presentado en este artículo, permitiéndonos enriquecer las conclusiones y aprendizajes extraídos hasta el momento.

## Referencias bibliográficas

- Allen, J. F. (2014). Investigating Transnational Collaboration of Faculty Development and Learning: An Argument for Making Learning Culturally Relevant. *International Journal for the Scholarship of Teaching & Learning*, 8(2), 1-26. <https://doi.org/10.20429/ijstl.2014.080217>
- Area, M., Sannicolás, M. B., y Borrás, J. F. (2014). Webinar como estrategia de formación online: descripción y análisis de una experiencia. *Revista Universitaria de Tecnología Educativa*. 13(1), 11-23.
- Berg, A. (2016). *Digitale Schule-Vernetztes Lernen. Bitkom*.  
<http://www.bitkom.org/sites/default/files/file/import/Bitkom-Charts-Schule-09-11-2016-final.pdf>

- Boutenko V., Polunin, K., Kotov, I., Stepanenko, A., Sycheva, E., Zanin, E., Sofya Lomp, S., y Topolskaya, E. (2017). *Russia 2025: Resetting the Talent Balance. BCG report*, October 2017. [https://image-src.bcg.com/Images/Skills\\_Outline\\_v1.8\\_preview\\_tcm9-175469.pdf](https://image-src.bcg.com/Images/Skills_Outline_v1.8_preview_tcm9-175469.pdf)
- Brasili, A., y Allen, S. (2019). Beyond the webinar. Dynamic Online STEM Professional Development. *Afterschool Matters*, 29, 9-16. Recuperado de <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1208376.pdf>
- Bond, M., Marín, V.I., Dolch, C., Bedenlier, S., y Zawacki-Richter. (2018). Digital transformation in German higher education: student and teacher perceptions and usage of digital media. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 15(48), 15-48. <https://doi.org/10.1186/s41239-018-0130-1>
- Gallup report (2019). Education technology use in the schools. Student and education perspectives. New schools. Recuperado 22 de marzo de 2020 en <http://www.newschools.org/wp-content/uploads/2019/09/Gallup-Ed-Tech-Use-in-Schools-2.pdf>
- Chatterton, P. (2012). *Designing for participant engagement with Blackboard Collaborate. A good practice guide to using Blackboard Collaborate to support teaching, learning & assessment, co-operative working and conferences*. <http://www.jisc.ac.uk/collaborateguidance>
- Darling-Hammond, L., Hyler, M. E., y Gardner, M. (2017). Effective Teacher Professional Development. Learning Policy Institute. [https://learningpolicyinstitute.org/sites/default/files/product-files/Effective\\_Teacher\\_Professional\\_Development\\_REPORT.pdf](https://learningpolicyinstitute.org/sites/default/files/product-files/Effective_Teacher_Professional_Development_REPORT.pdf)
- Dunn, L., y Wallace, M. (2006). Australian academics and transnational teaching: an exploratory study of their preparedness and experiences. *Higher Education Research & Development*, 25(4), 357-369. <https://doi.org/10.1080/07294360600947343>
- Ebner, C., y Gegenfurtner, A. (2019). Learning and satisfaction in webinar, online, and face-to-face instruction: a meta-analysis. *Frontiers in Education*. 4(92), 1-11. <https://doi.org/10.3389/feduc.2019.00092>
- Ingvarson, L., Elliott, A., Kleinhenz, E., y McKenzie, P. (2006). *Teacher Education Accreditation: A Review of National and International Trends and Practices*. [http://research.acer.edu.au/teacher\\_education/1/](http://research.acer.edu.au/teacher_education/1/)
- KulturministerKonferenze (2016). *The Standing Conference's "Education in the Digital World" strategy Summary*. [https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/PresseUndAktuelles/2017/KMK-Strategie\\_Bildung\\_in\\_der\\_digitalen\\_Welt\\_Zusammenfassung\\_en.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/PresseUndAktuelles/2017/KMK-Strategie_Bildung_in_der_digitalen_Welt_Zusammenfassung_en.pdf)
- Ladson-Billings, G. (1995). Toward a Theory of Culturally Relevant Pedagogy. *American Educational Research Journal*, 32, 465-491. <https://doi.org/10.3102/00028312032003465>
- Li, M., Yang, R., y Wu, J. (2018). Translating transnational capital into professional development: a study of China's Thousand Youth Talents Scheme scholars. *Asia Pacific Education Review*, 19(2), 229-23. <https://doi.org/10.1007/s12564-018-9533-x>

- Mai, T., y Ocriciano, M. (2017). Investigating the Influence of Webinar Participation on Professional Development of English Language Teachers in Rural Vietnam. *Language Education in Asia*, 8, 46-62. [https://doi.org/10.5746/LEiA/17/V8/I1/A04/Mai\\_Ocriciano](https://doi.org/10.5746/LEiA/17/V8/I1/A04/Mai_Ocriciano)
- McCarthy, S., Saxby, L., Thomas, M., y Weertz, S. (2020). Connecting through Webinars: A CRLA Handbook for the Use of Webinars in Professional Development. <http://members.crla.net/ProfDev/Connecting%20through%20Webinars%20CRLA%20Handbook.pdf>.
- Ministerio de Educación, juventud y deporte (2014). *Strategii digitálního vzdělávání do roku 2020*. <http://www.msmt.cz/uploads/DigiStrategie.pdf>
- Molay, K. (2010). Best Practices for Webinars. Increasing attendance, engaging your audience, and successfully advancing your business goals. White paper Adobe Systems Incorporated. <https://www.images2.adobe.com/content/dam/acom/en/products/adobeconnect/pdfs/web-conferencing/best-practices-webinars-wp.pdf>
- Moore, S., May, D., y Wold, K. (2016). Developing Cultural Competency in Engineering Through Transnational Distance Learning BT - Engineering Education 4.0: Excellent Teaching and Learning in Engineering Sciences. En S. Frerich, T. Meisen, A. Richert, M. Petermann, S. Jeschke, U. Wilkesmann, y A. E. Tekkaya (Eds.) *Engineering Education 4.0, Excellent Teaching and Learning in Engineering Sciences* (pp. 777-798). Cham: Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-46916-4\\_62](https://doi.org/10.1007/978-3-319-46916-4_62)
- Niedersächsische Staatskanzlei (2016). *Medienkompetenz in Niedersachsen Ziellinie 2020*. [https://www.medienkompetenz-niedersachsen.de/fileadmin/bilder/allg/Konzept\\_Medienkompetenz\\_Niedersachsen\\_2016\\_06\\_24\\_.pdf](https://www.medienkompetenz-niedersachsen.de/fileadmin/bilder/allg/Konzept_Medienkompetenz_Niedersachsen_2016_06_24_.pdf)
- Puentedura, R. R. (2013, 29 mayo). SAMR: Moving from enhancement to transformation [Web log post]. <http://www.hippasus.com/rrpweblog/archives/000095.html>
- Redecker, C., y Punie, Y. (2017). *European Framework for the Digital Competence of Educators*. JRC. Science for Policy Report. Publications Office of the European Union. <http://doi.org/10.2760/159770>
- Smith, K. (2009). Transnational Teaching Experiences: An Under-Explored Territory for Transformative Professional Development. *International Journal for Academic Development*, 14(2), 111-122.
- Synder, T.D., Brey, D.C., y Dillow, S. A. (2018). *Digest of Education Statistics*. IES. National center for education statistics.
- Taddeo, M., Cigognini, E., Parigi, L., y Blamire, R. (2016, marzo, 20). Certification of teachers' digital competence. Current approaches and future opportunities. MENTEP project. Deliverable 6.1. Mentep website. <http://mentep.eun.org/>
- Vaillant, D., y Manso, J. (2012). Tendencias en la formación inicial docente. *Cuadernos de Investigación Educativa*, 3(18), 11-30.

- Wang, S.K., y Hsu, H.Y. (2008). Use of the Webinar tool to support training: The effects of Webinar-learning implementation from trainers' perspective. *Journal of Online Interactive Learning*, 7(3), 175-194.
- Wang, Q., y Woo, H.L. (2007). Comparing asynchronous online discussions and face-to-face discussions in a classroom setting. *British Journal of Educational Technology*, 38(2), 272-286.  
<https://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2006.00621.x>

## **Agradecimientos**

La Red Universitaria de Tecnología Educativa (RUTE) quiere expresar su más sincero agradecimiento a los y las ponentes que han hecho posible el desarrollo de la iniciativa "360º Webinar Series: James M. Wright. Kennesaw State University (USA); Kim Flintoff. Curtin University (Australia); Eric Bruillard. Paris Descartes University (Francia); Victoria I. Marín Juarros. University Carl von Ossietzky of Oldenburg (Alemania); Jiří Zounek. Masaryk University (República Checa); Daniela Gonçalves. Escola Superior de Educação de Paula Frassinetti y Universidade Católica Portuguesa (Portugal); Erla Mariela Morales Morgado (Universidad de Salamanca, España) y Olga Yakovleva. Herzen State Pedagogical University of Russia (Rusia).

# Pre-service Teacher Perceptions in Integrating Maker-Centered Learning in their Mathematics and Education Initial Teacher Education Programme

UTE. Revista de Ciències de l'Educació

Monogràfic 2020. Pag. 50-67

ISSN 1135-1438. EISSN 2385-4731

<http://revistes.publicacionsurv.cat/index.php/ute>



<https://doi.org/10.17345/ute.2020.4.2778>

Cornelia Connolly , Sean O Gorman, Tony Hall, Raquel Hijón-Neira

Rebut: 29/03/2020 Acceptat: 27/04/2020

## Abstract

This paper describes an innovative programme 'C<sup>2</sup>4M<sup>2</sup>: Creative Coding for Math's Makers', in an undergraduate concurrent teacher education degree programme. Using the Makerspace in a University setting, the programme fostered a culture of creativity and innovation through combining mathematics and the more widely recognized STEM subjects. In addressing the challenge of preparing teachers effectively to teach key STEM areas, such as computational thinking, in an engaging and effective way, this paper describes a maker-design and structure, integrating physics with computer coding, to address the challenge in preparing student teachers of mathematics. The paper aims to validate and explore the pre-service teachers' perceptions of computer science and demonstrates the potential of maker-centred learning as a powerful context for promoting and enhancing STEM education, both amongst pupils and pre-service teachers. This paper examines if the design of the C<sup>2</sup>4M<sup>2</sup> fosters a positive attitude towards computing for this set of pre-service teachers. The research conducted addresses the salient issues in sustaining and integrating maker-centred learning more widely and systematically within education, particularly the need to support teacher professional development in maker-centred learning to mediate sustainable, high impact learning in schools and other educational settings.

**Keywords:** Teacher Education, Coding, Computational Thinking.

## Resumen

Este trabajo presenta el programa innovador "C<sup>2</sup>4M<sup>2</sup>: *Creative Coding for Math's Makers*" (Codificación creativa para creadores matemáticos), en el contexto de una titulación de grado para la formación de docentes. Utilizando el concepto de Makerspace en un entorno universitario, el programa fomentó una cultura de creatividad e innovación mediante la combinación de matemáticas y las materias STEM. Al abordar el desafío de preparar a los maestros de manera efectiva para enseñar áreas clave de STEM - como el pensamiento computacional- de una manera atractiva que enganche a los estudiantes, este documento describe un diseño y una estructura "maker", o lo que es lo mismo, que integra aspectos físicos con programación de ordenadores, para abordar el desafío de preparar a los futuros docentes del área de matemáticas. Este trabajo tiene como objetivo explorar y validar las percepciones que tienen el profesorado en formación acerca de la informática, y demostrar el potencial que tiene una aproximación maker al aprendizaje, en tanto que contexto idóneo para promover y mejorar la educación

STEM, tanto entre el alumnado como entre el profesorado en formación. Este artículo examina si el diseño del C<sup>2</sup>4M<sup>2</sup> fomenta una actitud positiva hacia lo digital en este grupo de profesores en formación. Además, la investigación realizada aborda los problemas más importantes para mantener e integrar el aprendizaje maker de manera más amplia y sistemática dentro de la educación; particularmente explora la necesidad de apoyar el desarrollo profesional de los docentes en este tipo de aprendizaje, para mediar procesos de aprendizaje sostenible y de alto impacto, tanto dentro de las escuelas como en otros entornos educativos.

**Palabras Clave:** Formación del profesorado, Programación, Pensamiento computacional.

## 1 Introduction

In his seminal work 'The Process of Education' Bruner wrote "If it cannot change, move, perturb, inform teachers, it will have no effect on those they teach. It must first and foremost be a curriculum for teachers. If it has any effect on pupils, it will have it by virtue of having effect on teachers." (Bruner, 1996, p. xv). This philosophy underpins the innovative programme 'C<sup>2</sup>4M<sup>2</sup>: Creative Coding for Math's Makers' as an approach to increase awareness and improve perceptions of computer science education and computational thinking teaching and learning opportunities amongst pre-service teachers of mathematics.

This project is particularly timely as a national Computer Science curriculum is being introduced to all schools. The introduction of Computer Science (CS) at Senior Cycle, along with the introduction of coding at primary level will change the way schools in this jurisdiction approach computing and information technology – replacing the idea of IT literacy and passive consumers of computing with innovators, creators and designers. The Senior Cycle Computer Science curriculum supports the use of a wide range of teaching and learning approaches to encourage students develop the knowledge, skills, attitudes, and values that will enable them to become independent learners and develop a lifelong commitment to improving their learning. However, while there is currently significant investment by government and the development of a curriculum for Computer Science, the teacher education piece of the provision remains largely underdeveloped.

The engagement of teachers in computer science and computational thinking (CT) professional development – especially through innovative, high-potential approaches, such as makerspace – has by contrast been problematically overlooked. The Creative Coding for Math's Makers programme therefore – although at a formative and incipient stage in its development – helps to address this gap, demonstrating key findings to guide and inform future research and the design of teacher PD. The programme also fostered and enabled a partnership with schools in the city and region, and therefore enhancing the schoolchildren's experience of computing and computational thinking. Positive transformations of computational thinking and computing concepts in the makerspace is a hopeful outcome of this programme. Developing a mindset of positivity, perseverance and practicality were concepts underpinning the design of the Creative Coding for Math's Makers programme and which also align with those of Makerspace (Martin, 2015).

This paper is organized into six sections. The first section, after the Introduction, gives an overview of the related literature, briefly exploring computational thinking, mathematical thinking and computational thinking integration in pre-service teacher education. The third section analyses the context of the research, the Makerspace facility and those who participated in the study. In the fourth section the methodology is presented, the framework, timeline and the data gathering process. The results are presented in the fifth section and our conclusions are drawn in the final section of the paper.

## 2 Literature Review

In Ireland currently, just over twenty years since the publication of the first official policy document for educational technology in schools (DES, 1997), there are exciting developments happening in the space of syllabus and system change to give a proper, official status of Computer Science education and computational thinking in the state-approved Irish school curriculum. The syllabus is now extant, and the government is matching this seminal and historic development with substantial public funding.

Ensuring teacher education programmes support the development of pre-service teachers to achieve the goal of creative and engaging CS education is imperative, and Ireland is very much in the formative stages of conceptualizing and designing teacher education in this space. The research reported here is at the frontier in exploring how teacher education in computational thinking might be best designed and deployed within the Irish educational system.

The aim of "C<sup>2</sup>4M<sup>2</sup>: Creative Coding for Math's Makers" was to integrate mathematical and programming concepts, with a specific focus on encouraging computational thinking amongst our student teachers. The participants of the programme were students of the Bachelor of Arts, Mathematics and Education (BME) programme at the University – an undergraduate concurrent initial teacher education degree programme. This BA Mathematics and Education programme qualifies teachers at post-primary level in mathematics and applied mathematics, who are also fully qualified mathematicians. The aim in introducing computational thinking concepts in a maker-designed initiative for the pre-service teachers forms valued insight and exposes the student teachers to the discipline of Computer Science and develops cross curricular thinking.

### 2.1 Computational Thinking

From the beginning in the mid 60's, in Computer Science, the emphasis in teaching was put on algorithms and algorithmic thinking as the main components. Algorithmic problem solving was the term given to the systematic development of a computer solution for a problem, covering the entire process of designing and implementation. A much wider view on computing competencies was then proposed by Jeannette Wing in her seminal work on computational thinking (Wing, 2006) – which extends algorithmic thinking and fluency in working with information technology to competencies which are built "on the power and limits of computing processes, whether they are executed by a human or by a machine."

CT is a fundamental skill useful for diverse subjects and can be promoted through various approaches and tools. Computational thinking (CT) uses cognitive processes that are useful across school subjects and also in the real world, where problems are often ill defined (Cuny et al., 2010). Proposed by Jeannette Wing in her seminal work on computational thinking (Wing, 2006), computational thinking extends algorithmic thinking and fluency in working with information technology to competencies which are built "on the power and limits of computing processes, whether they are executed by a human or by a machine" (Wing, 2006). In regard to conceptual development, Computational thinking, is required to engage in decomposition of the problem, activities such as abstraction, algorithmic design, debugging, iteration, and generalization.

Resnick and Robinson emphasized the importance of learners developing as computational creators (Resnick & Robinson, 2017) and found that computational fluency involves not only an understanding of computational concepts and problem-solving strategies, but also the ability to create and embed digital technologies. Computational fluency benefits learners as well as educators and in a rapidly globalizing world where these are skills will help citizens understand and appreciate more their geographical, social, cultural and economic contexts (Resnick & Robinson, 2017).

## 2.2 Mathematical Thinking

Mathematics fundamentally hones the power of reasoning and problem solving. In technology-rich mathematics education, mathematics teachers experience related challenges in fostering mathematical and computational thinking evidenced in the revised curricula and curriculum reform. The framework used by PISA shows that mathematical literacy involves many components of mathematical thinking, including reasoning, modelling and making connections between ideas (PISA, 2006). Therefore, mathematical thinking is vital because it equips students with the ability to use mathematics. NRICH declares "Exploring, questioning, working systematically, visualizing, conjecturing, explaining, generalizing, justifying, proving... are all at the heart of mathematical thinking" (NRICH, 2019). Mathematical thinking involves the application of math skills to solve math problems, such as equations and functions (Sneider et al., 2014). One can think mathematically and learn to think mathematically (Mason et al., 2011). It is provoked by contradiction, tension and surprise and supported by an atmosphere of questioning, challenging and reflecting. Importantly Mathematical Thinking helps in understanding oneself and the world (Mason et al., 2011).

Mathematics is closely linked to Computational Thinking as it involves pattern recognition of problem structures and variables that can be instantiated with different values, such as decomposition, to enable modularity and easier problem-solving; algorithm design, due to its emphasis on logical reasoning and generalization, i.e. from multiple examples to formulation of principles. Weintrop et al. (2016) explored the benefit of CT in mathematics "The thoughtful use of computational tools and skillsets can deepen learning of mathematics and science content" (Weintrop et al., 2016)

## 2.3 Computational Thinking in Teacher Education

In order for computational thinking to be part of every student's education, initial teacher education programmes at University should include a class on computational thinking across the disciplines (Barr & Stephenson, 2011).

