

Innovación educativa en estudios sobre el desarrollo y uso de la tecnología: un mapeo sistemático

Laura Icela González-Pérez
Tecnológico de Monterrey

María Soledad Ramírez-Montoya
Tecnológico de Monterrey

Francisco José García-Peñalvo
Universidad de Salamanca

"La creatividad requiere tener el valor de desprenderse de las certezas"
(Fromm)

Introducción

Ante nosotros se vislumbra un sin fin de posibilidades que nos ayudan a mejorar nuestra calidad de vida, por ello se requieren nuevas propuestas de valor que permiten propiciar la innovación en diferentes ámbitos. Crear nuevos productos o mejorar algunos que ya existen en el mercado, es el inicio de un nuevo modelo de negocio. Autores como Valencia y Valenzuela-González (2017) establecen tres tipos de innovación: disruptiva, sistémica y de mejora continua, donde en la innovación sistemática y procesos de mejora continua se llega a ese punto de una manera acumulativa y en la innovación disruptiva se logra mediante una especie de "salto" o ruptura. Una innovación provoca nuevas interacciones entre la tecnología y las personas y acelera el ritmo de nuevos productos y servicios con funcionalidades que benefician e incrementan la calidad de vida de los seres humanos.

En el contexto educativo, uno de los apoyos para la innovación es el uso y la integración de tecnologías que promueven nuevas formas para enseñar y aprender, con la intención de hacer de los estudiantes el centro del aprendizaje y promover la adquisición de nuevas competencias que demandan los sectores, públicos, sociales y privados. García-Peñalvo, Fidalgo-Blanco y Sein-Echaluce (2017) destacan que hay tres tipos de innovación educativa: (1) docente, (2) de proyectos de I+D+i y (3) la institucional; la innovación docente tiene que ver con aspectos en los procesos educativos propiamente enseñanza-aprendizaje, la innovación en proyectos I+D+i tiene un fuerte componente tecnológico, un alcance global y una fuerte financiación, y la innovación institucional se acompaña de una implantación tecnológica y de campañas de promoción y convocatorias para conseguir que el profesorado la utilice. Las innovaciones deben de contar con indicadores que permitan medir su utilidad, su impacto y su proceso de apropiación, con éstos se obtienen resultados que permiten tomar decisiones para

integrarlas en los contextos educativos de acuerdo al éxito o fracaso de las innovaciones incorporadas.

En este sentido, las tecnologías tienen un aporte interesante para las innovaciones educativas y los desarrollos de la información y la comunicación dan impulsos constantes con nuevas posibilidades. Tecnologías emergentes se pueden enunciar, como: tecnologías adaptativas (Persico, Manca, & Pozzi, 2013) que introducen nuevos sistemas de e-learning que se adaptan a las nuevas necesidades de la sociedad y fomentan sistemas educativos adaptativos y de capacitación para la difusión de habilidades que complementan las nuevas tecnologías (Vona & Consoli, 2015); tecnologías abiertas (García-López, Salazar, Ramírez-Montoya, & Tenorio-Sepúlveda, 2017), donde se usan recursos educativos abiertos para promover competencias para la producción, búsqueda, difusión, e integración en prácticas educativas; tecnologías disruptivas (Psocka, 2013) con realidad aumentada; tecnologías en la nube (González-Martínez, Bote-Lorenzo, Gómez-Sánchez, & Cano-Parra, 2015) que usan la computación en nube en contextos educativos; tecnologías de "big data" (Siemens & Baker, 2012), que abarca Educational Data Mining (EDM) y Learning Analytics and Knowledge (LAK); tecnologías inteligentes (Coccoli, Guercio, Maresca, & Stanganelli, 2014), donde se usan herramientas y dispositivos inteligentes; y, pedagogías tecnológicas (Getenet, 2017) donde se vinculan sustentos pedagógicos con tecnológicos para adaptarse a cada área de conocimiento. La variedad para clasificar las tecnologías tiene su potencial en las posibilidades que otorgan para la innovación en el contexto de uso.

El contexto en sí es relevante cuando se hace uso de la tecnología. En el ámbito de la innovación abierta, Ramírez-Montoya y García-Peñalvo (2018) realizaron un estudio donde analizaron las implicaciones en los contextos culturales, académicos, de negocios y sociales y alertan sobre la falta de evidencia empírica de innovación abierta en ámbitos culturales. La infraestructura, desarrollos, cultura organizacional y estrategia son factores determinantes para que las tecnologías lleguen a tener un impacto en los procesos de innovación.

Este capítulo tiene el objetivo de analizar las publicaciones que se han dado en torno al uso y desarrollo de tecnologías, en el lapso de 2015 a 2017. Este tema representa una de las líneas del Grupo de Investigación e Innovación en Educación (Rodríguez, Neri, & Valenzuela González, 2015). En la línea Uso y Desarrollo de Tecnologías se incluyen estudios relacionados con el uso e impacto de la tecnología en la educación, tanto presencial como a distancia. Algunos temas que se abordan en esta línea de investigación son los de acceso abierto, alfabetismo digital, aprendizaje adaptativo, aprendizaje gamificado, aprendizaje híbrido, laboratorios remotos, recursos audiovisuales, cursos masivos abiertos (MOOC, por sus siglas en inglés), realidad aumentada, portafolios electrónicos y dispositivos móviles, entre otros.

En el capítulo se plantea el método seguido para la sistematización de los datos, posteriormente se presentan los resultados y el escrito cierra con un análisis de los hallazgos que representan estos datos en el marco del uso y desarrollos de tecnologías en la innovación educativa. Se culmina con unas conclusiones que dan apertura a nuevas miradas para seguir profundizando en la temática.

Método

El proceso para seleccionar información se vuelve cada vez más complejo con el aumento masivo de información a través de diferentes medios de comunicación y para

contrarrestarlo se han creado sistemas informáticos y metodologías que permita asegurar su calidad y obtener con mayor rapidez resultados pertinentes. Para García- Peñalvo (2017) una metodología al alcance de los investigadores es el mapeo sistemático de literatura (*literature mapping*), el cual permite identificar, evaluar e interpretar un número de estudios disponibles y recopilados durante un período de tiempo de una temática o fenómeno de interés, y extraer información relevante para conocer los resultados y métodos de investigación que se utilizaron. Con la finalidad identificar estudios que hayan implementado innovaciones educativas a través del uso y el desarrollo de tecnología, se realizó este estudio, el cual utilizó un mapeo sistemático de la literatura como estrategia.

Para llevar a cabo un mapeo sistemático de literatura, los autores Hidalgo et al. (2011) recomiendan seguir los siguientes pasos:

- Definir los términos de búsqueda.
- Identificar las bases de datos y los motores de búsqueda y los términos de búsqueda elegidos.
- Decidir y aplicar filtros para inclusión y exclusión.
- Asegurar que los artículos resultantes sean representativos, repitiendo el proceso de filtrado.

Para realizar un sustento mucho más riguroso, se eligió el protocolo de revisión de literatura de Kitchenham y Charters (2007) que han utilizado en la investigación de literatura de la ingeniería de software, el cual comprende tres etapas: (1) planeación, (2) conducción, y (3) reporte de resultados.

Las fases con cada uno de los pasos se encuentran en la Figura 7.1.



Figura 7.1. Protocolo de mapeo de literatura (adaptado de Kitchenham y Charters, 2007).

1. Planeación:

1.1. Necesidad de revisión

Las tendencias y los avances tecnológicos se hacen presentes en diversos contextos de la vida cotidiana, sin dudar en el contexto educativo. Es por ello que este mapeo de literatura

tiene el objetivo de identificar estudios que hayan realizado innovaciones del uso y el desarrollo de la tecnología en el contexto educativo del 2015 al 2017. Para lograrlo se realizaron búsquedas en las bases de datos Scopus (<http://www.scopus.com>) y WEB of Science (<http://www.isiknowledge.com>) acerca de Innovación y tecnología educativa con la siguiente cadena de búsqueda:

(TITLE-ABS-KEY ("educ* technol*") AND TITLE-ABS-KEY ("innov*"))

El filtro aplicó a los idiomas de inglés y español, en las áreas de Educación y Ciencias Sociales. La cadena de búsqueda completa se presenta en el apéndice 7.1. La administración de los registros de los estudios se utilizó el software de Excel y se registró el avance en una hoja, de acuerdo con el orden de la pertinencia de los estudios reportados, respecto a las preguntas de investigación definidas mediante consenso con el grupo de investigación de innovación en educación. Las preguntas se especifican en la Tabla 7.1.

Tabla 7.1

Preguntas de investigación

<i>Pregunta</i>	<i>Tipo de respuesta buscada</i>
RQ1: ¿Cuántos estudios hay en las bases de datos Scopus e WoS en el rango de 2015 a 2017?	No. de artículos en Scopus No. de artículos en WoS No. de artículos duplicados No. de artículos teórico-conceptuales No. de artículos de investigación empírica
RQ2: ¿Cuáles son los autores de los artículos más citados?	Autores más citados Artículos más citados
RQ3: ¿Cuál es la distribución geográfica de los autores?	Países de los autores
RQ4: ¿Cuáles son las revistas que mayores publicaciones tienen sobre esta línea de investigación?	Revistas Q1, Q2, Q3 o Q4
RQ5: ¿En qué contextos se desarrollan los estudios?	Académico Social Empresarial Cultural
RQ6: ¿Cuáles son los principales temas que se abordan en esta línea de investigación?	Categorías de temas emergentes Tendencias que tiene la producción científica sobre los temas

1.2. Desarrollo del protocolo de revisión

La selección de la producción científica se basó en la especificación de criterios de selección y exclusión de forma consensuada por el grupo de investigación. La Tabla 7.2 detalla los criterios seguidos en la búsqueda en ambos espacios.

Tabla 7.2
Criterios de inclusión/exclusión

<i>Criterios de inclusión</i>	<i>Criterios de exclusión</i>
Artículo de revista En inglés o español El artículo ha sido revisado por pares El artículo presenta experiencia o pertinencia para el área educativa	El artículo no presenta experiencia o pertinencia para el área educativa. El artículo no ha sido revisado por pares. El artículo está duplicado. El artículo no está en una revista que cuente con factor de impacto. No es un artículo. No está en inglés o español.

2. Conducción

Los principales objetivos de esta etapa fueron recuperar, seleccionar y analizar los recursos de información primarios encontrados en las bases de datos, de acuerdo con las siguientes actividades:

2.1. Estrategias de búsquedas y recursos

Para determinar las palabras clave que respondan a las preguntas de investigación RQ1 se determinaron palabras globales. Enseguida se identificaron sinónimos. Después se definió una combinación de palabras clave y se probó la búsqueda en las bases de datos y, finalmente, se definieron las palabras clave con operadores booleanos. A continuación, se presenta la estrategia de búsqueda (Figura 7.2).



Figura 7.2. Estrategia de búsqueda.

2.2. Búsqueda y selección de estudios

Los artículos fueron buscados con los operadores booleanos, en dos bases de datos (Scopus y WoS) y se excluyeron los que no tenían relación con el tema (Figura 7.3). El listado de las publicaciones seleccionadas se presenta en el apéndice 7.2.

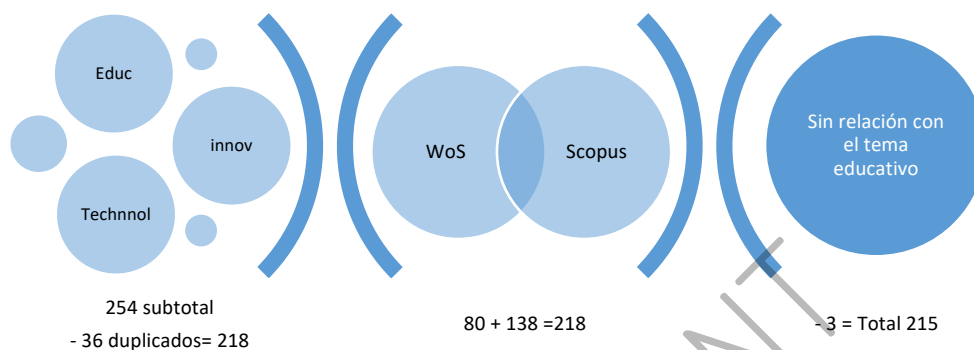


Figura 7.3. Selección de los estudios y pertinencia.