In many countries the focus of computer science education at post-primary level has shifted from computer and ICT applications towards a more rigorous academic discipline (Bell et al., 2010; Brown et al., 2013; Hubwieser, 2012). The alternative for countries still to adopt a national CS curriculum has resulted in the integration of computational thinking in pre-service teacher education, which has been varied and different. Aligned to this, the literature on embedding computational thinking in pre-service teacher programmes and ultimately in their future classrooms has been somewhat limited (Yadav et al., 2014).

A study by Prieto-Rodriguez and Berretta focused on the students thinking about the nature of computer science and whether their perceptions about computer science change after such a workshop (Prieto-rodriguez & Berretta, 2014). Their results demonstrated that there is positive impact on pre-service teacher skills regarding perceptions of computer science, when they are connected to the skills and resources needed to teach computer science and computational thinking concepts.

Yadav et al. (2014) introduced pre-service teachers to computational thinking through a one-week module in an introductory educational psychology course and then explored how to embed computational thinking in the K-12 classroom (Yadav et al., 2014). In examining the effectiveness of the module on preservice teacher's definition of computational thinking as well as the student teacher ability to embed CT in future classrooms, the results suggested that pre-service teachers who were exposed to the modules were significantly more likely to accurately define computational thinking. Results also demonstrated that the pre-service teachers were more likely to agree with CT being implemented in classrooms by allowing students to problem-solve in a plugged and unplugged environment.

### 3 Context of Study

Ní Ríordáin and Hannigan published a report in 2009 concluding that 48% of the 324 mathematics teachers in Ireland surveyed did not have a mathematics teaching qualification (Ní Ríordáin & Hannigan, 2009). Further research suggested that teachers were “assigned by school administrators to teach subjects which do not match their training or education” (Ní Ríordáin & Hannigan, 2011). At the time of its introduction, this concurrent initial teacher education degree programme represented the first and only teacher education degree programme to focus in such a deep and specialized manner on the mathematical sciences. The BA Mathematics and Education programme was designed to address the identified need in Irish education for excellent teachers of Mathematics and Applied Mathematics in schools. The programme has now for almost a decade made a very significant contribution – at source – to the stream of new mathematics teachers entering the profession in Ireland every year. As well as secondary teachers recognized by the Teaching Council, graduates of the BA Mathematics and Education are highly qualified mathematicians, educated beyond the requirements of the Leaving Certificate Honors Level Mathematics/Applied Mathematics.

The rationale for introducing computational thinking development and computer science concepts as an addition to the BA Mathematics and Education students, is to address recent educational developments, specifically the introduction of the Computer Science Senior Cycle curriculum and to harness the close conceptual relationship between Computer Science and Mathematics. It is therefore timely to consider the integration of computing concepts within the BA Mathematics and Education model and enhancing the pre-service teacher’s education.

#### 3.1 The Makerspace Facility

The importance of the social setting to cultivate and to engage in higher order thinking and problem-solving cannot be stressed enough (Resinck, 1987). The need for a productive learning environment that is safe and orderly is one of the most consistent findings in educational research (Doyle, 1986; Emmer et al., 2003; Evertson et al., 2003).

The library at the university provides a Makerspace facility accessible to students, fostering a culture of creativity and innovation. Such exposure and experience is of value to pre-service teachers as it replicates life in a STEM industry and exposes them to technologies and tools which facilitate collaborative learning, essential to encourage creativity, problem solving and critical thinking. Makerspaces offer the potential for educational reform and the collaborative nature of the sessions is in line with literature on effective practices for professional development (Kennedy, 1999). Creating makerspaces for learning and invention can help students grow and subsequently enhance their potential. The ability to utilize tools and develop new skills to create objects (products) is important for the twenty first century learner and a valued skill (DES, 2016; NCCA, 2009, 2017).

#### 3.2 Participants

The pre-service student teachers who participated in the C<sup>2</sup>4M<sup>2</sup>: Creative Coding for Math’s Makers were volunteers. While using volunteers may skew a sample towards those who are naturally more confident, motivated, able, focused and assertive (Cohen et al., 2000), this was deemed most suitable. There are undoubtedly gains for the students in taking part in this type of research, which may not be immediately apparent, but students coerced into participation would not be likely to contribute a genuine picture of their views and computational competencies. Furthermore, this would be a purposive sample to enable the researchers to gain a first insight into how maker-centered education could be designed within teacher education more broadly in Ireland.

A choice with regard to the size of the group was "...struck between the group being too small for interactive study or too large thus preventing all group members from participating in the discussion" (Ginsburg, 1981). In this case it was decided to ask all the class participate, and all pre-service student teachers in their third year of a four-year degree programme participated. All students were pre-service teachers, completing the BA Mathematics and Education programme.

## 4 Research Design

The design of the C<sup>2</sup>4M<sup>2</sup>: Creative Coding for Math's Makers programme addresses a key challenge for mathematics and computing and ultimately education in Ireland. The introduction of coding in schools and the new Computer Science Leaving Certificate present a landmark opportunity for STEM advancement in Ireland; however, there is the challenge now to prepare teachers properly to teach these key STEM areas in an engaging and effective way.

The research questions being addressed in this research are: Can preservice teachers improve their computing attitude after completing Creative Coding for Math's Makers? Can preservice teachers improve their efficacy by using C<sup>2</sup>4M<sup>2</sup>? Can preservice teachers improve their Mindset upon completion of Creative Coding for Math's Makers?

The research was broken into three identifiable phases, as shown in Figure 1. The Exploratory Phase of the research was initiated at the start of the academic year and consisted of a detailed, systematic literature review, concentrating on the areas of higher education and Makerspace in initial teacher education, with specific emphasis on computer science. This provided a context from the analysis of learning strategies, constructivism, educational design and facilitating computational thinking for mathematics students in a Maker environment and thus the Creative Coding for Math's Makers programme. The data collection and evaluation were conducted after the evaluation cycle. Following this collection, reflection and discussion on the programme was conducted.

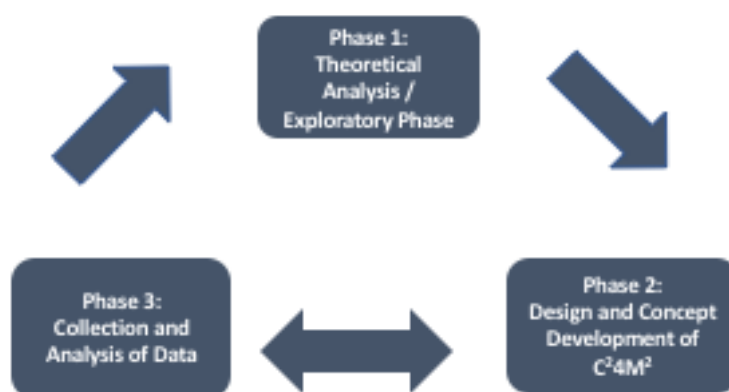


Figure 1: High level overview of research structure for C<sup>2</sup>4M<sup>2</sup>

### 4.1 C<sup>2</sup>4M<sup>2</sup> Structure

The timescale for this study was designed to accommodate the pre-service teacher semester and their academic framework. Research demonstrates how to incorporate computational thinking into classrooms and the evidence shows that project-based approaches are the best path to fluency across many disciplines (Csizmadia et al., 2015; Curzon & McOwan, 2017; NRC, 2010; Resnick & Robinson, 2017;

Yadav et al., 2017). The C<sup>2</sup>4M<sup>2</sup> programme therefore was incorporated into the semester and academic module structure, therefore the pre-service teacher students did not have to attend additional classes, as shown in Table 1. The programme structure was originally planned for eight weeks, however due to external timetabling challenged the programme was reduced to seven weeks.

The first week involved the pre-service teachers being introduced to the technology. In this first week it was envisaged that the third-year cohort of pre-service teachers would experience the Makerspace as if they were students. Their experiences and perceptions as makerspace learners and makerspace teachers would be valuable. In the second week of the programme, the students were allocated into groups to research, develop and design two activity-based lessons using the Makerspace facilities. The following week the class visited the onsite University Computer Museum to contextualize the technology evolution and understand more fully how computing and technology has advanced. During the next week, week 5 of semester, the third-year pre-service teachers conducted this Makerspace lessons to their more junior colleagues in first and second year of the same degree programme. This lesson gave the students the opportunity to practice their lesson, again to review their experiences as makerspace learners, and makerspace teachers. During the fifth and sixth classes of the C<sup>2</sup>4M<sup>2</sup> programme, students from a local primary school were invited to attend. These school children were divided into groups for the two-hour session. During the last three sessions the pre-service teachers taught a slightly more advanced lesson to post-primary school children. The school invited were from a local primary school, an all-girls school who had very limited experience to technology or a Makerspace environment prior to this project.

Table 1: Outline for C24M2, Creative Coding for Maths Makers

Semester	C <sup>2</sup> 4M <sup>2</sup>	Activity	Duration	Participants	Date
Week 3	1st class	3BME students are introduced to the technology equipment and scope of the facilities at the MakerSpace	2hrs	3BME	Fri. Feb. 2nd
Week 4	2nd class	Student teachers will be allocated in groups to research, develop and design two activity-based lessons using the MakerSpace facilities	2hrs	3BME	Fri. Feb. 9th
Week 5	3rd class	Student visit the computer museum	2hrs	3BME	Wed. Feb. 14th
Week 5	4th class	The 3BME students teach both of their MakerSpace lessons to other undergraduate students	3hrs	2BME, 1BME	Fri. Feb. 16th
Week 6	5th class	Delivery of Lesson 1 – Primary	2hrs	Primary school children	Fri. Feb. 23rd
Week 7	6th class	Delivery of Lesson 2 – Primary	2hrs	Primary school children	Fri. March 9th
Week 7	7th class	Delivery of Lesson 1 – Secondary	2hrs	Secondary school children	Fri. March 9th
Week 8	8th class	Delivery of Lesson 2 – Secondary	2hrs	Secondary school children	Tues. March 13th
Week 8	9th class	Delivery of Lesson 3 – Secondary	2hrs	Secondary school children	Wed. March 14th

## 4.2 Data Gathering

A questionnaire method was chosen as the best way to accumulate data from the participants. The aim of the questionnaire administered was to obtain information which could be analyzed, patterns extracted, and comparisons made regarding mindset, perceptions of computing attitudes, mindset and understanding of computer science. The main advantages to this form of research is that questionnaires are often more economical than other data generation methods.

In order to get a full picture of the pre-service teacher perceptions of computational thinking and computer, it is essential that opinions from the entire student cohort were examined. This relatively substantial amount of data can be generated for relatively low costs of materials and time when using questionnaires. The use of predefined answers (as in closed questions) makes questionnaires easy for respondents to complete and easy for researchers to analyze (Oates, 2006).

The Creative Coding for Math's Makers' questionnaire was developed to gather background information from the pre-service teachers. The evaluation tool used in this study was based on validated questionnaires, the Computer Anxiety and Learning Measure (CALM), fixed or growth mindset and Computing Attitudes Survey and the three areas were examined (Dweck, 2006; McInerney, 1997; Yadav et al., 2014).

The CALM model was developed using an abridged form of the original Computer Anxiety Rating Scale (CARS-R) and the Computer Thoughts Survey (CTS) both designed by Rosen, Sears and Weil, (Rosen et al., 1987). As computer anxiety is a situation-specific anxiety, it was felt that the integration of pre-existing instruments relating to test anxiety were best to incorporate in the CALM model (Sarason, 1991; Spielberger, 1975a, 1975b). The teacher efficacy beliefs were measured with a modified version of the Teacher Efficacy Scale by Gibson and Dembo (1984). This measure consists of two factors: 1) teachers' beliefs in their personal teaching abilities to embed computational thinking, and 2) their general beliefs about the impact that teachers can have on student understanding of computational thinking (Gibson & Dembo, 1984).

Based on the work by Carol Dweck, we explored the pre-service teachers' belief on whether they had a fixed and growth mindset (Dweck, 2006). In a fixed mindset, people believe their basic qualities, like their intelligence or talent, are simply fixed traits. In a growth mindset, people believe that their most basic abilities can be developed through dedication and hard work—brains and talent are just the starting point and this view creates a love of learning and a resilience that is essential in the Makerspace learning environment.

Thirdly, in order to examine preservice teachers' attitudes towards computing, we used the previously validated, Computing Attitudes Survey used to examine preservice teachers' understanding of CT, comfort and interest with CT and computer science, view of using computational thinking in their future classrooms, and view of how computational thinking will influence their future career (Yadav et al., 2014).

It has been regarded that reflection is a means to investigate practice and of theorizing about it (Schön, 1991). Schön distinguishes between 'reflection-in-action' involving for the most part situated knowledge as the practitioner struggles with the unfamiliar and 'reflection-on-action' requiring consideration of what the practitioner has done which he/she regards as fundamental to learning to teach. Schön encourages a reflective attitude in educationalists and expects them to investigate continuously their practice, which is an ongoing cycle and serves as a basis for professional development. It is necessary therefore for the pre-service teachers to think about the underlying explanations of the experience, reflect upon that experience and make an action plan for the future, in light of past experience. As with

all pre-service teacher training our students competed lesson plans and reflections after each class and this qualitative feedback was invaluable.

The data collected allowed the researchers to observe a makerspace experience from multiple perspectives thereby, providing insight into the use of makerspaces for preservice teacher training and within the educational setting as a whole. The results from the questionnaire and the reflections are presented in the following section.

## 5 Data Analysis and Discussion

The third-year pre-service mathematics and applied mathematics teachers were surveyed prior to the Makerspace engagement and a post-questionnaire was administered at the end of the Creative Coding for Math's Makers seven-week experience. The questionnaire explored their Computer Anxiety and Learning Measure (CALM) (McInerney, 1997), their mindset (Dweck, 2006) along with their perceptions of Computer Science in the Computing Attitudes Survey, adapted from Yadav et al. (2014). The student reflections of the programme were also gathered and qualitative answers analyzed.

This section presents data indicating the student teachers' perceptions of computing in regard to the Creative Coding for Math's Makers programme. The statistics present data gathered for students responding to each rating across the thirty items for the three sections in the questionnaire. The pre- and post-questionnaire results are presented in tabular form, quotes and boxplots. Boxplots are used to summarize information about the shape, dispersion, and center of the data and are useful in comparing the distribution of scores on variables.

Dicho cuestionario se ha enviado por correo electrónico en tres ocasiones (en abril, principios y finales de mayo 2018) a los 385 centros en los que se imparte Primer o Segundo Ciclo de Educación Infantil en Asturias, de acuerdo con la base de datos de la Consejería de Educación del Gobierno del Principado de Asturias (Educastur, 2018; <https://www.educastur.es>). En el segundo y tercer envío no se incluyeron los centros que ya habían respondido (aunque fuera para contestar que no iban a realizar la encuesta), para limitar las molestias para el personal docente.

### 3.3 RQ1, Computing Attitude

First, a descriptive analysis of the results obtained is shown. Table 2 shows the minimum, maximum value, the mean and the standard deviation of each test (pre and post). The results show that there are significant results in the results in the post-test. The minimum, maximum and mean values increase remarkably in the post-test results, although the dispersion increases.

Table 2: Means and Standard deviation computin attitude survey

(n=5)				
	Min	Max	Mean	SD
Pre	2,385	3,077	2,785	0,279
Post	2,462	3,231	2,985	0,319

Figure 2 shows the boxplots of the results in the evaluation of Computing Attitude in regard to the Creative Coding for Math's Makers programme in terms of pre- and post-test. Each box is delimited by the values Q1 (first quartile) and Q3 (third quartile). Each box groups 50% of the cases, highlighting the median. The lowest and highest value at the end of each diagram correspond to the values that are not less than  $Q1 - 1.5 \cdot (Q3 - Q1)$  and are not greater than  $Q3 + 1.5 \cdot (Q3 - Q1)$ .

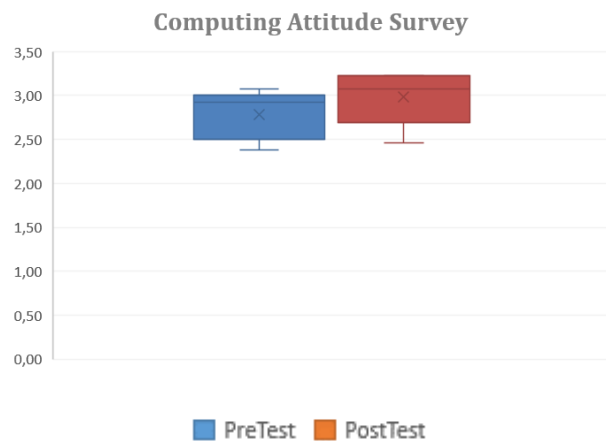


Figure 2. Boxblots for the group of students in pre and post-tests in Computing Attitude

Comparing the pre-test with the post-test, after analyzing the data, normality can be concluded for the study group (obtaining  $p > 0.05$  significance using the Shapiro-Wilk test), allowing us to use the t-Student test for paired samples ( $p > 0.05$  using bivariate correlation tests). In this test, it has been assumed that the null hypothesis can be established, since there are no differences between the means. Therefore, a p-value greater than 0.05 will reveal homogeneity in the samples.

As a result, Table 3 shows the difference between the pre-test and the post-test in the Computing Attitude Survey and study. Therefore, it is deduced that the students had an improvement in the test scores when following the course planning ( $p = 0.240$ ), although not significant. According to these results, the students achieved an improvement, although not significant in their computing attitude survey.

Table 3: Study using t-student and p-value analysis

	t test analysis	p-value
<b>Computing Attitude Survey</b>	-0,200	0,240

### 3.4 RQ2, Efficacy

First a descriptive analysis of the results obtained are shown. Table 4 shows the minimum, maximum values, the mean and standard deviation of each test (pre and post.) The results show that there are significant results in the results in the post-test. The minimum, maximum and mean values increase remarkably in the post-test results, in addition the dispersion decreases.

Table 4: Mean and typical deviation in the Efficacy tests

(n=5)				
	Min	Max	Media	SD
<b>Pre</b>	4,500	5,500	5,033	0,431
<b>Post</b>	4,833	5,667	5,233	0,346

Figure 3 shows the boxplots of the results in the evaluation of the pre- and post-test. Each box is delimited by the values Q1 (first quartile) and Q3 (third quartile). Each box groups 50% of the cases, highlighting the median. The lowest and highest value at the end of each diagram correspond to the values that are not less than  $Q1 - 1.5 \cdot (Q3 - Q1)$  and are not greater than  $Q3 + 1.5 \cdot (Q3 - Q1)$ .