Resultados

Para presentar el reporte de los resultados se analizó, en la base de datos de Excel, la información que se requiere para contestar a cada una de las preguntas y así presentar los resultados de forma gráfica en este estudio.

Para contestar la pregunta *RQ1*: *¿Cuántos estudios hay en las bases de datos Scopus y WoS en el rango de 2015 a 2017?*, de los 215 estudios seleccionados se buscó en el resumen de cada uno, el tipo de metodología que se utilizó para abordar la investigación, empírica o conceptual, y a la vez se identificó el enfoque de la investigación, si es acerca de herramientas tecnológicas, institucional o de proyectos didácticos. De forma global se puede decir que el 31 % de los estudios que representan 66 estudios utilizaron una metodología conceptual y el 69% que representan 149 estudios una metodología empírica (ver Figura 7.4).

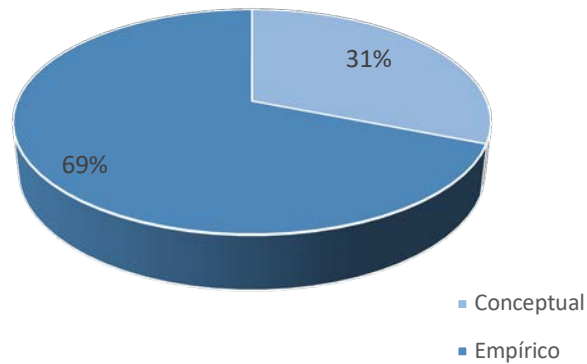


Figura 7.4. Artículos por tipo de metodología (conceptual o empírica).

En un siguiente momento se realizó un análisis más detallado, de cada uno de los estudios respecto a la metodología, pero categorizando el enfoque indagado, para clasificarlo en: institucionales, herramientas tecnológicas o proyectos didácticos (ver Figura 7.5).



Figura 7.5. Clasificación a partir de las metodologías (conceptual o empírica).

Para contestar a la pregunta RQ2: ¿Cuáles son los autores de los artículos más citados?, los resultados indican que el estudio con mayores citas se refiere a un mapeo de literatura de cursos MOOC, seguido de estudios conceptuales que tiene que ver con MOOC, capacidades tecnológicas y uso del *big data* en la educación (ver Tabla 7.3).

Tabla 7.3
Autores y los artículos más citados

<i>Autor(es)</i>	<i># de artículos</i>	<i>Nombre del artículo</i>
Chiappe-Laverde, A. y Hine, N. y Martínez-Silva, J.-A.	22	Literature and practice: A critical review of moocs
Kovanovic, V. y Joksimovic, S. y Gašević, D. y Siemens, G. y Hatala, M.	19	What public media reveals about MOOCs: A systematic analysis of news reports
Kruss, G. y McGrath, S. y Petersen, I.-H. y Gastrow, M.	17	Higher education and economic development: The importance of building technological capabilities
Sabi, H.M. y Uzoka, F.-M.E. y Langmia, K. y Njeh, F.N.	14	Conceptualizing a model for adoption of cloud computing in education
Huda, M. y Anshari, M. y Almunawar, M.N. y Shahrill, M. y Tan, A. y Jaidin, J.H. y Daud, S. y Masri, M.	8	Innovative teaching in higher education: The big data approach
Petko, D. y Egger, N. y Cantieni, A. y Wespi, B.	8	Digital media adoption in schools: Bottom-up, top-down, complementary or optional?
Kretschmann, R.	7	Physical education teachers' subjective theories about integrating information and communication technology (ICT) into physical education
Chen, L. y Chen, T.-L. y Chen, N.-S.	6	Students' perspectives of using cooperative learning in a flipped statistics classroom
Montgomery, A.P. y Hayward, D.V. y Dunn, W. y Carbonaro, M. y Amrhein, C.G.	6	Blending for student engagement: Lessons learned for MOOCs and beyond
Padilla-Meléndez, A. y del Águila-Obra, A.R. y Garrido-Moreno, A.	6	Using moodle in teaching-learning processes in business managment: The new profile of ehea student [Empleo de moodle en los procesos de enseñanza-aprendizaje de dirección de empresas: Nuevo perfil del estudiante en el eees]
Cuban, L. y Jandrić, P.	5	The dubious promise of educational technologies: Historical patterns and future challenges
Tisch, M. y Ranz, F. y Abele, E. y Metternich, J. y Vera, H.	5	Learning factory morphology – Study of form and structure of an innovative learning approach in the manufacturing domain
Rambe, P. y Nel, L.	4	Technological utopia, dystopia and ambivalence: Teaching with social media at a South African university
Kim, H.J. y Jang, H.Y.	3	Factors influencing students' beliefs about the future in the context of tablet-based interactive classrooms

Para la pregunta RQ4: *¿Cuáles son las revistas que mayores publicaciones tienen sobre esta línea de investigación?*, se muestra en la Tabla 7.4 las revistas que tienen más estudios publicados en esta temática, el nivel de cuartil de ranking en la que se encuentran y su respectiva indicación en la base de datos, ya sea en *Scopus*, *WoS* o *ECSI* (Emerging Sources Citation Index, es una base de datos donde están las revistas que, en la práctica, están siendo evaluadas para entrar a formar parte de las bases de datos de Web of Science Core Collections -Science Citation Index, Social Science Citation Index y Arts & Humanities Citation Index-).

En las Tablas 7.5, 7.6, 7.7 y 7.8 se clasifica a las revistas por el nivel de cuartil que publican estudios de innovación en tecnología educativa por lo que el lector puede identificar las revistas que han publicado estos tipos de estudios. En la Tabla 7.9 se encuentran listadas las revistas en el Emerging Sources Citation Index (ESCI) que se encontraron en este estudio.

Tabla 7.4
Revistas con más de dos artículos publicados

<i>Journal</i>	<i>Quartil</i>	<i>#</i>
Turkish Online Journal of Educational Technology	Q3/ Scopus	71
Australasian Journal of Educational Technology	Q1/ Scopus	7
Red-Revista de Educación a Distancia	ESCI	6
Education and Information Technologies	Q2/Scopus	5
International Journal of Emerging Technologies in Learning	ESCI	5
Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa-Relatec	ESCI	5
British Journal of Educational Technology	Q1/WoS-Scopus	4
Educational Technology & Society	Q2 /WoS	4
E-Learning and Digital Media	Q2/Scopus	3
Educación XX1	Q2/Scopus	3
International Journal of Engineering Education	Q1/WoS	3
Modern Journal of Language Teaching Methods	ESCI	3
Computers and Education	Q1/Scopus	2
Comunicar	Q1/Scopus	2
Education Sciences	ESCI	2
Eurasia Journal of Mathematics Science and Technology Education	ESCI	2
Innovación Educativa	ESCI	2
Innovations in Education and Teaching International	Q2/Scopus	2
International Journal of Information Management	Q1/Scopus	2
On the Horizon	Q4/Scopus	2

<i>Journal</i>	<i>Quartil</i>	<i>#</i>
Online Learning Journal	Q2/Scopus	2
Revista de Pedagogía	Q2/Scopus	2
Science and Education	Q1/WoS	2
Turkish Online Journal of Distance Education	Q3/Scopus	2

Tabla 7.5
Revistas en Q1

<i>Q1</i>	<i>Scopus</i>	<i>WoS</i>	<i>Total</i>
	23	7	30
Australasian Journal of Educational Technology	7		7
British Journal of Educational Technology	3	1	4
Computers and Education	2		2
Comunicar	2		2
Educational Technology Research and Development	1		1
Interactive Learning Environments	1		1
International Journal of Educational Development	1		1
International Journal of Engineering Education		3	3
International Journal of Information Management	2		2
International Review of Research in Open And Distance Learning	1		1
Journal of Research in Science Teaching		1	1
Library Hi Tech	1		1
Research in Learning Technology	1		1
Science and Education		2	2
Scientometrics	1		1

Tabla 7.6
Revistas en Q2

<i>Q2</i>	<i>Scopus</i>	<i>WoS</i>	<i>Total</i>
	21	6	27
E-Learning and Digital Media	3		
Educación XX1	2		2
Education and Information Technologies	5		5
Education Policy Analysis Archives	1		1
Educational Technology & Society		4	4
Higher Education Research & Development		1	1
Ieee Transactions on Learning Technologies		1	1
Information Development	1		1
Innovations in Education and Teaching International	1		1
International Journal of Educational Technology in Higher Education	1		1
International Journal of Mobile Learning and Organisation	1		1
Online Learning Journal	2		2
Open Learning	1		1
Revista Complutense de Educación	1		1
South African Computer Journal	1		1
South African Journal of Education	1		1

Tabla 7.7
Revistas en Q3

<i>Q3</i>	<i>Scopus</i>	<i>WoS</i>	<i>Total</i>
	86	4	90
Educación XX1		1	1
Estudios Pedagógicos	1		1
Improving Schools	1		1
Information Economics and Policy		1	1
Innovations in Education and Teaching International	1		1

<i>Q3</i>	<i>Scopus</i>	<i>WoS</i>	<i>Total</i>
	86	4	90
International Journal of Innovation in Science And Mathematics Education	1		1
International Journal of Mobile and Blended Learning	1		1
International Journal of Smart Home	1		1
Journal of Computers in Education		1	1
Journal of Extension	1		1
Journal of Information Technology Education: Research	1		1
Kappa Delta Pi Record	1		1
New Educational Review	1		1
Profesorado	1		1
Risti - Revista Iberica de Sistemas e Tecnologias De Informacao	1		1
Social Sciences (Pakistan)	1		1
Technology Pedagogy and Education		1	1
Turkish Online Journal of Distance Education	2		2
Turkish Online Journal of Educational Technology	71		71

Tabla 7.8
Revistas en Q4

<i>Q4</i>	<i>Scopus</i>	<i>WoS</i>	<i>Total</i>
	6	4	10
Computer Applications in Engineering Education		1	1
Computer Systems Science and Engineering		1	1
International Journal of Computational Vision and Robotics	1		1
On the Horizon	1		1
Recent Patents on Computer Science	1		1
Revista de Pedagogía	2		2
Revista Española de Pedagogía		1	1
Smith College Studies in Social Work	1		1
Teoría de la Educación		1	1

Tabla 7.9

Revistas encontradas en Emerging Sources Citation Index (ESCI) de WoS

Advanced Education	1
Africa Education Review	1
African Journal of Information Systems	1
Arab World English Journal	1
Architectural Design	1
Computers in the Schools	1
Cpu-e Revista de Investigación Educativa	1
Dilemas Contemporáneos-Educación Política y Valores	1
Edmetic	1
Education Sciences	2
Eurasia Journal of Mathematics Science and Technology Education	2
Future Human Image-An International Journal for Philosophy Psychology and Education	1
Ijери-International Journal of Educational Research And Innovation	1
Innovación Educativa	2
Innovación Educativa-México	1
Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning	1
International Journal of Education And Information Technologies	1
International Journal of Emerging Technologies In Learning	5
International Journal of Technology Enhanced Learning	1
International Research in Geographical And Environmental Education	1
Journal of Interactive Media in Education	1
Journal of Learning Design	1
Journal of New Approaches In Educational Research	1
Modern Journal of Language Teaching Methods	3
On the Horizon	1
Perspectiva Educativa	1
Pixel-Bit- Revista de Medios Y Educacion	1
Praxis \& Saber	1
Red-Revista de Educación a Distancia	6

Reice-Revista Iberoamericana sobre Calidad Eficacia y Cambio en Educación	1
Revista de Investigación Educativa de la Escuela de Graduados en Educación	1
Revista Ecorfan	1
Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa-Relatec	5
Revista Virtual Universidad Católica del Norte	1
Ried-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia	1
Technology Knowledge and Learning	1
Sin nombre de revista	4

Con el fin de tratar de ubicar los escenarios donde se llevaron a cabo las publicaciones, se abordó la RQ5: *¿En qué contextos se desarrollan los estudios?* Se ubicó que el 93% de los estudios se desarrollan en contextos educativos de los cuales el 50% se hacen en instituciones de educación superior. Aunque hay muy pocos estudios en los contextos social, cultural y empresarial, se puede observar que hay una gran oportunidad de realizar investigación acerca de las innovaciones que implementan en dichas organizaciones.