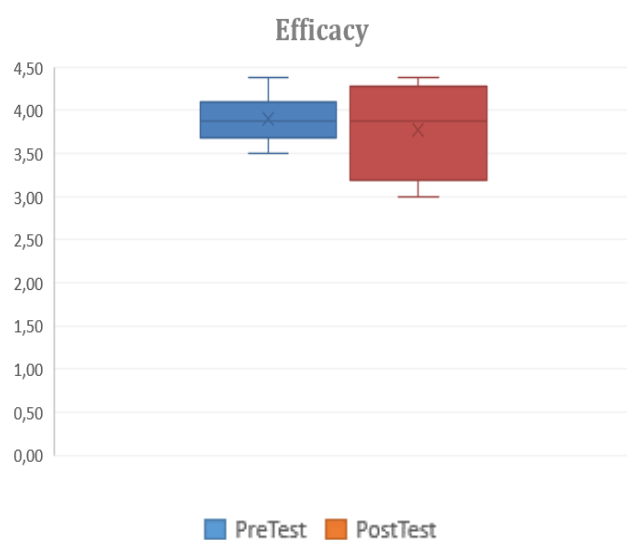


Figure 3. Boxplots for the group of students in pre and post-tests for Efficacy

Comparing the pre-test with the post-test, after analyzing the data, normality can be concluded for the study group (obtaining  $p > 0.05$  significance using the Shapiro-Wilk test), allowing us to use the t-Student test for paired samples ( $p > 0.05$  using bivariate correlation tests). In this test, it has been assumed that the null hypothesis can be established, since there are no differences between the means. Therefore, a p-value greater than 0.05 will reveal homogeneity in the samples. As a result, Table 5 shows the difference between the pre-test and the post-test in the study of improvement in basic programming knowledge and the pre-service teacher efficacy.

Table 5: Study using t-student and p-value analysis

	t test analysis	p-value
<b>Efficacy</b>	-0,200	0,284

Therefore, it is deduced that the students had an improvement in the test scores when following the course planning, although it was not significant ( $p = 0.284$ ). According to these results, the students achieved an improvement in their perception of Efficacy, although it is not significant.

### 3.5 RQ3, Mindset

First a descriptive analysis of the results obtained are shown. Table 6 show the minimum, maximum values, the mean and standard deviation of each test (pre and post.) The results show that there are significant results in the results in the post-test. The minimum, maximum and mean values increase remarkably in the post-test results, although the dispersion increases.

Table 6: Mean and typical deviation in the Mindset

<b>(n=6)</b>				
	<b>Min</b>	<b>Max</b>	<b>Media</b>	<b>SD</b>
<b>Pre</b>	3,500	4,375	3,896	0,290
<b>Post</b>	3.000	4,375	3,771	0,567

Figure 4 shows the boxplots of the results in the evaluation in the pre- and post-test. Each box is delimited by the values Q1 (first quartile) and Q3 (third quartile). Each box groups 50% of the cases, highlighting the median. The lowest and highest value at the end of each diagram correspond to the values that are not less than  $Q1 - 1.5 \cdot (Q3 - Q1)$  and are not greater than  $Q3 + 1.5 \cdot (Q3 - Q1)$ .

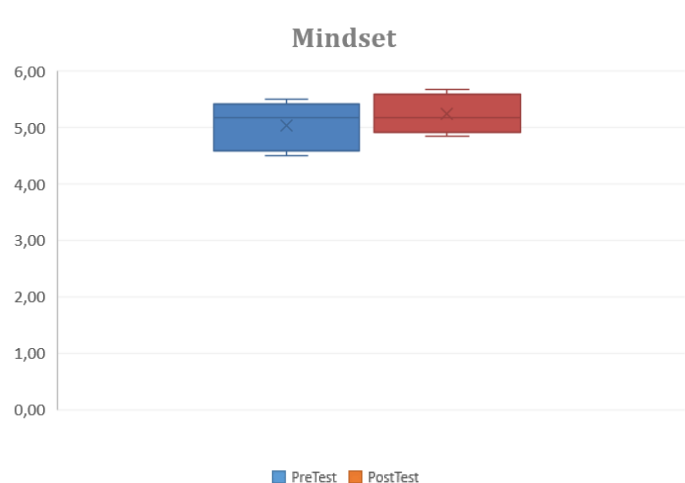


Figure 4. Box-plots for the group of students in pre and post-tests for Mindset

Comparing the pre-test with the post-test, after analyzing the data, normality can be concluded for the study group (obtaining  $p > 0.05$  significance using the Shapiro-Wilk test), allowing us to use the t-Student test for paired samples ( $p > 0.05$  using bivariate correlation tests). In this test, it has been assumed that the null hypothesis can be established, since there are no differences between the means. Therefore, a p-value greater than 0.05 will reveal homogeneity in the samples. As a result, Table 7 shows the difference between the pre-test and the post-test in the study of improvement in basic programming knowledge. Therefore, it is deduced that the students had an improvement in the test scores when following the course planning, although it was not significant ( $p = 0.542$ ). According to these results, the students achieved an improvement in their perception of Efficacy, although it is not significant.

Table 4: Study using t-student and p-value analysis

	t test analysis	p-value
<b>Mindset</b>	0,125	0,542

### 3.6 Discussion

In regard to their perceptions of Computer Science in the Computing Attitudes Survey, adapted from Yadav et al, the pre-service student teachers were asked "What perceptions do you have of computer science as a discipline and as a professional field?" (Yadav et al., 2014). Our research question was concerned if the pre-service teachers could improve their "Computing attitude" by using Code for Math Makers? According to the survey results, the students achieved an improvement, although not statistically significant in their computing attitude survey. The answers submitted eposed the encouraging involvement the pre-service teachers experienced in the C<sup>2</sup>4M<sup>2</sup> programme and their exposure to the Makerspace environment, stating that the experience was "Very relatable to math's and real life"(Pre-service student teacher A reflection) "Interesting and involves a lot of Math's."(Pre-service student teacher B reflection) "Constantly growing, has its own language, interacts with many other disciplines"(Pre-service student teacher F reflection, March 23, 2018)

The second research enquired if the preservice teachers improve their "Efficacy". The teacher efficacy beliefs section of the questionnaire (McInerney, 1997) explored the pre-service teacher belief; when asked which skills used by computer scientists are important for students to learn. The two factors in this measure were firstly the pre-service teachers' beliefs in their personal teaching abilities to embed computational thinking, and secondly their general beliefs about the impact that teachers can have on student understanding of computational thinking. The results indicate that the students achieved an improvement in their perception of Efficacy, although it is not significant. The answers in the pre-questionnaire only mention coding, however the results from the post-questionnaire show a greater awareness of problem solving, critical thinking, creativity skills along with communication and the more technical elements such as algorithms and coding. The self-efficacy results demonstrate that the pre-service teacher belief in their personal teaching abilities to embed computational thinking improved significantly mindset upon completion of the C<sup>2</sup>4M<sup>2</sup> programme.

The last research question was concerned with the pre-service teacher mindset (Dweck, 2006) improvement through the C<sup>2</sup>4M<sup>2</sup> programme. Again, the results indicate that the students achieved an improvement in mindset, with results showing a positive correlation with growth mindset after their experience at the Makerspace with all students selecting a more positive affirmation on their ability and learning. However, the quantitative results from the questionnaire do not indicate although it is not statistically significant improvement.

In addition, each of the students were asked to reflect on their learning during the programme. In the qualitative feedback gathered from lesson plan reflections, the evidence of the student learning is evident. For example, the reflections of the lesson emphasized the importance of context in the Makerspace environment *"With regards to our individual workshops I feel that overall they went well, and students were interested. If I were to conduct them again, I would highlight more the programming language and how it relates to coding as sometimes the students were slightly confused as to why they were playing it."* (Pre-service student teacher C reflection).

Pre-service teacher, teacher E, in her final lesson evaluation referenced the work of Ian Sadler, highlighting the increased confidence which the Creative Coding for Math's Makers programme instilled in her: *"Over the past few weeks we built the confidence and subject knowledge on the topic of Math's and Coding. This was reflected in our presentation of our final lesson. We learned that in order to successfully teach a topic it is important that you fully understand and are confident about it. Your passion for the subject should be clear through your pedagogical skills. Ian Sadler's 2013 study concludes; "confidence was regularly described in relation to an individual's perceived content and pedagogical knowledge, however, often it was content knowledge that appeared to predominate [...] the main influence of this greater level of confidence upon development was that it was often described in conjunction with taking risks and trying out new ways of teaching" (Sadler, 2013). With this particular topic of Math's and Coding, we as teachers challenged ourselves and took a risk on teaching material that was out of our comfort zone. Thankfully this risk paid off and we can all agree that we enjoyed this experience and will most definitely include it in future teachings."* (Pre-service student teacher E reflection).

Lifelong learning of teachers is paramount in helping to promote and advance better-quality educational opportunities and education systems internationally. Indeed, when we speak or write today about teacher education, we more frequently refer to it as characterized by a continuum, acknowledging the potential change and diversity in learning experiences at different points in a teaching career. The results presented from the pre and post questionnaires reflect development in understanding and provide evidence of the importance of the Creative Coding for Math's Makers programme for the pre-service teachers and for the continued development of the teacher as a learner. Fostering a maker-mindset to integrate mathematics and computer science in cross curricular activities, in the transition from insight of computational thinking, to practical design and development – understanding was developed and is reflected in student responses and the results as are presented.

The results from the Computing Attitudes Survey as well as the pre-service teacher reflections would indicate that the design of the C<sup>2</sup>4M<sup>2</sup> fostered a somewhat positive attitude towards computing science for the pre-service teachers. The nature of learning computer programming creates the need to make the relationship between the code and output explicit (Kingsley-Hughes & Kingsley-Hughes, 2005) but students often lose the psychological connection between the two. The contents, principles, rules and procedures that students learn are organized to make sense of the world and the Makerspace environment facilitated the students to create mental models and to learn. When asked what they would do different next time, one of the pre-service groups responded: *"In order to grasp all students interest in the visit to the maker space we feel that we should have completed the research activity prior to their visit as then they may have appreciated it more and been capable of asking questions to the expert when they had the chance"* (Pre-service student teacher D reflection).

## 6 Conclusion

Computer science and computational thinking are among the most important areas of learning for young people today. We live now in a highly mediated and networked world – where technology is

ubiquitous. In this new and emerging, complex global context, Makerspace provides a uniquely creative and constructionist environment in which to develop the critical disciplines of CS and CT for the 21<sup>st</sup> Century. Crucially, Makerspace affords highly interactive, hands-on education, which enables learners to design, evaluate, iterate and reflect – moving them from being mere consumers of technology to creators with technology.

Firstly and foundationally, C<sup>2</sup>4M<sup>2</sup> has established and illustrated the significant potential of maker-centred education as a technology-enhanced learning environment to augment the confidence and competence of teachers in areas cognate to CS education – in this case mathematics – to teach engagingly and effectively in computational thinking. The experience of piloting and developing the “Creative Coding for Math’s Makers” project with the pre-service mathematics education teachers has shown us how engaging them in maker-centered approaches to mathematics has enhanced overall their growth mindset, confidence and general capacity as educators, providing them with a whole new set of tools to augment their engagement with their pupils, and potentially to do so drawing powerful cross-curricular links between their ‘home’ subjects of mathematics and applied mathematics, and the key related domains of computer science and computational thinking.

Furthermore, the data and research reported here strongly illustrate the high-potential of the ‘teacher-as-learner’ as a fruitful methodology for developing and designing teacher PD, especially when computational thinking is not the pre-service teachers’ primary subject discipline. Adopting this ‘teacher-as-learner’ approach within makerspace enabled us to support the pre-service teachers’ nascent and emerging skills in computer science or computational thinking, which then overall enhanced their capacity to teach these subject areas engagingly and effectively, and is of value for teacher educators and faculty in programme design in initial teacher education.

While further research will be undertaken in the next academic year, the findings of this exploratory, frontier study in the Irish context has shown significant promise and will inform ensuing iterations of C<sup>2</sup>4M<sup>2</sup>. Building from the affirming experience of the first deployment reported here, we will now scale and extend the programme, with the aim to inform and shape further the design of teacher professional development, not only for computational thinking education in Ireland, but also potentially for international contexts and educational settings, where computer science and computational thinking are being deployed to enhance young people’s and teachers’ growth mindset and technological education for the 21<sup>st</sup> Century.

## References

- Barr, V., & Stephenson, C. (2011). Bringing computational thinking to K-12: What is involved and what is the role of the computer science education community? *ACM Inroads*, 2(1), 48-54.
- Bell, T., Andreae, P., & Lambert, L. (2010). *Computer science in New Zealand high schools*. 12th Australasian Conference on Computing Education, Brisbane, Australia.
- Brown, N. C., Kölling, M., Crick, T., Peyton Jones, S., Humphreys, S., & Sentance, S. (2013). *Bringing computer science back into schools: Lessons from the UK*. 44th ACM Technical Symposium on Computer Science Education (SIGCSE'13). ACM.
- Bruner, J. (1996). *The process of education*. Harvard University Press.

- Cohen, L., Mannion, L., & Morrison, K. (2000). *Research Methods in Education*. Routledge Academic Publishers.
- Csizmadia, A., Curzon, P., Dorling, M., Humphreys, S., Ng, T., Selby, C., & Woollard, J. (2015). *Computational thinking-A guide for teachers*. Computing at School.
- Cuny, J., Snyder, L., & Wing, J. (2010). *Demystifying computational thinking for non computer scientists*. <http://www.cs.cmu.edu/~CompThink/resources/TheLinkWing.pdf>
- Curzon, P., & McOwan, P. W. (2017). *The power of computational thinking: Games, magic and puzzles to help you become a computational thinker*. World Scientific Publishing Company.
- DES. (1997). *Information and Communication Technologies in Irish Education*. Department of Education and Skills.
- DES. (2016). *Action Plan for Education 2016-2019*. Department of Education and Skills.
- Doyle, W. (1986). Classroom Organisation and Management. In M. Wittrock (Ed.), *Handbook of Research on Teaching* (pp. 392-431). Macmillan.
- Dweck, C. S. (2006). *Mindset*. Random House.
- Emmer, E., Everston, C., & Worsham, M. (2003). *Classroom Management for Secondary Teachers* (6th ed.). Allyn & Bacon.
- Gibson, S., & Dembo, M. H. (1984). Teacher efficacy: A construct validation. *Journal of Educational Psychology*, 76(4), 569-582.
- Ginsburg, G. P. (1981). Role Playing and Role Performance in Social Psychological Research. In G. N. Gilbert & P. Abell (Eds.), *Accounts and Action* (pp. 183-187). Gower.
- Hubwieser, P. (2012). Computer science education in secondary schools: The introduction of a new compulsory subject. *Transactions in Computing Education*, 12(4), 161-164. <http://dx.doi.org/10.1145/2382564.2382568>.
- Kennedy, M. M. (1999). Form and substance in mathematics and science professional development. *NISE Brief*, 3(2), 1-8.
- Kingsley-Hughes, A., & Kingsley-Hughes, K. (2005). *Beginning Programming*. Wiley Publishing.
- Martin, L. (2015). The Promise of the Maker Movement for Education. *Journal of Pre-College Engineering Education Research (J-PEER)*, 5. doi:10.7771/2157-9288.1099
- Mason, J., Burton, L., & Stacey, K. (2011). *Thinking Mathematically*. (2nd Ed. ed.): Pearson Higher Ed.
- McInerney, V. (1997). *Computer Anxiety: Assessment and Treatment*. (Doctor of Philosophy). University of Western Sydney Macarthur,
- NCCA. (2009). *Key Skills Framework*. National Council for Curriculum and Assessment. [http://www.ncca.ie/en/Curriculum\\_and\\_Assessment/Post-Primary\\_Education/Senior\\_Cycle/Key\\_Skills\\_Framework/KS\\_Framework.pdf](http://www.ncca.ie/en/Curriculum_and_Assessment/Post-Primary_Education/Senior_Cycle/Key_Skills_Framework/KS_Framework.pdf)

- NCCA. (2017). *Leaving Certification Computer Science, Draft Specification for consultation*. National Council for Curriculum and Assessment. [http://ncca.ie/en/Curriculum\\_and\\_Assessment/Post-Primary\\_Education/Senior\\_Cycle/Consultation/LC-Computer-Science.pdf](http://ncca.ie/en/Curriculum_and_Assessment/Post-Primary_Education/Senior_Cycle/Consultation/LC-Computer-Science.pdf)
- Ní Ríordáin, M., & Hannigan, A. (2009). *Out-of-field teaching in post-primary mathematics education: an analysis of the Irish context*. National Centre for Excellence in Mathematics and Science Teaching and Learning.
- Ní Ríordáin, M., & Hannigan, A. (2011). Who teaches mathematics at second-level in Ireland? *Irish Educational Studies*, 30(3), 289-304. <https://doi.org/10.1080/03323315.2011.569117>
- NRC. (2010). *Report of a Workshop on the Scope and Nature of Computational Thinking* National Research Council. National Academies Press
- NRICH. (2019). Thinking Mathematically. <https://nrich.maths.org/mathematically>
- Oates, B. J. (2006). *Researching Information Systems and Computing*. SAGE Publications Inc.
- PISA. (2006). *Assessing Scientific, Reading and Mathematical Literacy. A Framework for PISA 2006*. PISA (Programme for International Student Assessment). Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD)
- Prieto-rodriguez, E., & Berretta, R. (2014). *Digital technology teachers' perceptions of computer science: It is not all about programming*. Paper presented at the IEEE Frontiers in Education Conference.
- Resnick, L. B. (1987). *Education and Learning to Think*. National Academy Press.
- Resnick, M., & Robinson, K. (2017). *Lifelong kindergarten: Cultivating creativity through projects, passion, peers, and play*: MIT Press.
- Rosen, L. D., Sears, D. C., & Weil, M. M. (1987). *Computerphobia Measurement. A Manual for the Administration and Scoring of Three Instruments: Computer Anxiety Rating Scale (CARS), Attitudes Toward Computers Scale (ATCS) and Computer Thoughts Survey (CTS)*.
- Sarason, I. G. (1991). Anxiety, Self-Preoccupation and Attention. In R. Schwarzer & R. A. Wicklund (Eds.), *Anxiety and Self-Focussed Attention* (pp. 9-13): Harwood Academic Publishers.
- Schön, D. A. (1991). *Educating the Reflective Practitioner*. Jossey Bass.
- Sneider, C., Stephenson, C., Schafer, B., & Flick, L. (2014). Computational Thinking in High School Science Classrooms: Exploring the Science "Framework" and NGSS. *The Science Teacher*, 81(5), 53-59.
- Spielberger, C. D. (1975a). Anxiety: State-Trait Process. In C. D. Spielberger & I. G. Sarason (Eds.), *Stress and Anxiety* (pp. 115-143). Hemisphere/Wiley.
- Spielberger, C. D. (1975b). The Nature and Measurement of Anxiety. In C. D. Spielberger & R. Diaz-Guerrero (Eds.), *Cross-Cultural Research on Anxiety*. Hemisphere/Wiley.
- Weintrop, D., Beheshti, E., Horn, M., Orton, K., Jona, K., Trouille, L., & Wilensky, U. (2016). Defining computational thinking for mathematics and science classrooms. *Journal of Science Education and Technology*, 25(1), 127-147. <https://doi.org/10.1007/s10956-015-9581-5>.

Wing, J. M. (2006). Computational Thinking. *Communications of the ACM*, 49(3).

Yadav, A., Gretter, S., Good, J., & McLean, T. (2017). Computational thinking in teacher education. In *Emerging research, practice, and policy on computational thinking* (pp. 205-220). Springer.

Yadav, A., Mayfield, C., Zhou, N., Hambrusch, S., & Korb, J. T. (2014). Computational thinking in elementary and secondary teacher education. *ACM Transactions on Computing Education*, 14(1), 1-16. <https://doi.org/10.1145/2576872>

## **Acknowledgement**

Research was funded by Google Ireland Educator Grant, 2017.

# Embracing failure in a first-year technology course

UTE. Revista de Ciències de l'Educació

Monogràfic 2020. Pag. 68-82

ISSN 1135-1438. EISSN 2385-4731

<http://revistes.publicacionsurv.cat/index.php/ute>



<https://doi.org/10.17345/ute.2020.4.2873>

Jodie Donner , Melissa Warr , Sean M Leahy , Punya Mishra 

Rebut: 13/07/2020 Acceptat: 03/11/2020

## Abstract

Although students might expect a technology literacy course to provide them with tool-driven educational experiences, first year students in a teachers college at Arizona State University in the United States discovered, instead, a course that would move them beyond technology use to reflective development and understanding. The course designers used Dewey's natural impulses for learning to create a course with a range of innovative assignments and pedagogical approaches. The resulting experience immersed future educators in exploration, scaffolded learning, provided multiple opportunities, and allowed for intellectual and personal growth. In this paper, we will describe the conceptual structure of the course, provide examples of assignments and activities, and describe the use of technology both for pedagogy and instructor interaction and design. We will include samples of students' work and a description of their experiences based on their reflections.

**Key words:** course design, resilience, failure, innovation, technology, teacher education.

## Resumen

Si bien los estudiantes de primer año de la Facultad de Educación en la Universidad Estatal de Arizona en Estados Unidos esperaban que un curso de alfabetización tecnológica les proporcionase experiencias educativas realizadas con herramientas digitales, descubrieron en cambio un curso que los llevaría más allá del mero uso de la tecnología, hasta un proceso de desarrollo reflexivo y comprensión de esa misma tecnología en el ámbito educativo. Los diseñadores del curso utilizaron el concepto de impulsos naturales de aprendizaje de Dewey para crear un curso basado en actividades y con un enfoque didáctico innovador. La experiencia resultante sumergió a los futuros educadores en la exploración, el andamiaje o scaffolding, les brindó múltiples oportunidades de aprendizaje y les permitió su crecimiento intelectual y personal. En este artículo, describimos la estructura conceptual del curso, proporcionando ejemplos de tareas y estrategias didácticas, así como describiendo el uso de la tecnología tanto para la aproximación didáctica, como para la interacción con el docente y el diseño de la experiencia. Se incluyen también ejemplos del trabajo de los estudiantes y una descripción de sus experiencias en base a sus reflexiones.

**Palabras Clave:** diseño didáctico, resiliencia, fracaso, innovación, tecnología, formación docente.

## 1. Introduction

Teacher education programs have increasingly come to recognize the necessity of addressing educational technologies. As a consequence, technology literacy courses have become integral to teacher preparation programs (Graham et al., 2004; Skophammer & Reed, 2014). Most preservice educational technology courses teach future teachers how to use current technologies with the hope that they will be able to apply what they learned directly to their future teaching (Hasse, 2017; Instefjord & Munthe, 2016). In pursuit of that, technology integration courses tend to focus on decontextualized technical knowledge such as how to use specific technology platforms or software programs to develop websites, put data in spreadsheets, and insert multimedia into presentations. Course activities lack a broader context and purpose, and preservice teachers do not have clear models that help them apply what they learn to actual class practice (Yigit, 2013; Willis, 2015).

The decontextualized model of technology integration courses does not match what research has demonstrated about how preservice teachers learn. Developing technological literacy is not just learning to use particular tools; rather, it is the application of new technologies to intentionally engage with the world, such as collaborating and communicating with others (Graham et al., 2004; Hasse, 2017). Furthermore, given the rapid pace of technological change, learners need to develop the skills to learn newly-invented technologies which often requires a willingness to try new things, take risks that may sometimes lead to failure. Given this, technology literacy courses should include contexts that value collaborative knowledge creation, risk-taking, creativity, and student choice, while acknowledging the value of productive failure (Mosca et al., 2019; Simpson & Maltese, 2017; Turner, 2015; Vito, 2013). Traditional approaches, where students work individually in computer labs, creating decontextualized digital products, provide few opportunities for this type of learning. Such learning experiences are like toiling through workbook exercises in a typing class: lonely, uncreative, and with limited student agency. Clearly, this approach for teaching preservice teachers about technology is unlikely to develop the requisite skills preservice teachers need to be productive, creative educators.

We believe that these introductory technology courses can be reimaged to become powerful educative experiences—experiences that can both shape students' thinking about the role of technology in teaching and learning and, through that, affect their future educational practices. This reimagining, however, requires us to select a new frame, a frame that removes technology from the center and focuses on the deeper motivations for why and how we learn. Our frame takes inspiration from John Dewey's four key impulses for learning, which he placed at the foundation of the curriculum. The key educational challenge, Dewey (1956) argued, is to nurture these impulses for lifelong learning:

These fourfold areas of interest—the interest in conversation, or communication; in inquiry, or finding out things; in making things, or construction; and in artistic expression—we may say they are the natural resources, the un-invested capital, upon the exercise of which depends the active growth of the [learner] . . . What are we to do with this interest—are we to ignore it, or just excite and draw it out? Or shall we get hold of it and direct it to something ahead, something better? (p. 48)

Dewey's four impulses form a compelling structure for a technology literacy course. The flexible framework enables a technology-agnostic structure, one open to revision and redefinition as newer technologies emerge. In other words, the four impulses provide a pliable skeleton that moves the emphasis from the latest tool or technology to the "un-invested capital...[for] the active growth of the [learner]." This is a generative frame, allowing for the design and implementation of a range of assignments and activities even as tools evolve.

In this article, we describe our design of a new technology literacy course based on Dewey's four impulses for first-year teacher education students in Mary Lou Fulton Teachers College at Arizona State

University. We begin with a review of literature on today's students and technology, the status of teaching technology literacy to future educators, and experiential learning methods. Following the literature review, we describe the course design elements, which include the pedagogical approaches, the course structure, and the assignments. Thereafter, we detail the course experiences for both instructors and students.

## **2. Literature Review**

Teacher education, just like all education, is oriented toward the future, with the goal of preparing the next generation of educators. In the sections below, we review the literature on developing future-ready educators, particularly in their technology literacy. In addition, we will dig deeper into Dewey's ideas of experiential learning and how they could be applicable to an introductory educational technology course.

### **2.1. Developing future-ready educators**

We face an interesting paradox when designing learning experiences for today's students. At one level, many of the generation often identified as Generation Z (students born in the 1990's) have lived in a world awash with digital, networked technologies. At another level, however, members of this generation may not fully understand how to maximize the affordances of current digital technologies and apply them to either their own learning or to designing learning experiences (Mosca et al., 2019; Swanzen, 2018).

This paradoxical factor is relevant to any educational technology intervention we create for preservice teacher education. Mosca et al. (2019) argued that promoting effective understanding and application of technology in learning should be part of preservice coursework that includes "hands-on experiences, along with collaborative activities with other students, which allows for the exchange of knowledge" (p. 67). Additionally, Mosca et al. appealed for student-centered experiences that allow for student agency (such as providing multiple paths for exploration as well as various methods for demonstrating understanding) as an approach that would allow students to develop greater mastery. Students find more success from learning experiences anchored in creativity, collaborative group work, problem-solving, and opportunities for inquiry.

Purposeful experiences that promote agency may develop from particular activities. For example, students who learn to combat failure (Turner, 2015) can achieve a powerful understanding of their abilities. Courses should include activities in which students struggle with problems and learn how to address and surpass barriers. Additionally, today's learners may benefit from an emphasis on creativity and the exploration of new technologies (Swanzen, 2018) as grow capacity for learning.

The above characteristics are deeply connected to Dewey's idea of learning from experience. Dewey argued that the essential role of educators is to provide students with immediately valuable experiences which contribute to a broader purpose. Each experience should be meaningful, both in the moment as well as in the longer term. Dewey (2007) noted that not all experiences are equally educative writing that, "The belief that all genuine education comes about through experience does not mean that all experiences are genuinely or equally educative" (p. 25). This calls for intentionality in designing learning experiences such that they provide both structure and flexibility—to guide students while still allowing them to take risks and fail, supporting the development of new knowledge, skills, and resilience. A key component of this is the idea of learning through reflection. Dewey argues the value of an experience emerges only through reflecting on it.

## 2.2. Current Approaches to Technology Literacy in Teacher Preparation

The research on technology literacy in teacher preparation programs revealed a range of arguments for the integration of content and learning activities. Research indicated limiting knowledge to using a specific technology in one context—particularly, tool-based use—often produces instances of educators using that technology after introductory training but then lacking the ability to adapt to replacement technologies that ultimately overtake the original. For instance, Hasse (2017) found that preservice teachers, although frequently adept at implementing technology in personal use, were unable to consider the consequences of teaching with technology and often resorted to mere “button pushing” (2017, p. 375). Muilenburg and Berge (2015) argued this emerged from “technology transience,” (p. 94) which they defined as “the rapid proliferation of technology tools, the frequent update of such tools, and their ever-shortening lifespans” (p. 94). Thus, growing the capacity to cycle between various technologies depending on objective and context becomes an important requirement for educators. Muilenburg and Berge posited the cultivation of a “positive mindset” (p. 101) and developing “resource fluency” (p. 102) were integral strategies for learning educational technology in teacher preparation programs. Thus, understanding technology on a broad level and building resiliency to tackle the swiftly shifting evolutions of technologies would help future educators establish appropriate mindsets eager for exploration, testing, and application.

Literature related to educating preservice teachers often suggests the need to increase resilience through failure, where failure is defined as “a process of falling short of a goal, or falling short of a standard for the process that leads to the goal” (Athanasoulis, 2017, p. 358). If students had multiple opportunities to maneuver failure and reflect on the processes, they could develop strategies for viewing difficult situations as beneficial.

Learning how to understand and apply unfamiliar technologies often includes frustrations and challenges. Hasse (2017) noted a lack of technology use resulted from teachers’ inability to manage the “complex diversity” (p. 375) that accompanies rapidly evolving devices, disconnected or new applications, limited access, and frequent troubleshooting when integrating technologies in learning. Thus, providing future educators with strategies for approaching these challenges and supporting a positive perception of failure could lead to more effective technology integration. Educators who build resilience, do not fear risk, and who are open to testing new situations may perceive technology as a positive resource rather than a problem.

Athanasoulis (2017) discussed the benefits of courses which included navigating “constructive failures” (p. 354) because students will fail but must learn to consider failure as transformational and acceptable rather than forbidden. These experiences, then, assist preservice teachers in viewing frustration and mistakes as part of the learning process. Athanasoulis argued these opportunities resulted in more effective learning experiences due, in part, to students’ reasoning and reflection. Discovering how an application works through trial (and sometimes error) can become commonplace, natural when uncertainty produces continued attempts instead of cessation. Therefore, guiding professionals through discomfort during exploratory activities could transform their approaches to failure (Simpson et al., 2018). Overcoming setbacks can lead to expansive thinking about problems as challenges require creative solutions. Learning from failure encourages just this type of thought (Darabi, et al., 2018; Simpson et al., 2018). Skills benefitting future educators’ technology literacy align with opportunities to contemplate barriers and develop methods for surpassing them. Therefore, learning based in failure would contribute to preservice teachers establishing the mindset required for willingly engaging with rapidly-changing technologies.

## 2.3. Returning to Dewey

As we discussed in the introduction, Dewey’s experiential learning framework offers an intriguing foundation for a technology course for today’s learners. Dewey’s ideas of “excitement” and “drawing out” appealed to our design preferences. Rather than focusing on technology, we hoped we could draw

out students' drives to inquire, communicate, construct, and express through digital technologies. The impulses (described in Table 1) would thrust students into action, and technology would provide the tools for exploration. Along the way, students would develop resilience, confidence, and perhaps even some new technology skills.

*Table 1: Descriptions of the Dewey's Four Impulses for Learning*

<b>Impulse</b>	<b>Description</b>
Inquiry	The urge to find things out. It is a curiosity-driven approach that actively seeks or investigates for truth, information and knowledge.
Communication	The urge to interact with others. It is the basis of exchanging ideas, thoughts, opinions, and information through speech, symbols and media.
Construction	The urge to make things. This is connected to making, building or devising, often complex structures (physical or conceptual) by putting together simpler elements.
Expression	The urge to put the personal / aesthetic touch. It is concerned with representing (often in deeply personal ways) ideas, feeling, spirit, character and emotion.

Each of these impulses is deeply human—in fact, one can argue the impulses are what make us human. Each can be mapped onto different tools and technologies we use yet is not restricted to just current tools and technologies. The framework provides a generative and flexible map for creating powerful learning experiences.

### **3. Course Design**

Our teacher preparation program in Mary Lou Fulton Teachers College previously offered a technology literacy course much like the one we outlined in the introduction—full of decontextualized activities with little intrinsic value and an emphasis on mechanical learning of certain technologies, which was appropriate and effective at its inception. Research about current learners' dispositions, their proficiencies with technologies, and technology literacy for future educators suggested the need to revise the course.

We redesigned the course to better prepare students for future educational careers that reflect the growing need for authentic and contextually-relevant uses of technology. We built the course around Dewey's four natural impulses of learning and included ample opportunities for exploration, critical reflection, and productive failure.

The new course was initially taught face-to-face by core teacher-education and adjunct faculty. Class sizes ranged from 20-35, with most students being first-year teacher education students. The course was embedded within a newly-developed first-year learning communities model. Learning communities were cohorts of students that took pairs of courses together. In this instance, students in each section

were also together in another course, providing a sense of camaraderie and connection across the program.

#### 4. Pedagogical Approach

The redesigned course used Dewey's four impulses as a flexible curricular skeleton. Though technologies will change, the underlying framework would still be applicable. Additionally, the course provided authentic learning experiences through flexibility and personalization, particularly by allowing students to apply their personal interests and contexts (whether that of being a student or a future teacher/educator).

#### 5. Course Structure

As designers, we strove to model effective uses of technology in education as part of the intentional course design. We invested a significant amount of time planning the course structure to support a rhythm of student experiences. The components of the course were designed to create a sense of consistency, predictability, and comfortability in course structure, leaving space for challenge and failure in assignments and activities. In other words, although the module topics and technologies were new and assignments were challenging, the overall structure grounded the student experience and tried to minimize stress.

Essentially, the course followed a cyclical structure with six modules: an introductory module, four modules based on the Deweyan impulses, and a concluding module. This organization allowed for adaptability to various course schedule formats. While the first offering of this course covered a full semester (or 16-week timeframe), the design lends itself to condensing to a term course (eight-week timeframe) without loss in the course rhythm.

##### 5.1. Introductory module

The first week of class was designed to introduce students to the course content as well as prepare them to cope with failure and build resilience. Descriptions of activities are available in Table 2. The first module activities were designed to be challenging; they required students to work with unfamiliar technology in limited amounts of time. Consequences of failure were low; for instance, failure did not affect students' grades. To illustrate, during the first course session, students completed a timed group activity which involved producing a digital movie-poster with details from each group member. Instructors added pressure by placing students with unfamiliar classmates and limiting collaboration time. Students felt the stress from these conditions, and the instructor asked them to reflect on the experience and realize that they were successful, regardless of the results. Goals were to support students in coping with this micro-failure and help them understand they could produce a quality product within the constraints available.

*Table 2: Theme, Topics, and Activities for Introductory Module*

Theme	Discussion topics	Example in-class activities
Addressing failure	Improving public education Professionals who have failed Recognizing failure and related lessons	Timed technology scavenger hunt Timed group technology adoption movie poster creation
Building resilience	Identifying critics Building self-worth	Timed, restricted video creation

## 5.2. Impulse modules

The bulk of the course included four modules, one for each of Dewey's impulses. Each impulse module included a project, readings and videos for discussions, in-class activities, an in-class critique section, and a brief reflection paper. Figure 1 depicts the recurring content cycle. Table 3 outlines projects, topics, and activities for each impulse module. In the critique sessions, students shared project drafts with several peers and received feedback. Students then revised their projects and submitted them for instructor feedback. After submitting, students wrote brief reflections based on the following prompts: a) In 1-2 paragraphs describe in detail your plan to revise your project based on the feedback you received. Identify elements that you were able to modify, as well as any that were not reasonable given time, expertise, and cost etc., b) Looking back over your project and feedback, describe in 1-2 paragraphs what you have learned about the process of revision and iteration. Based on your experiences, describe how you might approach this same project if you started again—what would you do differently, the same, etc.?, and c) In 1-2 paragraphs describe how the technology you focused on for your project might be used in a way you had not initially considered? What are some real or hypothetical use cases of the technology that we haven't considered?

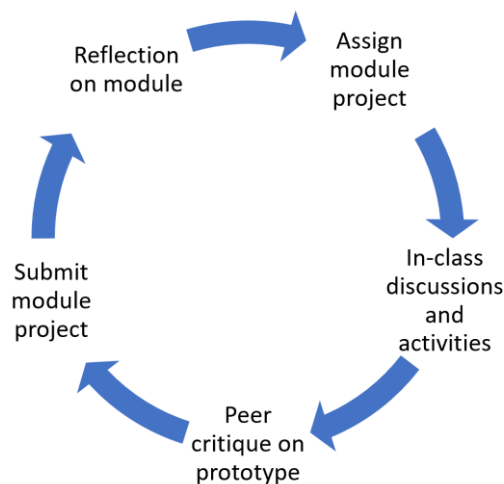


Figure 1. Format of Impulse Modules

Note. This figure displays the repeated cycle of consistent content students connected with in each impulse learning module. This cycle repeated four times during the course.

As Table 3 demonstrates, each module had students engage with multiple technologies and tools, always within the context of the particular impulse. The assignments were usually open-ended and collaborative, forcing students to work together to find solutions to relatively-complex problems. Thus, learning of the technologies was scaffolded through engaging with deeper ideas of motivations for learning: namely inquiry, construction, communication and expression. The instructors also emphasized that, though described independent of each other, these four impulses often were intertwined and that teasing them apart is not easy.

Table 3: Impulse Module Projects, Topics, and Activities

Impulse	Project	Discussion topics	Example in-class activities
Inquiry	Investigate and report on emerging technologies (mixed reality, artificial intelligence, internet of things)	Searching and evaluating resources Trusting online sources Using online content and learning with digital tools Using online content responsibly Future of technology and inquiry	Tracking, graphing, and evaluating personal technology use Addressing a question through an effective online query Video vignette creation
Communication	Podcast	Technology's influence on communication Social media and podcasts Managing personal information online Choosing the right medium Future of communication and technology	Debating merits of social media Analyzing podcasts Recording two podcast segments Creating podcast cover art
Construction	Application Prototype	Constructing with coding and 3D printing Constructing with mixed reality Constructing with artificial intelligence Principled innovation and emerging technologies Future of AI, mixed reality, coding, and more	Developing flow charts and storyboards Experiencing artificial intelligence Considering utopian/dystopian learning futures
Expression	Express personal teaching philosophy	Digital media Photographic art Creativity Digital art Future of digital art	Creating digital art Altering photographic codes to create new images Building and sharing learning or educational philosophies

### 5.3 Concluding module

The final module consisted of a final reflection and a discussion on the future of learning and technology. For the final reflection, students reviewed their reflections from the impulse modules and identified themes of their learning experiences. Suggested reflection topics included problems and challenges, changes in students' attitudes toward technology and education, comparing projects across the semester, elements students appreciated in peers' projects, students' thoughts about changing their previous projects, and their future learning goals.