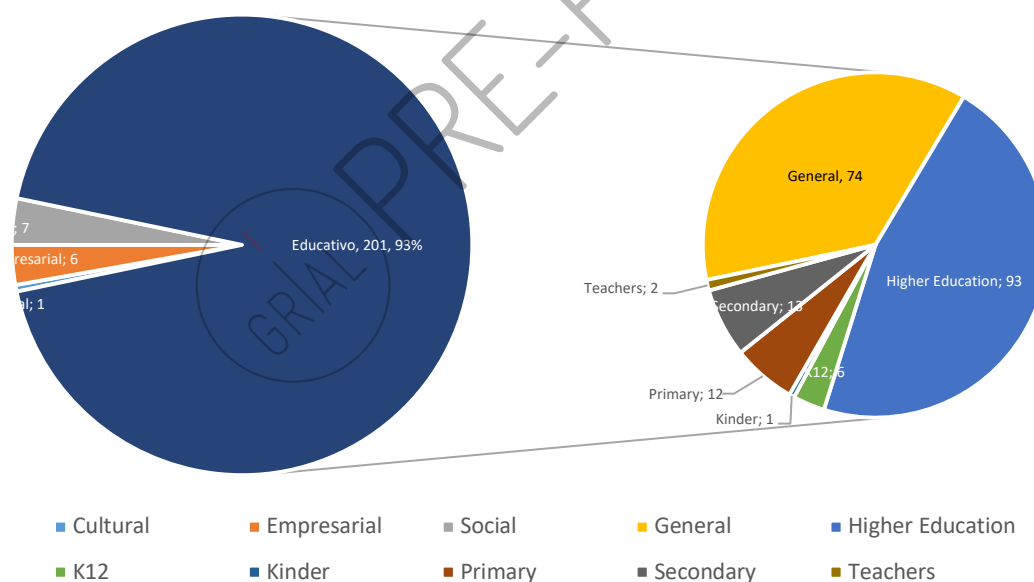


Figura 7.7. Gráfica de los artículos por contexto.

Un análisis más fino se hizo para identificar cuáles eran las temáticas que se abordaban en cada uno de estos contextos y se planteó la RQ6: *¿Cuáles son los principales temas que se abordan en esta línea de investigación?* Para este análisis, se realizaron dos segmentaciones: la primera consistió en segmentar a los estudios por contexto y después, una segunda, de

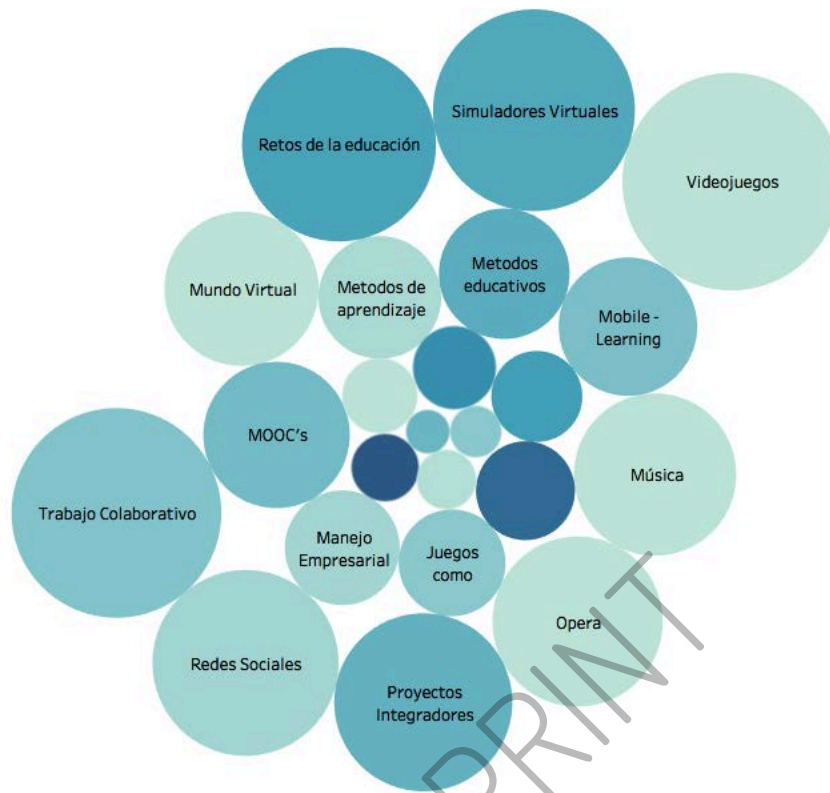


Figura 7.9. Herramientas tecnológicas y métodos identificados en las publicaciones.

Para la misma RQ6: *¿Cuáles son los principales temas que se abordan en esta línea de investigación?*, se hizo un análisis diferenciador de temáticas, con miras a detectar temas con respecto al tipo de innovación y el contexto encontrada en cada uno de los estudios. Este análisis se basó en la clasificación de García-Peñalvo, Fidalgo-Blanco y Sein-Echaluze, (2017) que destacan tres tipos de innovación educativa: (1) docente, (2) de proyectos de I+D+i y (3) la institucional. En el análisis se encontraron 93 estudios enfocados a la innovación institucional, 22 estudios relacionados con I+D+i y 99 con la innovación docente (Figura 7.10).