## 6. Course Experience

In this section, we describe the instructors' experiences and students' experiences. We delve into instructors' introspections related to community-building, opportunities for creativity, and methods for assessing the course's success. The student experience includes examples of reflections students shared

during their coursework. These responses depict learning challenges and celebrations. Specifically, this portion focuses on students' approaches to learning and developing technology fluency through choice, often based on their own motivating factors. We conclude this section with a description of the challenges this course faced that need to be addressed in the next revision of the class.

## **6.1. The Instructor Experience**

As this was the first instantiation of the course, instructors worked together to create new activities and refine assignments. In this section, we focus on how the instructors built a community of practice and how this community supported instructor creativity.

### **6.1.1. Community-building**

Six instructors and one teaching assistant were responsible for teaching a total of 13 sections, which they delivered face-to-face at three geographically separated campuses. One instructor had taught the previous version of the course. Since this was the initial implementation of a newly designed course with faculty members teaching at different locations, all had access to an online community of practice in Slack, a newly-adopted university tool. Instructors were experiencing a new course and new way to converse and connect about the course with other instructors.

As instructors contributed ideas, assignments, resources, examples of student work, and anecdotes, they developed a community open to formal and informal exchanges. Formal additions came from some instructors who shared their daily slide deck presentations for all to reuse and/or remix. Others contributed occasional assignments created to supplement or replace content in the developmental course shell. The two primary course designers were two of the instructors; however, the content and assignments they contributed were but a portion of the additions to the online community. Their supplements, combined with the creations of other instructors, became a repository of materials to enhance students' learning opportunities for the current course installation and future offerings. Informal elements were good news posts, celebratory gifs, and posts of praise or thanks for instructors who shared their work or advice to benefit all.

### **6.1.2. Creativity**

At the beginning of the semester, the content, structure, and major assignments of the course were complete; however, instructors had autonomy to incorporate their preferred instructional strategies to meet course objectives. Although the course focus was technology literacy, using technology was not a necessity. For instance, one instructor created an activity in which students wrote short poems that captured the main ideas covered in that session. Students worked in groups to discuss the day's knowledge then picked a few significant ideas to craft into a piece of verse to share with the entire class. In another activity, students debated social media's role in today's world. Students reviewed related content before class without knowing they would participate in a debate. When they arrived to class, they were assigned a perspective. They quickly reviewed the readings, gathered additional information, and planned their arguments. The activity was another opportunity for students to perform in a high-pressure situation with low-stakes consequences.

Another example of instructor creativity was in ways that supported low-risk ways of helping students learn new technologies. The final project for the communication module was the production of a podcast. To both introduce students to simple audio recording techniques and to provide another opportunity for them to build resilience by successfully completing a high-pressure activity, some instructors asked student groups to record two three-minute podcast segments using only their own devices within one class session. The intention was to assist students in overcoming hesitation or fear related to developing their own podcasts. Asking them to cooperate with others to spontaneously create these segments served as an innovative approach to meet multiple objectives. At the conclusion of the activity, students were far more prepared to complete the actual assignment in a low risk manner.

### 6.1.3. Measures of achievement

Assessing the effectiveness of a course often comes from student responses from course evaluations. Instructors did consider this as one measure to appraise the experience. Some students also used the final reflection assignment as a forum for sharing their opinions of the course, which allowed instructors to gauge the course's effectiveness. The student voices captured below point to the anecdotal measures of achievement collected from course evaluation comments:

Some of what we learned . . . was very applicable to our future careers as educators, however, some was not.

Most projects and assignments throughout the course were not very difficult, but did require a lot of intellectual ability through creativity and work ethic.

It was challenging to work out the modules but it was a good challenge. I liked it.

I really enjoyed this class and feel I learned a lot. I see how this course is relevant to my life now and as a future educator.

[The professor] constantly gave us interactive activities to do in class to make it engaging and fun. She . . . helped me change my opinion on technology. I thought I was horrible using it and I didn't really like it but after her class, I feel like I can learn how to use anything technological.

The course is focused on allowing students to use their talents and interests in projects to explore the technology.

The selections following are excerpts from students' final reflections. Although overall course reviews were not explicitly part of the assignment, a number of students provided appraisals of their semester-long experiences, which allowed the course designers to determine whether the structure and content influenced students as intended.

I believe this course is essential for all future educators... even though we are younger and did grow up with these technologies... We weren't 'forced' to use these technologies, but this class was the push . . . needed to start thinking about our purpose as future educators... We live in a society where technology continues to grow, we need to either grow with these technologies or we will be left behind.

Instructors discovered some students benefitted from scaffolding and developed resilience, which were integral in the course design.

With each project, I learned new things and used my past knowledge to make it better.

Over the course of the semester I started to take more risks with my projects and try new things because of the constructive criticism I had received from prior projects.

## 7. The Student Experience

We explored the student experience by further analyzing students' final reflections. Forty-four students gave us permission to use their reflections as research data. After compiling the reflections, we coded them with a combination of inductive and deductive approaches (Saldana, 2016). First cycle coding focused on applying descriptive codes to identify main topics and themes. Deductive codes focused on the main pedagogical elements of the course: problem solving, creativity, exploration, collaboration, reflection, critical thinking, and failure. As we read the reflections, we added descriptive codes representing common topics such as student choice, communication, and personal growth. We also coded challenges identified by students. Following the initial coding, we used an iterative method to organize codes into categories and then compared across categories. Here we report on the most salient themes identified in the reflections.

Perhaps most significant in the reflections was what was not discussed. Students rarely discussed specific technological tools or specific knowledge or concepts they gained. Rather, reflections centered on elements of personal growth and positive shifts in attitudes toward technology. In fact, 25 of the 44 reflections included comments related to personal growth and 20 of the students described becoming more positive and open-minded toward educational technology. This, of course, begs the question “how did a course focused on technology literacy lead to personal transformation?”

### **7.1. Leaving the comfort zone**

To understand the dynamics of students’ experiences, we start with what was difficult. Several elements of the course led to unease: the requirement to teach themselves new tools, ambiguity and open-endedness of the projects, and peer critiques. Many students (18) described how the course pushed them outside their “comfort zone” or required they try new things.

First, students were expected to teach themselves how to use technological tools for inquiry, communication, construction, and expression. Instructors provided minimal guidance on tools, leaving students the responsibility of learning. Many students struggled with this aspect of the course. One student explained, “The biggest challenge is the uncertainties and ambiguities in the technologies that I have never really explored or made before. They caused much trouble and took a lot of time to solve.” Several students mentioned the value of the experience. For example, one student explained:

The most important thing I learned in this class was how to overcome learning new things and using them effectively to communicate ideas to others. By the time I reach teaching a classroom of my own the applications and uses of technology will probably more than double . . . I will always be able to trouble shoot and learn as I go to take advantage of new technologies.

Another student wrote:

Before taking this class, I would have never imagined the skills that I have now after taking the class because I was scared to use technology I was not used to because I felt like I could never figure it out on my own. I was able to prove myself wrong, and I am so glad I took this class.

Second, students struggled with the open-endedness of the projects. Each project was designed to allow students choice as to topic and technology. Although students appreciated this (which we will discuss more below), some found it difficult. Students described struggling to decide what to do for projects and several self-proclaimed perfectionists mentioned they had to let go of their perfectionism.

Third, students had to participate in peer critiques of their projects. Many students were unaccustomed to this. Students’ experiences in critiques varied—some found them useful while others felt they did not receive beneficial feedback. Some students learned how to get more effective feedback, like the student who noted, “I did not realize until almost the end of the semester that in order to get more helpful feedback, I needed to move outside my comfort zone and ask people outside my friend group for advice.” Other students became more open to feedback: “I’m more accepting of negative feedback now and am willing to change my work if my peers think it isn’t at its full potential.” Students appreciated being able to see other students’ work and hear their ideas during critiques.

Given these challenges — as well as the simple challenge of being a first-year college student — how did the course support personal growth? Next, we outline three elements that supported personal growth: (a) scaffolding; (b) choice, interest and motivation; and (c) creative technological fluency. Taking each in turn.

### **7.2. Scaffolding**

Given the challenges of this course, scaffolding was necessary to help students through the uneasiness and ambiguity. Scaffolding was intentionally built into the course design through project plans, critiques, and reflections.

First, each module project included a distinct project plan that students received at the module's introduction. The plan was designed to guide them through the project's completion. The project plans helped students move from a general description to a specific plan and prepared them to articulate their project ideas during peer critique sessions. One student explained:

When the modules were first explained, I was very confused and I usually had no idea how to go about the projects themselves. Filling out the project plan really helped me organize my thoughts and have a better understanding of the assignment.

Second, critiques helped students refine their projects and address their anxiety. As mentioned previously, students received feedback on their projects from others and were able to see their peers' projects during critique sessions. The critique sessions were not perfect—students did not always have drafts of their projects ready for critique, and some students felt they did not receive useful feedback. However, many students did comment that critiques helped them develop their projects.

Reflections provided a way for students to process their experiences and prepare for the next project. Comments on reflections included:

[Reflections] helped me look back on what I learned and review on what challenged me by how I was able to move past it and continue on to finish the project.

I found it to be very beneficial that we constantly did reflections after the end of each project. Not only did the reflections tie up the end of the module, but they also prepared us for the upcoming project.

Reflections allowed students to process learning and appreciate their projects. The reflection process provided a springboard for moving into the next module.

### **7.3. Choice, interest, and motivation**

Despite the scaffolding, students still needed to push through challenges and unpredictability. Students were particularly motivated to do so because they were able to incorporate personal interests into each project. The combination of Dewey's impulses and personal interests created authentic, personally-relevant work. This supported student motivation—as one student said, "I found that I felt much more confident in my work when it was something I was very excited about it."

For example, several students indicated they were motivated to communicate their interests—such as a love of music or fashion—in the communication module podcast. Other students found motivation in expressing their visions about education. One student explained, "For the Expression Module Project I put in a lot of effort. I became passionate about creating an organized, effective, and interesting website and I put in extra work." Combining Dewey's impulses with student's own interests allowed for purpose-driven use of technologies.

### **7.4. Creative technology fluency**

We started this section with significant course outcomes described by students in their final reflections: personal growth and positive attitudes toward technology, particularly in education. These outcomes are linked by an underlying theme: students applied digital technologies to accomplish authentic tasks about their passions. They used technologies to inquire, communicate, construct, and express their passions. Consequently, they worked with purpose and drive, connecting creativity, identity, and technology to accomplish personally meaningful tasks.

For example, consider this statement: "Once I became more comfortable using digital mediums for my construction module and podcast I focused more on the content and audience for my projects." In this example, the student moved beyond a focus on technology to centering on communication and expression. The technology became a tool for communication. Another student described learning to express personality:

My first project seemed very bland like I couldn't show who I am . . . In my last one, the poem . . . I really let myself shine through; the project screamed my name. I let the creativity jump out instead of concealing it to conform . . . I've seen many people grow alongside me, letting their personalities flower from their projects.

Learning to express interests and identity through technology led to the personal growth referenced earlier. As described by one student:

[The course] genuinely gave me so much more than simply 'tech literacy' and I'm appreciative of the personal growth I have been able to notice throughout this semester because of certain projects we were assigned. I did my best to reflect my growth through my final project, but by writing out just how much I feel I've improved personally and academically throughout this semester I have noticed a lot of that growth stemming from the thought I gave this class.

Together, the open-ended and challenging projects encouraged students to learn new technology tools and apply them directly to a task. Reflections allowed students to review their progress. As one student wrote:

Every single project allowed me to be open-minded and really think to be creative and make something unique out of it. Each project seemed difficult and challenging until I completed them and reflected back on them with the new, useful technology tools I was able to discover throughout the process of the project.

The integration of creativity, challenge, technology, and reflection resulted in a powerful learning experience.

## **7.5. Challenges**

Although student reflections described a mostly positive experience with the course, and most conflicts students described seemed to be productive, this course format included a few challenges. First, completing four major projects in a semester was difficult. Students felt they rushed through projects and were not able to give appropriate time to each. Some students related this to personal time management deficiencies—not unusual with first-semester college students—but the rapid cycling added to the difficulty.

Communicating the purpose of the course and each project was challenging as well. Many students expected to receive step-by-step instructions on how to use common educational technologies. Some contended with their understanding of how conversations around larger issues of technology and society were relevant and asked for more direct instruction in using educational technologies.

## **8. Conclusion**

Developing technology literacy in future educators should be contextually relevant to students' interests and needs. Learning and expressing oneself should be primary, with technology playing a supporting role. In the technology literacy course we describe here, we provided students pathways to identify passions, preferences, and motivations in pursuit of meaningful outcomes. Students took risks, evaluated results—positive, neutral, or negative—and adjusted approaches. They came to realize their interests were more significant than devices or applications. As they recognized this, their methods for discovery and creation shifted. The processes of using unfamiliar tools became less challenging because students' cyclical creation, critique, and reflection experiences demonstrated that they could be successful with those unfamiliar tools and new, challenging tasks. Inquiry, communication, construction, and expression were the objective; technology was the mechanism. That transformation in thinking occurred through the pedagogical methods, learning activities, and reflection opportunities afforded students. Students viewed technology in a renewed way. Their knowledge of its purpose and use for learning evolved. This

is the revelatory knowledge they can pass onto their future students, who themselves will cultivate their approaches to learning in, with, and through impending technological environments.

## References

- Athanassoulis, N. (2017). A positive role for failure in virtue education. *Journal of Moral Education*, 46(4), 347–362. <https://doi.org/10.1080/03057240.2017.1333409>
- Darabi, A., Arrington, T., & Sayilir, E. (2018). Learning from failure: a meta-analysis of the empirical studies. *Educational Technology Research and Development: ETR & D*, 66(5), 1101–1118. <https://doi.org/10.1007/s11423-018-9579-9>
- Dewey, J. (1956). *The child and the curriculum; and The school and society* (Combined ed., Phoenix books). Chicago: University of Chicago Press.
- Dewey, J. (2007). *Experience and education*. Simon and Schuster.
- Graham, C., Culatta, R., Pratt, M., & West, R. (2004). Redesigning the teacher education technology course to emphasize integration. *Computers in the Schools*, 21(1-2), 127–148. [https://doi.org/10.1300/J025v21n01\\_10](https://doi.org/10.1300/J025v21n01_10)
- Hasse, C. (2017). Technological literacy for teachers. *Oxford Review of Education*, 43(3), 365–378. <https://doi.org/10.1080/03054985.2017.1305057>
- Instefjord, E., & Munthe, E. (2016). Preparing pre-service teachers to integrate technology: an analysis of the emphasis on digital competence in teacher education curricula. *European Journal of Teacher Education*, 39(1), 77–93. <https://doi.org/10.1080/02619768.2015.1100602>
- Mosca, J. B., Curtis, K. P., & Savoth, P. G. (2019). New approaches to learning for Generation Z. *The Journal of Business Diversity*, 19(3), 66–74. <http://login.ezproxy1.lib.asu.edu/login?url=https://search.proquest.com/docview/2291989416?accountid=4485>
- Muilenburg, L., & Berge, Z. (2015). Revisiting teacher preparation: Responding to technology transience in the educational setting. *Quarterly Review of Distance Education*, 16(2), 93–105,148,150. <http://search.proquest.com/docview/1705959047/>
- Simpson, A., & Maltese, A. (2017). "Failure is a major component of learning anything": The role of failure in the development of STEM professionals. *Journal of Science Education and Technology*, 26(2), 223–237. <https://doi.org/10.1007/s10956-016-9674-9>
- Simpson, E., Bradley, D., & O'Keeffe, J. (2018). Failure is an option: An innovative engineering curriculum. *International Journal of Building Pathology and Adaptation*, 36(3), 268–282. <https://doi.org/10.1108/IJBPA-10-2017-0046>
- Skophammer, R., & Reed, P. A. (2014). Technological literacy courses in pre-service teacher education. *The Journal of Technology Studies*, 40(1/2), 68–80. <http://www.jstor.org/stable/43604310>

- Swanzen, R. (2018). Facing the generation chasm: The parenting and teaching of generations Y and Z. *International Journal of Child, Youth & Family Studies*, 9(2), 125–150. <https://doi.org/10.18357/ijcyfs92201818216>
- Turner, A. (2015). Generation Z: Technology and social interest. *Journal of Individual Psychology*, 71(2), 103–113. <https://doi.org/10.1353/jip.2015.0021>
- Vito, M. (2013). Collaborative, experiential and technology approaches for 21st century learners. *American Journal of Educational Studies*, 6(1), 47–64. <http://search.proquest.com/docview/1369815770/>
- Willis, J. (2015). Examining technology and teaching efficacy of preservice teacher candidates: A deliberate course design model. *Current Issues in Education*, 18(3), 18.
- Yigit, E. O. (2013). Science, technology and social change course's effects on technological literacy levels of social studies pre-service teachers. *Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, 12(3), 142–156. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1016931>.

# El aprendizaje autorregulado en el PLE a través de una estrategia didáctica basada en portafolios electrónicos con blogs y microblogs

UTE. Revista de Ciències de l'Educació

Monogràfic 2020. Pag. 83-101

ISSN 1135-1438. EISSN 2385-4731

<http://revistes.publicacionsurv.cat/index.php/ute>



<https://doi.org/10.17345/ute.2020.4.2799>

Gemma Tur , Urith Ramírez-Mera 

Rebut: 25/04/2020 Acceptat: 04/11/2020

## Resumen

Los Entornos Personales de Aprendizaje (PLE) han sido relacionados con el aprendizaje autorregulado al resaltarse sus posibilidades para la autonomía en el propio proceso de aprendizaje así como por la incidencia en las habilidades metacognitivas de planificación, ejecución y reflexión. De entre todas las plataformas, los blogs y microblogs han sido protagonistas por su flexibilidad y capacidad de adaptación a numerosos diseños, entre ellos los portafolios electrónicos. La investigación ha mostrado las posibilidades de Blogger para la creación de portafolios reflexivos y Twitter para la ampliación de redes personales de aprendizaje. En esta experiencia se propone una actividad compleja y global en la que ambas plataformas se abordan para la construcción de un portafolio electrónico que contempla una fase armónica de cohesión reflexiva y otra más distribuida de reflexión compartida y en red. Con un enfoque interpretativo, se analizan los diagramas del PLE del alumnado y se recogen sus percepciones a través un cuestionario en línea. Los resultados muestran que la estrategia es válida y que permite el desarrollo de habilidades metacognitivas de planificación y ejecución con ambas plataformas aunque las habilidades reflexivas se desarrollan preferentemente en blogs.

**Palabras claves:** Entorno Personal de Aprendizaje, blog, microblog, portafolio electrónico, aprendizaje autorregulado

## Abstract

Personal Learning Environments (PLE) have been related to self-regulated learning by highlighting their possibilities for autonomy in one's own processes as well as by influencing metacognitive skills of planning, execution and reflection. Among all the platforms, blogs and microblogs have been the protagonists due to their flexibility and capacity to adapt to numerous designs, and electronic portfolios among them. Research has shown the possibilities of Blogger for the creation of reflective portfolios and Twitter for the extension of personal learning networks. In this experience, a complex and global activity is proposed in which both platforms are approached for the construction of an electronic portfolio that contemplates a harmonic phase of reflexive cohesion and another more distributed phase of shared and networked reflection. With an interpretative approach, the PLE diagrams by students are analyzed and their perceptions are collected through an online questionnaire. The results show that the strategy is valid and that it allows the development of metacognitive planning and execution skills with both platforms, although the reflective ones are developed preferably in blogs.