Tipos de innovación de acuerdo al contexto

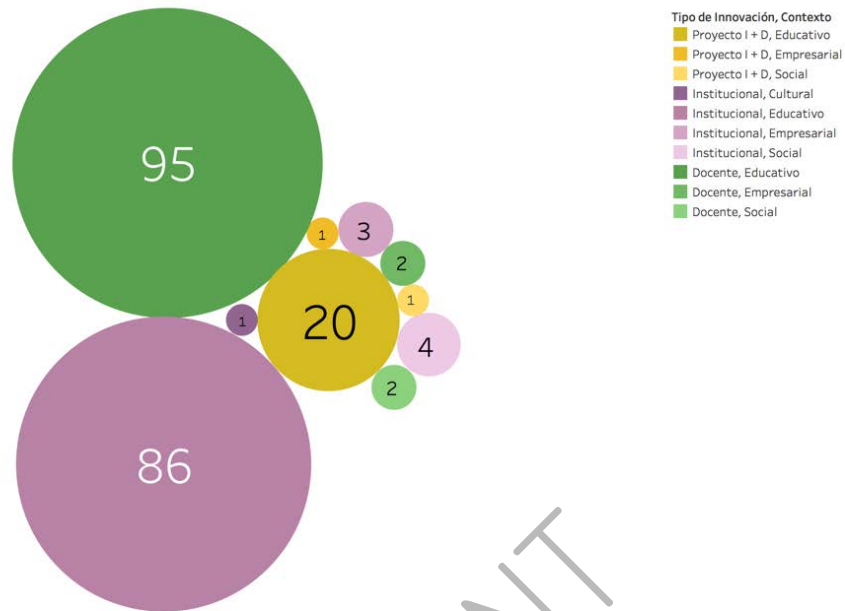


Figura 7.10. Tipos de innovación educativa de acuerdo con el contexto.

Con base en los análisis se ubican categorías emergentes concretas del uso y desarrollo de la tecnología, que se enuncian sintéticamente en las Figuras 7.11 y 7.12. Estas categorías se organizan de la forma siguiente:

- Pedagogías digitales: vinculan sustentos pedagógicos con tecnológicos para adaptarse a cada área de conocimiento, como *blearning*, ambientes con tecnologías multimedia.
- Modelos tecnológicos: integran modelos de innovación con tecnología, como *smart innovation system*, diseño basado en investigación.
- Tecnologías adaptativas: introducen nuevos sistemas de *e-learning* que se adaptan a las nuevas necesidades de la sociedad, fomentar aprendizajes y sistemas educativos adaptativos, como *eportafolios*, *web 2.0*.
- Tecnologías abiertas: posibilitan el acceso abierto para la disseminación del conocimiento abierto; como plataformas abiertas, repositorios, recursos abiertos, *MOOC*, ciencia abierta.
- Tecnologías inteligentes: usan herramientas y dispositivos inteligentes; como *big data*, minería de datos y analítica de datos, tecnologías en la nube, computación en nube en contextos educativos, *mlearning*.
- Tecnologías disruptivas: implican nuevos procesos y servicios con tecnologías que dan un salto; como tecnologías de realidad aumentada, estimulación sensorial e imágenes abstractas, como laboratorios virtuales y remotos.

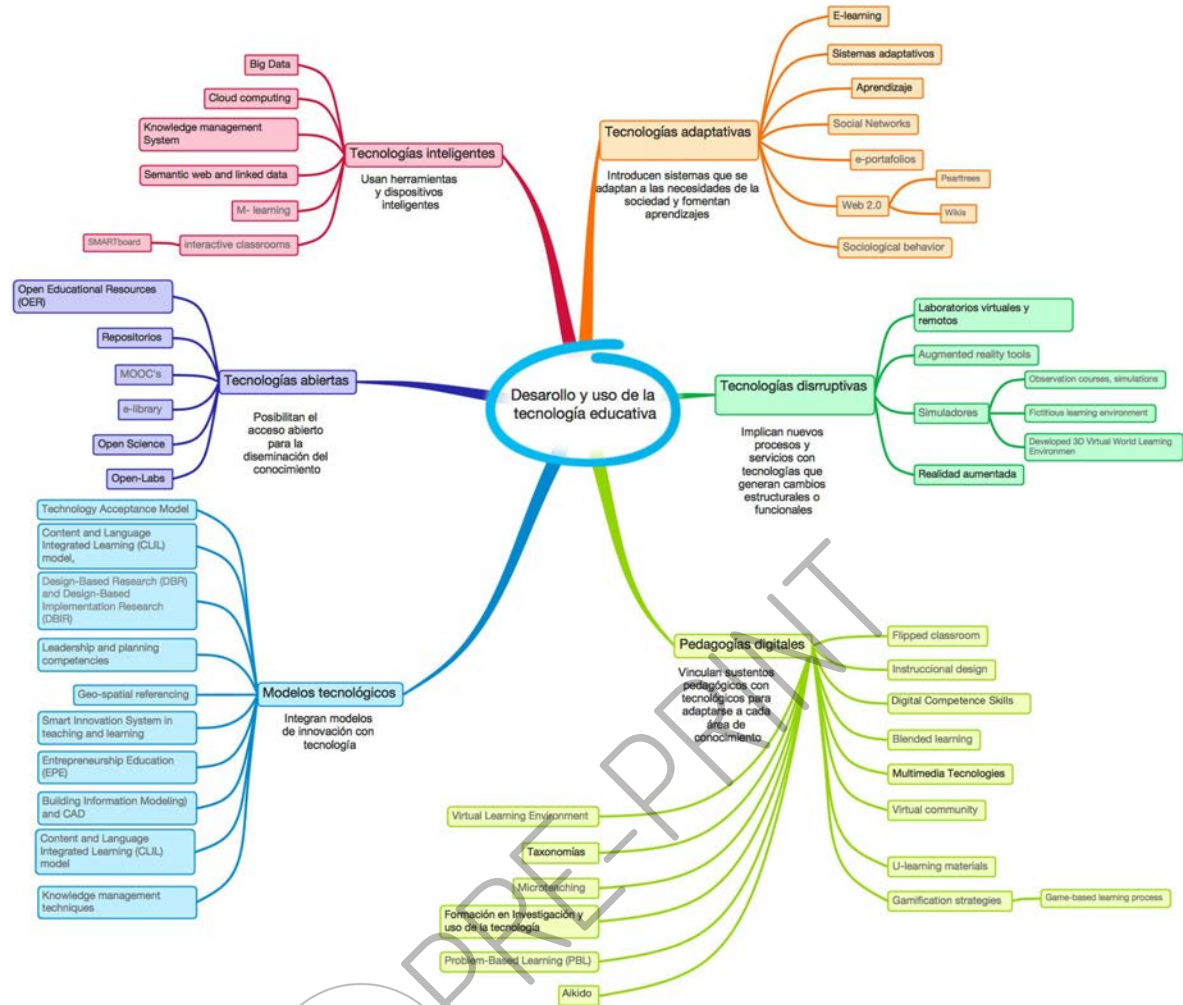


Figura 7.11. Temas emergentes concretos del uso de la tecnología educativa.

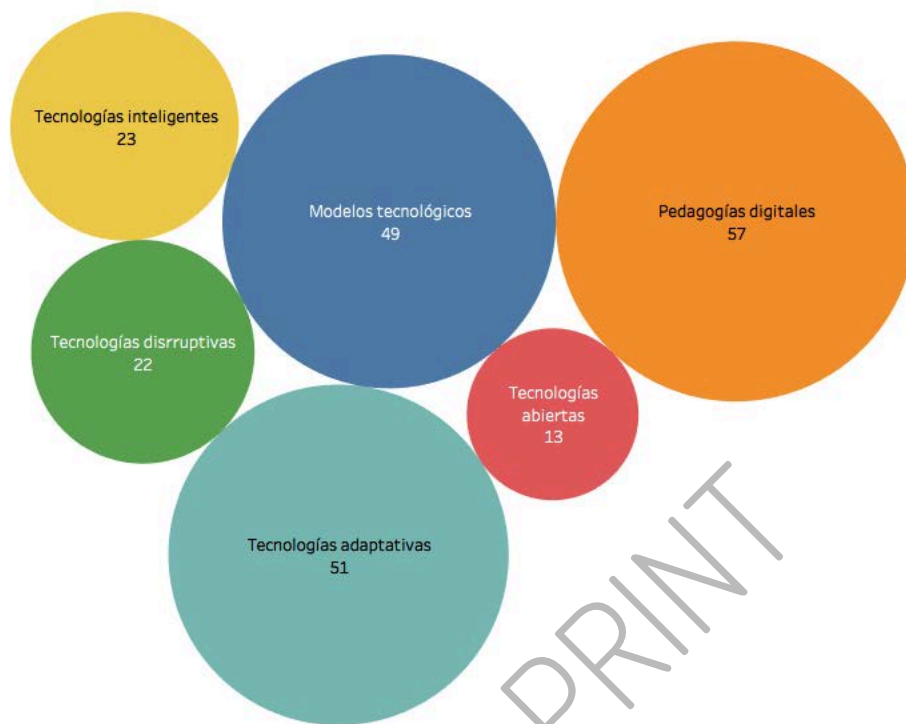


Figura 7.12. Número de estudios por temas emergentes concretos del uso de tecnología educativa.

Conclusiones

En el análisis de las publicaciones de uso y desarrollo de tecnologías, surgen elementos que pueden ser interesantes para ser contemplados en procesos formativos, en investigaciones y en proyectos de innovación educativa, que lleguen a generar avances en esta línea de investigación. Algunos que conviene puntualizar son los siguientes.

En las publicaciones de uso y desarrollo de tecnologías resaltan mayormente publicaciones empíricas, pero son las de tipo conceptual donde se concentran las mayores citas. La Figura 7.4 evidencia que el 69% de los estudios tenían metodología empírica, también la Figura 7.5 manifiesta que el tema de herramientas tecnológicas era el que mayormente se tocaba en estos estudios, sin embargo, la Tabla 7.3 muestra que las mayores citas se dan en artículos que presentaron un mapeo de literatura, seguido de estudios conceptuales. De tal forma que emerge de este dato un aspecto interesante para formadores, practicantes e investigadores del área de la tecnología educativa, tanto para sustentar futuros avances, como para generar nuevas posibilidades para el estado del arte de la tecnología educativa.

Otro aspecto a resaltar se da en las publicaciones de uso y desarrollo de la tecnología que están mayormente en los ámbitos académicos, con una notable disminución en ambientes empresariales, culturales y sociales. En la Figura 7.6 se ubicó el 93% de publicaciones en

ámbitos académicos, principalmente en educación superior. Esto coincide con el estudio de Ramírez-Montoya y García-Peñalvo (2018) donde alertan sobre la falta de evidencia empírica de innovación abierta en ámbitos culturales. Los ámbitos sociales, culturales y empresariales se constituyen como un área de oportunidad para integrar el uso de tecnologías y publicar sus resultados.

Mención importante también debe hacerse con respecto a que los métodos y las herramientas tecnológicas se encuentran muy vinculadas en los ámbitos del uso y desarrollo de las tecnologías. La Figura 7.8 evidencia los temas que son trabajados en el uso y desarrollo de tecnologías con proyectos integradores, redes sociales, trabajo colaborativo, MOOC, retos de la educación, Simuladores. En acuerdo con esta relación, Getenet (2017) enuncia el término de pedagogías tecnológicas, para vincular sustentos pedagógicos con tecnológicos para adaptarse a cada área de conocimiento. Métodos y herramientas tecnológicas se combinan para emerger prácticas de pedagogía digital.

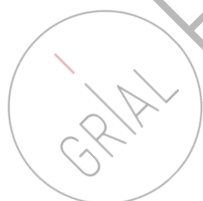
Finalmente, conviene señalar que las innovaciones educativas con uso de tecnologías tienen una gran área de oportunidad en los proyectos de I+D. La Figura 7.10 evidencia los temas de tipos de innovación educativa que se acumulan más en docencia y proyectos institucionales. García-Peñalvo, Fidalgo-Blanco y Sein-Echaluce, (2017) describen que la innovación en proyectos I+D+i tiene un fuerte componente tecnológico, un alcance global y una fuerte financiación, en comparación con los otros tipos de innovaciones. La incidencia e impacto que se puede tener con el uso y desarrollo de tecnología en el área de proyectos de I+D es otro tema emergente para ser abordado en futuros estudios.