**Key words:** Personal Learning Environment, blog, microblog, electronic portfolio, self-regulated learning.

## 1. Introducción

La introducción de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el contexto educativo ha generado la creación de ecosistemas de aprendizaje cuya complejidad y ubicuidad difieren, por mucho, de la educación tradicional que se lleva a cabo dentro del aula; el desarrollo de habilidades y destrezas evoluciona, y en consecuencia, la forma de enseñar y aprender (Pozos y Tejeda, 2018). Entre algunos modelos didácticos que permiten al alumnado tener una mayor autonomía y control en su proceso de enseñanza-aprendizaje está el enfoque basado en entornos personales de aprendizaje, el cual ha sido recurrente en la formación docente inicial (García-Martínez et al., 2020; Korhonen et al., 2018), con la finalidad añadida de la proyección en su futura docencia (Kramarski y Michalsky, 2010), ya que permite el desarrollo de habilidades y conocimientos que serán transmitidas a sus educandos.

En una reciente revisión sistematizada de literatura sobre educación se observa que el concepto PLE está estrechamente ligado al del aprendizaje autorregulado (Castañeda et al., 2019). El estudio observa que el concepto de aprendizaje autorregulado en los PLE en muchos casos se asocia con la social media, que permiten la propiedad y control por parte de la persona que aprende. Por otra parte, cabe destacar que en los diseños de fomento de los PLE en entornos formales, los portafolios emergen como la estrategia didáctica más genuina (Castañeda et al., 2019), que ha sido especialmente bien aceptada en la formación docente inicial (Soria y Carrió, 2016).

## 2. Marco teórico

### 2.1 Los Entornos Personales de Aprendizaje y el aprendizaje autorregulado

Los Entornos Personales de Aprendizaje o PLE (Personal Learning Environments) son espacios centrados en el alumno (Castañeda y Adell, 2013) que se relacionan con el autoaprendizaje (Chaves-Barboza et al., 2019; Romero et al., 2019; Araka et al., 2020) y el aprendizaje a lo largo de la vida (Blaschke, 2019) que busca que el alumno tome control de su proceso de aprendizaje y que, de manera más específica, apoye al desarrollo de la agencia del alumno. En trabajos muy recientes se reconoce el valor de los PLE para el aprendizaje personal y personalizado (Fiedler y Våljataga, 2020) y su característica eminentemente sociomaterial (Dabbagh y Castañeda, 2020).

Los PLE, más allá de la perspectiva tecnodeterminista, son ecosistemas abiertos (Kühn, 2017; Panagiotidis, 2012) que conectan herramientas, servicios, estrategias, relaciones e interacciones al proceso de aprendizaje (Barroso et al., 2012; Marín et al., 2013) dentro de contextos escolarizados y no escolarizados (Dabbagh y Kitsantas, 2012; Area y Sanabria, 2014). Los PLE siguen un sustento pedagógico que integra el aprendizaje autorregulado o SRL (Self-Regulated Learning) (Perera y Gardner, 2018; Castañeda et al., 2019) y el aprendizaje social (Dabbagh y Kitsantas, 2012; Nkwenti, 2016) y que siguen un paradigma socioconstructivista, constructivista y conectivista (Elia y Poce, 2010; Torres et al., 2019).

Los PLE se han relacionado con el aprendizaje autorregulado y de entre todos los modelos, el modelo de Zimmerman (2002) ha sido recurrente (Dabbagh y Kitsantas, 2012; Yen et al., 2016). Este modelo describe el SRL en tres fases, cada una de ellas con dos subfases. La primera fase es la planificación que incluye las estrategias metacognitivas relacionadas con la organización previa de la tarea, planeación y la actitud de automotivación. En la segunda fase de realización, se implementa el plan elaborado previamente mientras se monitoriza y optimiza según los diferentes estilos de aprendizaje. La autorreflexión, que es la tercera fase, permite que el estudiante reflexione sobre su aprendizaje, el nivel

conseguido respecto de la norma y, el aprendizaje de otros, aspecto que permite el desarrollo de actitudes que pueden promover o limitar aprendizajes futuros. Para Zimmerman (2002) las habilidades metacognitivas del modelo de aprendizaje autorregulado pueden ser aprendidas, y de hecho se suelen desarrollar en contextos sociales y formales desde edades tempranas.

## **2.2 Los portafolios electrónicos con blogs y microblogs en el contexto del PLE**

El uso de portafolios, tanto si son en papel como si son electrónicos, suele basarse en tres principales procesos: la documentación del aprendizaje, la reflexión y el trabajo colaborativo entre pares y profesorado (Zubizarreta, 2009). Sin embargo, en entornos digitales, la colaboración con otros se hace más evidente, ampliando sus posibilidades (Cebrián, 2011) más allá del grupo de pares en la educación formal y posibilitando procesos colaborativos de diferente naturaleza, tanto para el desarrollo de habilidades digitales como de otras de tipo metacognitivo (Tur y Urbina, 2016).

La aportación de Cambridge (2010) a la conceptualización de los portafolios electrónicos (o eportafolios) es relevante en el contexto de los entornos sociales (Cobos-Sanchiz et al., 2016) puesto que describe dos procesos reflexivos de diferentes características según su conexión en red. Así, Cambridge (2010) define los procesos del yo sinfónico (*symphonic self*) como aquellos de mayor metacognición, individuales y de interrelación con las evidencias del aprendizaje realizado. A esta identidad más introspectiva del eportafolio, añade otra que denomina como el yo en red (*networked self*), también reflexiva, pero más rápida, menos profunda y más conectada y en red, que permite ampliar horizontes y hacer relaciones que amplían el aprendizaje. Este segundo proceso es al que Cambridge (2010) atribuye a la influencia de la social media, mientras que el yo sinfónico sería el que corresponde al estilo de portafolio más auténtico.

La realidad de la práctica educativa muestra cómo los blogs, plataformas de social media por antonomasia desde los inicios de la web 2.0, se han convertido en los servicios más recurrentes para la creación de portafolios electrónicos (Marín, 2020), por lo que siguen permitiendo procesos más reflexivos, profundos e introspectivos. Consecuentemente, la actividad reflexiva del yo en red, breve y rápida, se puede desarrollar en otros servicios que permitan este formato. Tal es el caso, de los servicios de microblogs, de entre los cuales, Twitter ya ha sido analizado desde sus posibilidades para la formación docente, y la promoción de la reflexión gracias a su formato corto (Carpenter et al., 2016; Tur et al., 2017).

Tanto los blogs como los microblogs se relacionan con el SRL. Así, en relación a los blogs, la investigación ha observado sus posibilidades para la reflexión (Biberman-Shalev, 2018), la co-evaluación (Dippold, 2009), y en general, las habilidades metacognitivas de autorregulación del aprendizaje (Hatzipanagos y Warburton, 2009; Martínez et al., 2015). Sobre Twitter, en su modelo de interrelación de PLE y SRL, Dabbagh y Kitsantas (2013) observan que se usa más para la gestión de la información y la colaboración que para la autoevaluación, lo cual es discutido en investigaciones posteriores. Por ejemplo, Cho y Cho (2013) destacan el valor de Twitter para la planificación y la reflexión, y Pérez-Garcías et al. (2018) observan que el uso de Twitter permite la monitorización durante la ejecución del aprendizaje así como la posterior reflexión.

Sin embargo, a pesar de estos estudios, aún se requiere una estrategia más detallada, que permita conocer con mayor profundidad cómo el SRL se optimiza en entornos virtuales y cómo éstos promueven las habilidades metacognitivas según sus posibilidades. Este artículo presenta una propuesta didáctica, compleja y global, en la que se propone el desarrollo del PLE del alumnado, centrado en una estrategia con portafolios electrónicos con el uso de plataformas sociales para promover el análisis metacognitivo según el modelo del SRL.

### 3. Investigación

#### 3.1 Contexto

Esta investigación se realiza a partir de una actividad de aprendizaje realizada en el Máster de Formación del Profesorado de la Universidad de las Islas Baleares, en la Sede Universitaria de Ibiza y Formentera. La actividad está conformada por tres partes: la primera parte implica el fomento de las TIC para el acceso, la creación y la compartición de conocimiento (Castañeda y Adell, 2013), cuyo análisis metacognitivo se centra en una estrategia didáctica con portafolios que incluye dos actividades de diferente naturaleza con blogs y microblogs (segunda parte), y una tercera parte de reflexión y explicitación del entorno personal de aprendizaje generado por el alumno (Figura 1). Por tanto, la actividad tiene un triple objetivo: a) primero, fomentar la generación de entornos de aprendizaje enriquecidos con TIC, b) incidir en la documentación del aprendizaje con portafolios electrónicos, y c) ayudar a hacer consciente al alumnado de su propio PLE y de las estrategias de autorregulación del aprendizaje que llevan a cabo.

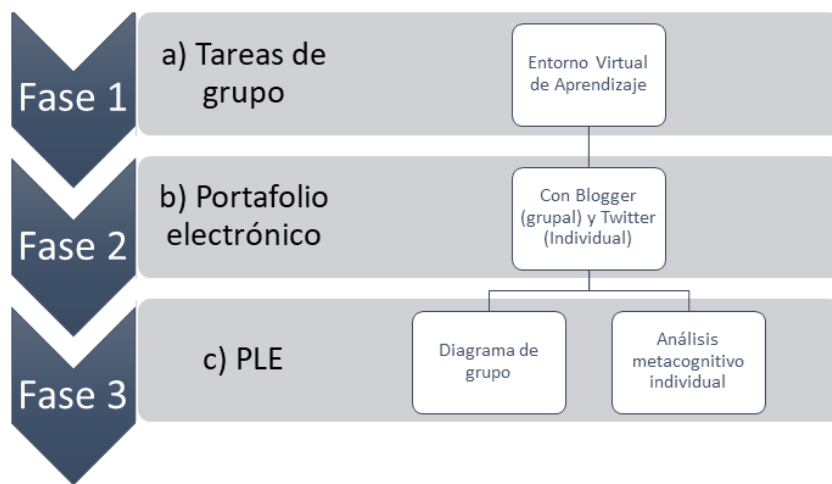


Figura 1. Fases del diseño de la actividad

Los participantes realizan varias tareas cíclicas en cada una de las fases. En la Fase 1 (con tareas de grupo), se realiza una documentación del aprendizaje que se desarrolla en actividades colaborativas de diferente estructura grupal (jigsaw con diferentes agrupaciones por cada iteración y grupos estables a lo largo del curso), con una presentación oral en clase presencial. El alumnado, en la Fase 2 (eportafolio), desarrolla dos procesos reflexivos diferentes basados en Cambridge (2010): el primero, grupal y de escritura reflexiva en blogs; y, un segundo, con el uso de Twitter para el análisis crítico desde una perspectiva individual de la metacognición grupal, y la lectura y contraste con el aprendizaje de los pares. Así, la creación de portafolios en blogs obedece a la conceptualización del yo sinfónico mientras que el yo en red se materializa con la actividad reflexiva más dinámica, breve y directamente conectada con otros en Twitter. La secuencia didáctica de las fases 1 y 2 se detalla en la Figura 2.

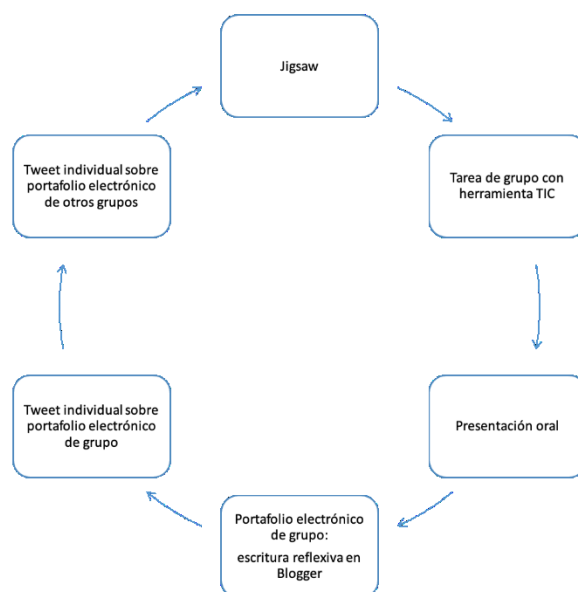


Figura 2. Diagrama de la secuencia didáctica de la Fase 1 y Fase 2.

En la fase final de la estrategia didáctica, el alumnado hace una representación de su PLE grupal en diagramas siguiendo la conceptualización de Castañeda y Adell (2013) sobre los componentes del PLE, y que además incluye su relación con el aprendizaje autorregulado (Zimmerman, 2002) (Figura 3), es decir, estos dos elementos se integran de manera paralela al proceso de aprendizaje. El diagrama de los PLE grupales se acompaña de textos reflexivos que profundizan en los diversos procesos del SRL haciendo especial énfasis en las fases de autorregulación con blogs y microblogs, así como en su incidencia en su futura labor docente.

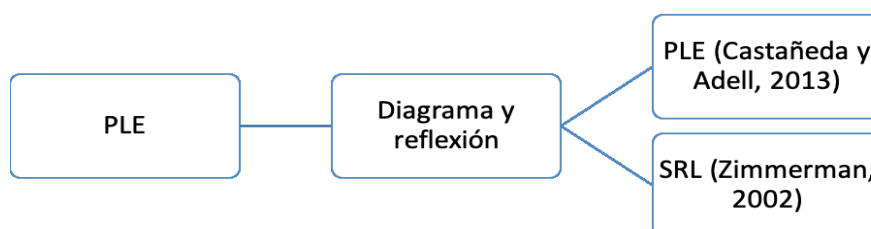


Figura 3. Construcción de PLE

### 3.2 Participantes

El alumnado que realizó la actividad que se presenta comprende los grupos de las promociones de tres cursos desde 2016-17 hasta el curso 2018-19 con un total de 61 alumnos, de los cuales 47 alumnos participaron través de un cuestionario de investigación – 19 de género masculino y 28 de género femenino, de entre 18 y 29 años principalmente.

### 3.3 Objetivos de investigación

Esta investigación tiene el siguiente objetivo general:

- Explorar la autorregulación del alumnado en sus Entornos Personales de Aprendizajes o PLE a través de una estrategia didáctica de portafolio electrónico con blogs y microblogs para su formación docente inicial.

Para ello se plantean los siguientes dos objetivos específicos:

- Analizar las percepciones del alumnado sobre la aplicación de los dos procesos de portafolio con blogs y microblogs según las fases del modelo de aprendizaje autorregulado
- Explorar el uso de los dos procesos de portafolio con blogs y microblogs en los diagramas según su rol en la interrelación entre el PLE y el enfoque para el aprendizaje autorregulado

### 3.4 Metodología

En esta investigación se llevó a cabo una metodología mixta, pues debido a las características de la investigación, es necesario utilizar diseños multimodales (Creswell y Clark, 2007). Además, permite la recolección de datos empíricos a través de datos numéricos y cualitativos con el objetivo de reunir datos redondeados y confiables (Cohen et al., 2007). El uso de cuestionarios permite obtener una imagen general, dado que su finalidad es descriptiva y corresponde a un primer acercamiento al tema investigado (Torrado, 2009), y se logra un análisis más detallado y profundo a través de información cualitativa recogida a través de datos cualitativos (Sabariego et al., 2009).

Se llevó a cabo un diseño de investigación con triangulación concurrente o transformativo secuencial (DITRAS) (Cedeño, 2012). Este modelo incluye dos etapas de recolección de datos. La prioridad y fase inicial puede ser cuantitativa o cualitativa, y los resultados de ambas etapas son integrados durante la interpretación. Además, permite tener una teoría, marco conceptual o ideología clara que determina la dirección de la investigación (Creswell y Clark, 2007).

Para la investigación cuantitativa se implementó un cuestionario pues es un instrumento que permite recopilar información estructurada (Wilson y McLean, 1994), y busca conocer la percepción del alumno con respecto a las herramientas que se utilizan para la creación de eportafolio y su integración en el proceso de autorregulación. Posteriormente, para la investigación cualitativa se realizó un análisis de contenidos, ya que representa un estricto y sistemático conjunto de procedimientos para el análisis, examen y verificación de los contenidos de datos escritos (Flick, 1998; Mayring, 2004), pues los textos y los diagramas que el alumno realiza pueden ser leídos, interpretados y entendidos (Krippendorp, 2004). Finalmente, se analizaron los datos tomando en consideración los resultados del cuestionario y el desarrollo del PLE a través de diagramas y las reflexiones del profesorado en formación.

### 3.5 Instrumento

Para la primera parte de la investigación se utilizó un enfoque cuantitativo de corte transversal. Para la recolección de los datos se desarrolló un cuestionario ad hoc con seis secciones con base en el modelo de SRL de Zimmerman (2002): planificar (análisis de tareas y creencias auto-motivacionales), ejecutar (auto-observación y auto-control), y autorreflexión (auto-juicio y auto-reacción). En cada una de las secciones, se hace referencia a la incidencia que tienen las herramientas digitales Blogger y Twitter en cada fase del SRL. Para comprobar la confiabilidad del instrumento, se realizaron pruebas de fiabilidad, y se obtuvo un alfa de Cronbach de .926, que representa una alta confiabilidad del instrumento (Cervantes, 2005). En la Tabla 1 se presentan las preguntas que componen el instrumento utilizado.

Tabla 1: Instrumento de investigación

Fases del SRL	Proceso	Pregunta
Planificación	Análisis de tareas	¿La herramienta/actividad me ha ayudado a definir mis objetivos y hacer una planificación estratégica?
	Creencias auto motivadoras	¿La herramienta/actividad me ha ayudado a ser consciente de mis capacidades desarrollando expectativas sobre mis propios resultados?
Ejecución	Auto-observación	¿La herramienta/actividad me ha ayudado a hacer el seguimiento de mi propio aprendizaje?
	Auto-control	¿La herramienta/actividad me ha ayudado a ser capaz de controlar mi proceso de aprendizaje?
Reflexión	Auto-Juicio	¿La herramienta/actividad me ha ayudado a autoevaluar mi aprendizaje?
	Auto-reacción	¿La herramienta/actividad me ha ayudado a desarrollar la satisfacción por el aprendizaje?

Para el procesamiento de los datos se colocó una escala Likert de cinco valores, por ejemplo, el valor 1 corresponde a "muy en desacuerdo" mientras que el valor 5 representa estar "muy de acuerdo". Posteriormente los datos se analizaron a través del programa estadístico SPSS Statistics 22.

## 4. Resultados

### 4.1 Percepciones del alumnado sobre uso de blog y microblog con base al aprendizaje autorregulado (SRL)

Al revisar los datos, haciendo un análisis general y descriptivo de los resultados, se encuentra que en cada fase del modelo de SRL existe una preferencia por el uso de Blogger sobre Twitter. Específicamente, en la fase de Ejecución (Fase 2) el uso de Blogger es mayor ( $\bar{X} = 3.988$   $\sigma = 1.047$ ), mientras que el uso de Twitter ( $\bar{X} = 3.00$   $\sigma = 1.261$ ) queda lejos de ser aceptado de manera importante. Con respecto a la fase de Planificación y Ejecución que integran el SRL, se obtiene que el uso de Blogger supera a Twitter de manera significativa (Tabla 2).

Tabla 2: Uso de Blogger y Twitter en las tres fases del aprendizaje autorregulado

	Planificación (Fase 1)		Ejecución (Fase 2)		Autorreflexión (Fase 3)	
	Blogger	Twitter	Blogger	Twitter	Blogger	Twitter
<b>Media (<math>\bar{X}</math>)</b>	3.883	3.108	3.988	3.000	3.872	2.858
<b>Desviación estándar (<math>\sigma</math>)</b>	1.048	1.357	1.047	1.261	1.110	1.191

En la Figura 4 se presenta un comparativo entre la elección de Twitter y Blogger en donde se observa que el uso de Blogger tiene mayor aceptación al realizar actividades relacionadas con el auto-control ( $\bar{x} = 4.11, \sigma = 1.092$ ), mientras que Twitter tiene una mayor aceptación para realizar actividades metacognitivas relacionadas con las creencias auto-motivacionales ( $\bar{x} = 3.18, \sigma = 1.467$ ) en comparación con otras fases del SRL. También se observa que para el análisis de tareas, Blogger tiene sus valores más bajos ( $\bar{X} = 3.76, \sigma = 1.119$ ) mientras que Twitter tiene valores relativamente altos en comparación con otras fases del SRL ( $\bar{X} = 3.11, \sigma = 1.301$ ). Por otro lado, Twitter presenta valores más bajos cuando el alumno realiza actividades metacognitivas asociadas a la autorreflexión ( $\bar{x} = 3.02, \sigma = 1.282$ ).

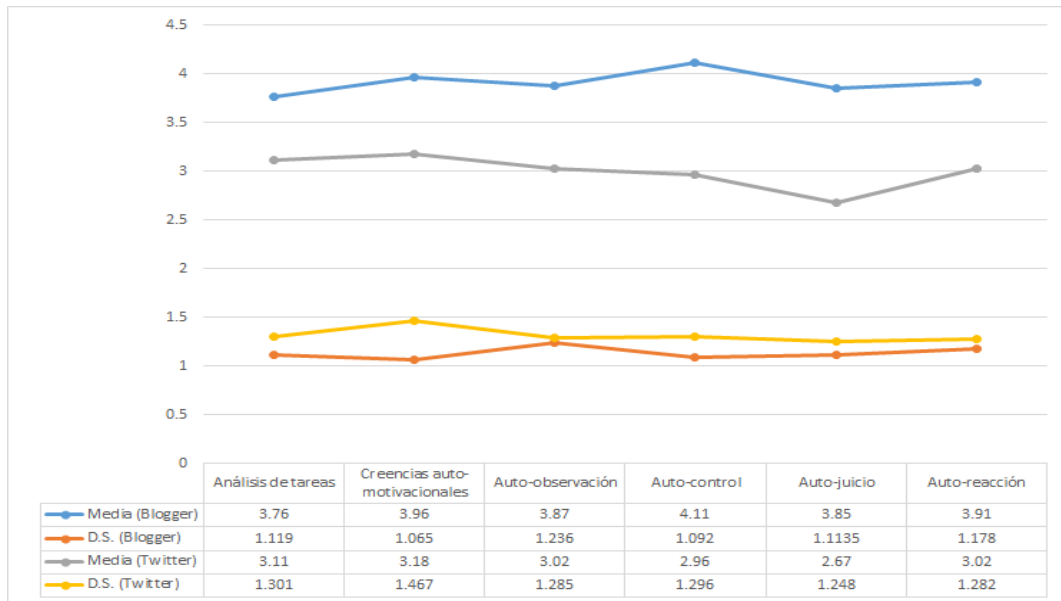


Figura 4. Uso de Blogger y Twitter en las subfases del SRL.

Dicho de otra manera, al menos el 73% del alumnado está de acuerdo en que Blogger permite llevar a cabo su proceso de autoaprendizaje autorregulado. Sobre Twitter no más del 48% del alumnado está de acuerdo en que esta herramienta apoya su aprendizaje. Siendo observadores con este dato, en la Figura 5 se muestran las subfases en la Fase 2 (subfase de auto-control) y Fase 3 (subfase de auto-juicio) del SRL en la que Twitter presenta sus porcentajes más bajos.

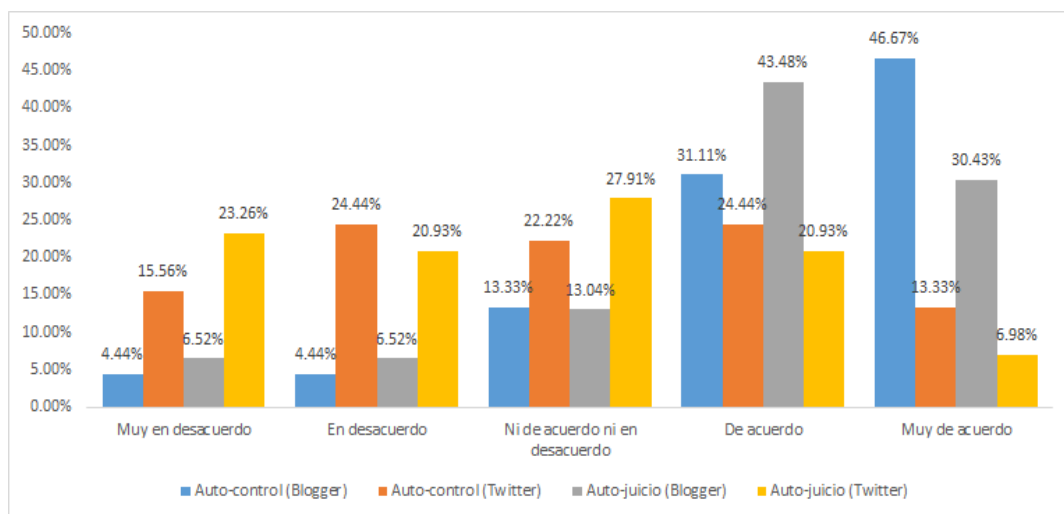


Figura 5. Comparación entre Blogger y Twitter en dos subfases del SRL

Estos datos descriptivos no solo nos permiten comparar las dos plataformas del eportafolio del alumnado y su rol respecto del modelo de SRL sino que además nos ayudan a ver cómo el alumnado las percibe en cada fase. Por otro lado, siendo reservados con los datos que se exponen, se aplicaron pruebas de normalidad demostrando que la muestra es no paramétrica ( $p < 0.05$ ). Por ello se realizó la prueba de correlación de Spearman.

Tabla 3: Correlaciones entre las fases del SRL y, Blogger y Twitter

		<b>F1_Blogger</b>	<b>F2_Blogger</b>	<b>F3_Blogger</b>
<b>F1_Blogger</b>	Coefficiente de correlación	1.000	.636**	.800**
	Sig. (bilateral)		.000	.000
	N	47	45	47
<b>F2_Blogger</b>	Coefficiente de correlación	.636**	1.000	.648**
	Sig. (bilateral)	.000		.000
	N	45	45	45
<b>F3_Blogger</b>	Coefficiente de correlación	.800**	.648**	1.000
	Sig. (bilateral)	.000	.000	
	N	47	45	47

		<b>F1_Twitter</b>	<b>F2_Twitter</b>	<b>F3_Twitter</b>
<b>F1_Twitter</b>	Coefficiente de correlación	1.000	.873**	.911**
	Sig. (bilateral)		.000	.000
	N	46	45	46
<b>F2_Twitter</b>	Coefficiente de correlación	.873**	1.000	.930**
	Sig. (bilateral)	.000		.000
	N	45	45	45
<b>F3_Twitter</b>	Coefficiente de correlación	.911**	.930**	1.000
	Sig. (bilateral)	.000	.000	
	N	46	45	46

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

\* . La correlación es significativa en el nivel 0,05 (2 colas).

En la Tabla 3 se observa que, de manera interna, existe correlación entre las fases que componen el SRL y Twitter, así como entre Blogger (sig.< 0.01).

Tabla 4: Análisis de correlación de Pearson entre herramientas digitales y proceso en el SRL

		Twitter			
		Planificación	Ejecución	Autorreflexión	
Blogger	Planificación	Coefficiente de correlación	.435**	.459**	.402**
		Sig. (bilateral)	.003	.002	.006
		N	46	45	46
	Ejecución	Coefficiente de correlación	.472**	.442**	.455**
		Sig. (bilateral)	.001	.002	.002
		N	45	45	45
	Autorreflexión	Coefficiente de correlación	.246	.326*	.269
		Sig. (bilateral)	.100	.029	.071
		N	46	45	46

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

\* . La correlación es significativa en el nivel 0,05 (2 colas).

En la Tabla 4 se muestran la correlaciones que existen entre Twitter y Blogger en las distintas fases del aprendizaje autorregulado, resaltando que Twitter en la fase de planificación y reflexión no se asocia con Blogger en la fase de Reflexión del SRL.

#### 4.2 Blogger y Twitter en los diagramas de PLE del alumnado

En la realización cíclica de tareas grupales, el alumnado va ampliando su PLE, según el modelo de Castañeda y Adell (2013), y al final de la programación didáctica, se plantea el análisis de ese PLE a través de la diagramación y la reflexión metacognitiva del conjunto. Esta actividad de diagrama, tiene un largo recorrido de implementación didáctica (por ejemplo, ver en Marin y Tur (2014), y se completa con la perspectiva añadida del modelo de Zimmerman (2002). Por lo tanto, la propuesta se amplía de manera que la reflexión metacognitiva sobre la planificación, ejecución y auto-reflexión del aprendizaje se refiere a los procesos de acceso, creación y colaboración propios del PLE.

En las tres promociones que se recogen en este estudio, las recomendaciones fueron mejorando gracias a la experiencia acumulada. Así en el primer año, se incentivaron representaciones gráficas creativas en las que las interrelaciones fueran potenciadas, pero a la vista de la dificultad del diagrama, en los dos siguientes cursos se permitió o bien una representación más creativa, o una más esquemática y secuenciada. Las figuras 6 y 7 muestran dos ejemplos de cada caso respectivamente, que corresponden a las promociones 17-18 y 18-19 y que coinciden en gran medida. En ambos casos, Twitter y Blogger fueron implementadas para acceder a la información implican la puesta en marcha de las tres actividades metacognitivas del modelo de SRL. En los procesos para crear el conocimiento, Twitter desaparece también de los dos diagramas diseñados por el alumnado, mientras que Blogger se mantiene con las

tres fases de SRL. Para las actividades de compartir y colaborar, los dos diagramas coinciden en otorgar a Twitter las tres fases de SLR y, en cambio, Blogger no presentaría la fase de planificación.

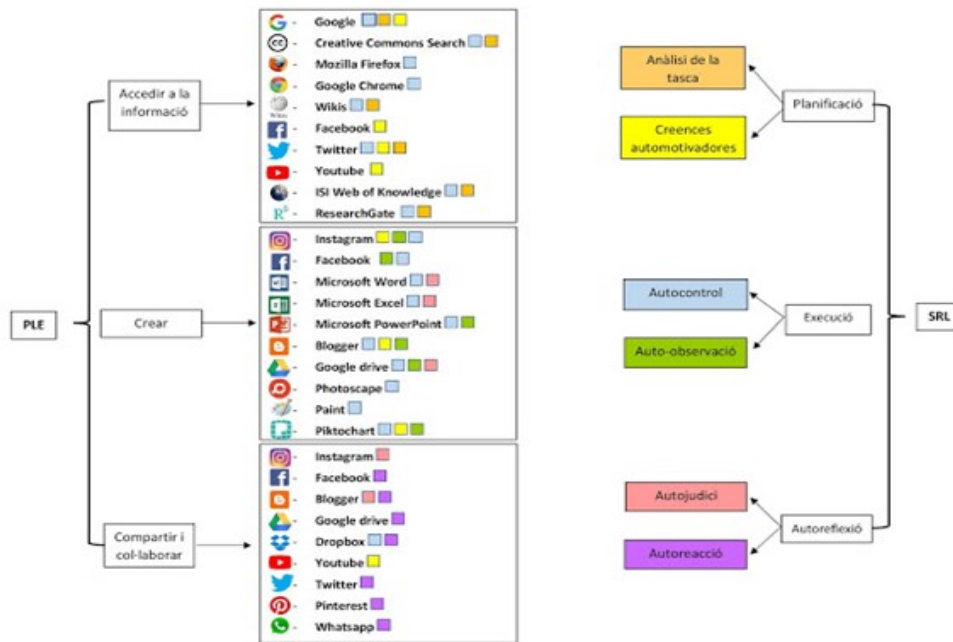


Figura 6. Ejemplo de diagrama de PLE con subfases del SRL. Grupo 1, Curso 17-18<sup>a</sup>

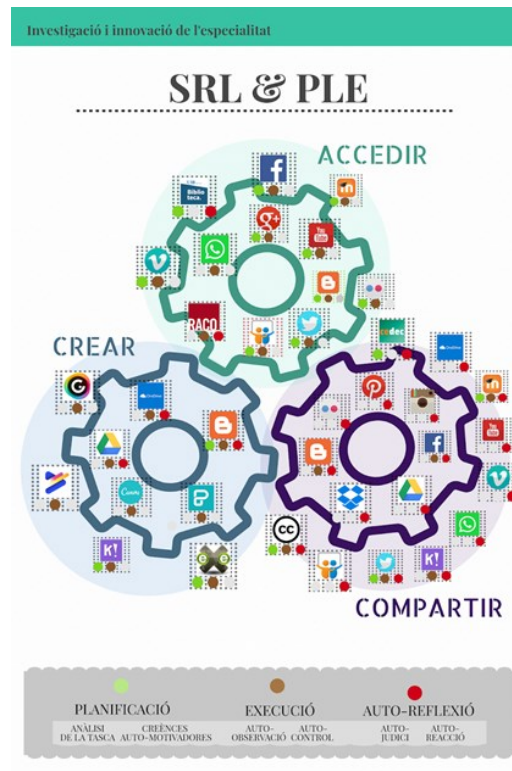


Figura 7. Ejemplo de PLE en diagrama. Grupo 3, Curso 18-19<sup>b</sup>

<sup>a</sup> URL: <https://atreveixteaeducar.blogspot.com/2018/01/ana-riera-torres-16.html>

<sup>b</sup> URL: <http://aprenentatgexperencial.blogspot.com/2019/02/la-utilitat-dun-entorn-personal.html>

Al realizar la revisión de los diagramas de PLE (18 en total) que el alumnado creó (como los antes expuestos), se encuentra que Twitter y Blogger están integrados en cada actividad del PLE y en casi cada fase del aprendizaje autorregulado, teniendo en cuenta que Blogger representa la parte reflexiva del eportafolio, mientras que Twitter muestra la parte más social. La siguiente tabla muestra un resumen de los resultados obtenidos (Tabla 5).

Tabla 5. Relación del eportafolio entre el SRL y las actividades del PLE

Fases del aprendizaje autorregulado (SRL)				
		Planificar	Actuar	Reflexionar
Actividades del PLE	Acceder	Twitter Blogger	Twitter Blogger	Twitter Blogger
	Crear	Blogger	Twitter Blogger	Twitter Blogger
	Compartir	Twitter	Twitter Blogger	Twitter Blogger

Como se observa en la tabla 4, sólo dos procesos parecen excluyentes. Es decir, con la revisión de todos los diagramas, aparecen las dos plataformas en todos los procesos de PLE y fases del SRL, con dos excepciones. Así, pues, el alumnado sólo llevaría a cabo estrategias de planificación del aprendizaje durante la creación con blogs; mientras que Twitter se emplearía sólo durante las actividades más sociales desarrollando actividades de metacognición relacionadas con la planificación y la motivación inicial.

Algunos fragmentos rescatados de las reflexiones del alumnado permiten conocer algunos matices en relación con el rol de Blogger y Twitter en la intersección entre el PLE y el SRL que se han representado en los diagramas. Por ejemplo, en el siguiente caso, se atribuyen las mismas características a Twitter y Blogger:

[...] la función de las plataformas de Twitter y Blogger van más allá, ya que comparten la característica que, además de crear información, la difundimos al instante con nuestros seguidores o lectores. Este aspecto [...] es el que más aporta a nuestro aprendizaje autorregulado. (Grupo 1, curso 16-17)<sup>c</sup>

En el siguiente caso, se incide en Blogger para planificar mientras se accede y se comparte:

Planificar nuestro trabajo (obteniendo información interesante de nuestros propios compañeros y de autores destacados) y a profundizar ideas o conceptos de la asignatura (desarrollando nuestro aprendizaje y reflexionar sobre él) para después compartirlo con otras personas. (Grupo 2, curso 17-18)<sup>d</sup>

Seguidamente, se selecciona un fragmento sobre Twitter en el que se destaca su valor para la reflexión mientras se accede y se comparte información:

[...] cuando la utilizo para informarme, es decir, para Acceder, me hace reflexionar. Pero cuando pasa a la columna del Crear, es decir, cuando yo lo uso TWITTER para general material, para

<sup>c</sup> URL: <http://elracodelprofessor.blogspot.com/2017/02/las-social-media-en-nuestro-aprendizaje.html>

<sup>d</sup> URL: <http://ensenyaresferpersoneslliures.blogspot.com/>

proponer cosas, también lleva enlazada la idea de reflexionar mientras lo hago, de sumar ideas, de modificar posicionamientos, a la hora que genero aquella nuevo producto. Y cuando publico y comparto un tuit propio o leo el de otra persona, aunque impera el momento de reflexión, también invita a la creación, es como un proceso circular, todo aporta posibilidades de nuevas interconexiones. He elegido el TWITTER para desarrollar la idea de multidimensionalidad del PLE, porque es una herramienta que se puede utilizar de muchas formas, y también con objetivos e intenciones diferenciadas. Que genera procesos bidireccionales, donde estamos interconectando fases e intenciones, pero también invita al multi-trayecto, a esta idea de "navegar" de un enlace a otro, de una información a otra, de una idea a otra. (Grupo 4, curso 16-17)<sup>e</sup>

Cabe destacar que, en muchos casos, el alumnado proyecta la experiencia en su futura docencia. Aunque eso son perspectivas que la investigación ha destacado en numerosas ocasiones previamente, el valor añadido de esta actividad permite que se proyecte no sólo la perspectiva PLE en su futura docencias sino además las habilidades metacognitivas del aprendizaje autorregulado.

## 5. Discusión y conclusiones

En este trabajo se ha explorado cómo el profesorado en formación autorregula su entorno personal de aprendizaje (PLE) a través del uso de eportafolios integrados por blogs y microblogs.

La propuesta de diseño didáctico de eportafolio con blogs y microblogs para la creación y reflexión de un yo sinfónico y la colaboración de un yo en red (Cambridge, 2010) parece que se confirma en los diagramas del alumnado. La presencia casi generalizada de las dos plataformas en todos los procesos validarían casi cualquier diseño didáctico, y sin embargo, la presencia exclusiva en dos procesos concretos nos permite confirmar la tendencia hacia nuestra propuesta inicial. Así, pues, que Blogger esté en el proceso de creación y con estrategias metacognitivas para la planificación nos permite confirmar su rol óptimo para una identidad que crea, organiza y cohesiona su aprendizaje; y la presencia de Twitter en el proceso de colaboración también nos hace ver la tendencia de esta plataforma hacia una identidad en red y conectada. Las percepciones del alumnado también van en esa línea como se puede ver a continuación.

Twitter y Blogger suelen tener un valor pedagógico bien sustentado en la literatura y se mencionan sus múltiples beneficios para el autoaprendizaje (Chawinga, 2017), a pesar de que dentro del enfoque PLE se han documentado dificultades para la integración de estrategias de aprendizaje con Twitter (Ramírez-Mera y Tur, 2019). En general, los resultados de esta investigación con enfoque cuantitativo muestran que Blogger es ampliamente aceptado para todas las fases del aprendizaje autorregulado, por lo que es útil en el desarrollo de estrategias metacognitivas de planificación, ejecución y autorreflexión. Sin embargo, el uso de Twitter es una herramienta menos aceptada por el alumnado, con índices menores en todas estas fases, y ligeramente mejor en las dos primeras fases en comparación a la tercera fase de autorreflexión. Es decir, que el alumnado usaría Twitter para estrategias metacognitivas que tengan que ver con la planificación, la automotivación, el control y monitorización del aprendizaje con mayor frecuencia que para la reflexión sobre todo el proceso. Por tanto, aquellos procesos para los que Blogger y Twitter aportan similares funcionalidades son los procesos metacognitivos relacionados con la planificación: establecer objetivos, planificar estrategias, identificar expectativas de autoeficacia y resultados, identificar el valor o el interés en la tarea y orientar metas y propósitos de aprendizaje, y los procesos para implementar y monitorizar el aprendizaje según ese plan y actitud. En consecuencia, aquellos en los que aportarían características diferentes serían en los que tienen que ver con la reflexión

---

<sup>e</sup> URL: <http://metaeducacio.blogspot.com/2017/01/el-nostre-ple.html>

metacognitiva sobre el aprendizaje. Por todo ello, la revisión general de los datos cuantitativos confirma una propuesta didáctica que se basa en la construcción del aprendizaje en el yo armónico con Blogger y el yo en red en revisión constante colaborando con otros gracias a Twitter.

Además, esta investigación aporta datos que permiten entender la percepción de ambas plataformas para el aprendizaje autorregulado con cierto detalle. Con base en el test de correlaciones, se encuentra que Twitter y Blogger tienen una alta asociación en las diversas fases del aprendizaje autorregulado, aspecto que permite confirmar que estas dos herramientas contribuyen de manera relevante a la creación de eportafolios y para el autoaprendizaje, como se ha visto en investigaciones empíricas anteriores, tanto en las que las abordan de manera conjunta (Chawinga, 2017) como en las que abordan sus posibilidades en estudios diferenciados, por ejemplo, Biberman-Shalev (2018) sobre los blogs reflexivos, o Tur et al. (2017) sobre las posibilidades de Twitter para la reflexión. Un análisis detallado nos permite ver que Blogger durante la fase de reflexión no tiene una asociación con Twitter en las fases de planificación y ejecución. Además, mientras Twitter tiene sus valores más bajos durante las subfases de auto-control y auto-juicio (que pertenecen a la fase de ejecución y autorreflexión), Blogger mantiene porcentajes altos. Aunque con estos datos no se puede profundizar en este fenómeno, este hecho nos podría indicar el punto clave para el diseño de estrategias en la que se integren ambas herramientas en el PLE, y evitar actividades didácticas en las que ambas herramientas no convergen durante estas fases, incluyendo apoyar el desarrollo de habilidades para el auto-control y auto-juicio durante el uso de Twitter.

Gracias al valor añadido de la actividad de diagrama y los textos reflexivos que el alumnado realiza en último lugar, se pueden observar nuevos matices interesantes. En primer lugar, se confirma que el uso de Blogger tiene una apreciación alta y una elevada frecuencia de uso en los diagramas del PLE, como lo demuestran los resultados de Cho y Cho (2013), y en línea con los resultados del cuestionario. Sin embargo, en segundo lugar, cabe destacar que el uso de Twitter tiene un valor importante en la construcción del eportafolio en todos los procesos de PLE y prácticamente en todas las fases del aprendizaje autorregulado a excepción de la fase de planificación. Esto nos permite plantear la hipótesis que el aprendizaje metacognitivo con Twitter es aún hoy una práctica incipiente. Es decir, sólo una parte del alumnado le da un valor cualitativo diferenciado y es capaz de usarlo para optimizar sus procesos reflexivos, aprovechando la brevedad de los textos que permite el resumen hasta lo esencial o, monitorizando el aprendizaje gracias al encuentro con otros.

En cuanto a la formación del profesorado, por un lado, esta experiencia es una contribución al desarrollo del PLE docente, que incluye tanto la visión más tecnológica como las más reflexiva y metacognitiva al incidir en el proceso de SRL mediante la estrategia didáctica con eportafolios sociales (blogs y microblogs), según el modelo de Cambridge (2010). Por otro lado, a través de esta propuesta, podemos sugerir que esta experiencia del profesorado en formación puede tener impacto en su futura docencia, promoviendo que su propio alumnado pueda generar redes de aprendizaje y habilidades para el aprendizaje autorregulado, claves en las competencias para el aprendizaje a lo largo de la vida (García-Martínez et al., 2020).

El diseño de esta investigación tiene un enfoque mixto pero cabe asumir que se basa sobre todo en el análisis de los datos cuantitativos recogidos, que se complementan en menor medida con un análisis cualitativo. Además, el análisis estadístico, debido a sus características y la forma en cómo son respondidos los instrumentos de investigación, muestra percepciones generales al final del proceso de aprendizaje. Para posteriores investigaciones se recomienda la realización de pruebas de pre-test y post-test con la finalidad de conocer cómo ha impactado la estrategia didáctica en la construcción del aprendizaje metacognitivo con blogs y microblogs. Además, será necesario ampliar el análisis cualitativo sistematizando la colección de datos, con un sistema de categorías y códigos que permita conocer con mayor profundidad de matices y narrativas las reflexiones del alumnado.

Finalmente, esta investigación requiere de nuevas ediciones puesto que la reducida muestra de alumnado participante no permite generalizar resultados. Además, también requiere de nuevas iteraciones e investigaciones para poder mejorar la estrategia docente y profundizar en las estrategias metacognitivas que presentan mayores retos como las que tienen que ver con la reflexión, tanto las más pausada y cohesionadora como la más fluida y distribuida.

## Referencias bibliográficas

- Araka, E., Maina, E., Gitonga, R., y Oboko, R. (2020). Research trends in measurement and intervention tools for self-regulated learning for e-learning environments—systematic review (2008–2018). *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 15(6). <https://doi.org/10.1186/s41039-020-00129-5>
- Area, M., y Sanabria, A. L. (2014). Changing the rules: from textbooks to PLEs / Cambiando las reglas de juego: de los libros de texto al PLE. *Cultura y Educación*, 26(4), 802-829. <https://doi.org/10.1080/11356405.2014.979068>
- Barroso, J., Cabero, J., y Vázquez, A. (2012). La formación desde la perspectiva de los entornos personales de aprendizaje (PLE). *Apertura*, 4(1), 6-12. Recuperado desde <http://www.udgvirtual.udg.mx/apertura/index.php/apertura/article/view/209/224>
- Biberman-Shalev, L. (2018). Personal blogs or communal blogs? Pre-service teachers' perceptions regarding the contribution of these two platforms to their professional development. *Teaching and Teacher Education*, 69, 253- 262. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2017.10.006>
- Blaschke, L. M. (2019). The Pedagogy–Andragogy–Heutagogy Continuum and Technology-Supported Personal Learning Environments. En I. Jung (Ed.), *Open and Distance Education Theory Revisited* (pp.75-84). [https://doi.org/10.1007/978-981-13-7740-2\\_9](https://doi.org/10.1007/978-981-13-7740-2_9)
- Cambridge, D. (2010). *E-portfolios for lifelong learning and assessment*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Carpenter, J. P., Tur, G., y Marín, V. I. (2016). What do USA and Spanish Pre-service Teachers Think about Educational and Professional use of Twitter? A Comparative Study. *Teaching and Teacher Education*, 60, 131-143. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2016.08.011>
- Castañeda, L., y Adell, J. (2013). La anatomía de los PLEs. En L. Castañeda y J. Adell (Eds.), *Entornos Personales de Aprendizaje: Claves para el ecosistema educativo en red* (pp.11-27). Alcoy: Marfil.
- Castañeda, L., Tur, G. Torres-Kompen, R. (2019). Impacto del concepto PLE en la literatura sobre educación: la última década. *RIED, Revista de Iberoamericana de Educación a Distancia*, 22(1), pp. 221-241. <http://dx.doi.org/10.5944/ried.22.1.22079>
- Cebrian, M. (2011). Los ePortafolios en la supervisión del Practicum: modelos pedagógicos y soportes tecnológicos. Profesorado, *Revista de Curriculum y formación de profesorado*, 15(1), 91-107. Recuperado de <http://www.ugr.es/~recfpro/rev151ART6.pdf>

- Cervantes, V. H. (2005). Interpretación del coeficiente Alpha de Crombach. *Avances en Medición*, 3, 9-28. Recuperado desde <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2300092>
- Chaves-Barboza, E., Trujillo-Torres, J. M., Hinojo-Lucena, F. J., y Cáceres-Reche, P. (2019). Personal Learning Environments (PLE) on the bachelor's degree in early education at the University of Granada. In P. Novais et al., (Eds.), *ISAmI 2018* (pp. 381-388). [https://doi.org/10.1007/978-3-030-01746-0\\_45](https://doi.org/10.1007/978-3-030-01746-0_45)
- Cedeño, N. (2012). La investigación mixta, estrategia andragógica fundamental para fortalecer la capacidades intelectuales superiores. *Res Non Verba*, 2(2), 17-36. Recuperado de [http://biblio.ecotec.edu.ec/revista/edicion2/revista\\_completa.pdf#page=18](http://biblio.ecotec.edu.ec/revista/edicion2/revista_completa.pdf#page=18)
- Chawinga, W. D. (2017). Taking social media to a university classroom: teaching and learning using Twitter and blogs. *IJETHE*, 14(3). <https://doi.org/10.1186/s41239-017-0041-6>
- Cho, K., y Cho, M. H. (2013). Training of self-regulated learning skills on a social network system. *Social Psychology of Education*, 16(4), 617-634. <https://doi.org/10.1007/s11218-013-9229-3>
- Cohen, L., Manion, L., y Morrison, K. (2007). *Research Methods in Education*. London: Routledge.
- Creswell, J., y Clarck, P. (2007). *El diseño y la realización de la investigación de métodos mixtos*. Nueva York: The Guilford press.
- Cobos-Sanchiz, D., Lopez-Meneses, E., y Llorent- Vaquero, M. (2016). Proposal for Didactic Innovation with Electronic Portfolios in Blog Format: A Case Study at a University. *Form. Univ.*, 9(6), 27-42. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062016000600004>.
- Dabbagh, N., y Castaneda, L. (2020). The PLE as a framework for developing agency in lifelong learning. *Education Technology Research and Development*, 68(5). <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09831-z>
- Dabbagh, N., y Kitsantas, A. (2012). Personal Learning Environments, social media, and self-regulated learning: A natural formula for connecting formal and informal learning. *Internet and Higher Education*, 15, 3-8. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2011.06.002>
- Dabbagh, N. y Kitsantas, A. (2013). The role of social media in self-regulated learning. *International Journal of Web Based Communities*, 9(2), 256-273. <https://doi.org/10.1504/IJWBC.2013.053248>
- Dippold, D. (2009). Peer feedback through blogs: Student and teacher perceptions in an Advanced German class. *ReCALL- European Association for Computer Assisted Language Learning*, 21(1), 18-36. <https://doi.org/10.1017/S095834400900010X>
- Elia, G., y Poce, A. (2010). Future trends for "i-Learning" Experiences. En G. Elia y A. Poce (Eds.), *Open Networked "i-Learning"* (pp.133-157). Springer: Boston. <https://doi.org/10.1007/978-1-4419-6854-8>
- Flick, U. (1998). *An Introduction to Qualitative Research*. London: Sage.
- Fiedler, S. H., y Väljataga, T. (2020). Modeling the personal adult learner: the concept of PLE re-interpreted. *Interactive Learning Environments*, 28(6), 658-670.

- García-Martínez, J.-A., González-Sanmamed, M., y Muñoz-Carril, P.-C. (2020). Entornos personales de aprendizaje: un estudio comparativo entre profesores costarricenses en formación y en ejercicio. *Estudios sobre educación*, (39), 135-157. <https://doi.org/10.15581/004.39.135-157>
- Korhonen, A.-M., Ruhalhti, S., y Veermans, M. (2018). The online learning process and scaffolding in student teachers' personal learning environments. *Education Inf Technol*, 24, 755-779. <https://doi.org/10.1007/s10639-018-9793-4>
- Kramarski, B., y Michalsky, T. (2010). Preparing preservice teachers for self-regulated learning in the context of technological pedagogical content knowledge. *Learning and Instruction*, 20(5), 434-447. <http://dx.doi.org/10.1016/j.learninstruc.2009.05.003>
- Krippendorp, K. (2004). *Content Analysis: An Introduction to its Methodology*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Kühn, C. (2017). Are Students Ready to (re)-Design their Personal Learning Environment? The Case of the E-Dynamic.Space. *Journal of New Approaches in Education Research*, 6(1), 11-19. <http://dx.doi.org/10.7821/naer.2017.1.185>
- Hatzipanagos, S., y Warburton, S. (2009). Feedback as dialogue: exploring the links between formative assessment and social software in distance learning. *Learning, Media and Technology*, 34(1), 45-59. <http://dx.doi.org/10.1080/17439880902759919>
- Marín, V. I. (2020). Research-based learning in education studies: Design inquiry using group e-Portfolios based on blogs. *Australasian Journal of Educational Technology*, 36(1), 1-20. <https://doi.org/10.14742/ajet.4523>
- Marín, V., Salinas, J., y de Benito, B. (2013). Research results of two personal learning environments experiments in a higher education institution. *Interactive learning environments*, 22, 205-220. <http://dx.doi.org/10.1080/10494820.2013.788031>
- Marín, V.I. y Tur, G. (2014). Student Teachers' Attitude towards Twitter for Educational Aims. *Open Praxis*, 6(3), 275-285. <http://dx.doi.org/10.5944/openpraxis.6.3.125>
- Martínez, C., Nocito, G., y Ciesielkiewicz, M. (2015). Blogs as a Tool for the Development of Self-Regulated Learning Skills: A Project. *American Journal of Educational Research*, 3(1), 38-42. Recuperado de <http://pubs.sciepub.com/education/3/1/8>
- Mayring, P. (2004) Qualitative content analysis. En U. Flick, E. von Kardoff y I. Steinke (Eds.), *A Companion to Qualitative Research* (pp.266-269). London: Sage.
- Nkwenti, M. (2016). Design and development of a personal learning environment for corporate Self-regulated learning. *Journal of computer and communications*, 4, 1-9. <http://dx.doi.org/10.4236/jcc.2016.44001>
- Panagiotidis, P. (2012). Personal Learning Environments for languages learning. *Social Technologies*, 2(2), 420-440. Recuperado desde <http://bit.ly/2JyfeKE>
- Perera, U., y Gardner, L. (2017). Longitudinal Analysis of Reciprocal Relationships between Digital Literacy and Self-Regulated Learning within Personal Learning Environments. En *PACIS 2018 Proceedings*. Recuperado desde <https://aisel.aisnet.org/pacis2018/157>

- Pérez-Garcías, A., Marín, V.I. y Tur, G. (2018). Information Management Tools for the Development of Self-Regulated Learning Skills in Pre-service Teacher Education. *@tic revista d'innovació educativa*, 21, 10-18. <https://doi.org/10.7203/attic.21.12134>
- Pozos, K., y Tejeda, J. (2018). Competencias Digitales en Docentes de Educación Superior. Niveles de Dominio y Necesidades Formativas. *RIDU*, 12(2), 59-87. <http://dx.doi.org/10.19083/ridu.2018.712>
- Ramírez-Mera, U. y Tur, G. (2019). Seguridad y fiabilidad en la gestión de la información de los entornos personales de aprendizaje (PLE) en la Educación Superior. *EDUTEC*, 70, 18-33. <https://doi.org/10.21556/edutec.2019.70.1435>
- Romero, L., Saucedo, C., Caliusco, M. L., y Gutiérrez, M. (2019). Supporting self-regulated learning and personalization using ePortfolios: a semantic approach based on learning paths. *International Journal of Education Technology Higher Education*, 16. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0146-1>
- Sabariego, M., Massot, I., y Dorio, I. (2009). Métodos de la investigación cualitativa. En R. Bisquerra (Coord.), *Metodología de la investigación educativa* (pp. 275-292). Madrid: La Muralla S.A.
- Soria, V., y Carrió, M. (2016). Pedagogías disruptivas para la formación inicial de profesorado: usando blogs como e-portafolio. *Profesorado, revista de Curriculum y formación del profesorado*, 20(2), 382-398. Recuperado de <https://recyt.fecyt.es/index.php/profesorado/article/view/52112/31794>
- Torrado, M. (2009). Estudios de encuesta. En R. Bisquerra (Coord.), *Metodología de la investigación educativa* (pp. 231-258). Madrid: La Muralla S.A
- Torres, R., Edirisingha, P., Canaleta, X., Alsina, M., y Monguet, J. M. (2019). Personal Learning Environments base don Web 2.0 services in higher education. *Telematics and informatics*, 38, 194-206. <https://doi.org/10.1016/j.tele.2018.10.003>
- Tur, G., Marín, V. I. y Carpenter, J. (2017). Using Twitter in Higher Education in Spain and the USA [Uso de Twitter en educación superior en España y Estados Unidos]. *Comunicar*, 51. <https://doi.org/10.3916/C51-2017-02>
- Tur, G; Urbina, S. (2016). La colaboración en eportafolios con herramientas de la Web 2.0 en la formación docente inicial. *Cultura y Educación: Culture and Education*28(3), 601-632. <https://doi.org/10.1080/11356405.2016.1203528>
- Wilson, N., y McLean, S. (1994). *Questionnaire Design: A Practical Introduction*. Newtown Abbey: University of Ulster Press.
- Yen, C.-J., Tu, C.-H., Sujo-Montes, L., y Sealander, K. (2016). A predictor for PLE management: Impacts of self-regulated online learning on students' learning skills. *Journal of Educational Technology Development & Exchange*, 9(1), 29-48.
- Zimmerman, B. J. (2002). Becoming a self-regulated learner: An overview. *Theory Into Practice*, 41(2), 64-70. [https://doi.org/10.1207/s15430421tip4102\\_2](https://doi.org/10.1207/s15430421tip4102_2)
- Zubizarreta, J. (2009). *The learning portfolio*. San Francisco: Anker.

## **Agradecimientos**

Este estudio ha sido financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación, código de proyecto EDU2017-84223-R

**Revista de Ciències de l'Educació**  
**Departament de Pedagogia**