Queda con este escrito una invitación para seguir abonando al área de la tecnología educativa, con posibilidades para su crecimiento, consolidación e incidencia en los sectores académicos, empresariales, culturales y sociales.

Referencias

- Coccoli, M., Guercio, A., Maresca, P., & Stanganelli, L. (2014). Smarter universities: A vision for the fast changing digital era. *Journal of Visual Languages and Computing*, 25(6), 1003-1011. doi:10.1016/j.jvlc.2014.09.007
- García-López, R. I., Salazar, O. C., Ramírez-Montoya, M. S., & Tenorio-Sepúlveda, G. C. (2017). Competencies for production, search, diffusion and mobilization of open educational resources. *International Education Studies*, 10(4), 78. doi:10.5539/ies.v10n4p78
- García-Peñalvo, F. J. (2017). Revisión sistemática de literatura para artículos. Salamanca, España: Grupo GRIAL. Recuperado de <https://repositorio.grial.eu/handle/grial/756>
- García-Peñalvo, F. J., Fidalgo-Blanco, Á., & Sein-Echaluce, M. L. (2017). Los MOOC: un análisis desde una perspectiva de la innovación institucional universitaria. *La Cuestión Universitaria*, (9), 117-135
- Getenet, S.T. (2017) Adapting technological pedagogical content knowledge framework to teach mathematics. *Education and Information Technologie*, 22(5), 2629-264.
- González-Martínez, J. A., Bote-Lorenzo, M. L., Gómez-Sánchez, E., & Cano-Parra, R. (2015). Cloud computing and education: A state-of-the-art survey. *Computers and Education*, 80, 132-151. doi:10.1016/j.compedu.2014.08.017
- Hidalgo Landa, A., Szabo, I., Le Brun, L., Owen, I., & Fletcher, G. (2011). Evidence based scoping reviews. *The Electronic Journal Information Systems Evaluation*, 14(1), 46-52.

- Kitchenham, B., & Charters, (2007). Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in software engineering, *Engineering*, 2 (3).
- Persico, D., Manca, S., & Pozzi, F. (2013). Adapting the Technology Acceptance Model to evaluate the innovative potential of e-learning systems. *Computers in Human Behavior*, 30, 614-622. doi:10.1016/j.chb.2013.07.045
- Pspotka, J. (2013). Educational games and virtual reality as disruptive technologies. *Educational Technology & Society*, 16(2), 69–80.
- Ramírez-Montoya, M. S., & García-Peñalvo, F. (2018). Co-creation and open innovation: Systematic literature review. *Comunicar*, 54, 9-19. doi:10.3916/C54-2018-01
- Rodríguez, R., Neri, L. J., & Valenzuela González, J. R. (2015). Identidad de los grupos de investigación: retos en la definición de sus líneas de investigación. *Memorias del XIII Congreso Nacional de Investigación Educativa*, Chihuahua, México.
- Siemens, G., & Baker, R. S. J. (2012). Learning analytics and educational data mining: Towards communication and collaboration. *Learning Analytics and Knowledge*. Recuperado de <http://users.wpi.edu/~rsbaker/LAKs%20reformatting%20v2.pdf>
- Valencia Álvarez, A. B., & Valenzuela-González, J. R. (2017). Innovación disruptiva, innovación sistemática y procesos de mejora continua..., ¿implican distintas competencias por desarrollar? En M. S. Ramírez & J. R. Valenzuela (Eds.), *Innovación educativa: investigación, formación, vinculación y visibilidad* (pp. 109-134). Madrid, España: Síntesis.
- Vona, F., & Consoli, D. (2015). Innovation and skill dynamics: A life-cycle approach. *Industrial and Corporate Change*, 24(6), 1393-1415. doi:10.1093/icc/dtu028



PRE-PRINT

Apéndice 7.1. Tabla de cadenas de búsqueda.

<i>WoS</i>	<i>Scopus</i>
Tema: ("educ* Technol*") AND	(TITLE-ABS-KEY ("Educ* technol*") AND TITLE-ABS-KEY ("innov*")) AND DOCTYPE (ar) AND
Tema: ("innov*")	PUBYEAR > 2014 AND PUBYEAR < 2018 AND
Refinado por: Tipos de documento: (ARTICLE) AND [excluyendo]	(EXCLUDE (SUBJAREA , "ENGI") OR EXCLUDE (SUBJAREA , "MEDI") OR EXCLUDE (SUBJAREA , "NURS") OR EXCLUDE (SUBJAREA , "ARTS") OR EXCLUDE (SUBJAREA , "MATH") OR EXCLUDE (SUBJAREA , "ECON") OR EXCLUDE (SUBJAREA , "ENVI") OR EXCLUDE (SUBJAREA , "HEAL") OR EXCLUDE (SUBJAREA , "PHAR") OR EXCLUDE (SUBJAREA , "AGRI") OR EXCLUDE (SUBJAREA , "BUSI") OR EXCLUDE (SUBJAREA , "ÉART") OR EXCLUDE (SUBJAREA , "MATE") OR EXCLUDE (SUBJAREA , "BIOC") OR EXCLUDE (SUBJAREA , "DENT") OR EXCLUDE (SUBJAREA , "MULT") OR EXCLUDE (SUBJAREA , "PSYC") OR EXCLUDE (SUBJAREA , "DECI") OR EXCLUDE (SUBJAREA , "ENER") OR EXCLUDE (SUBJAREA , "CHEM") OR EXCLUDE (SUBJAREA , "NEUR") OR EXCLUDE (SUBJAREA , "PHYS")) AND (LIMIT-TO (LANGUAGE , "English") OR LIMIT-TO (LANGUAGE , "Spanish"))
Categorías de Web of Science: (COMPUTER SCIENCE SOFTWARE ENGINEERING OR NURSING OR COMPUTER SCIENCE ARTIFICIAL INTELLIGENCE OR DENTISTRY ORAL SURGERY MEDICINE OR HEALTH CARE SCIENCES SERVICES OR PSYCHOLOGY MULTIDISCIPLINARY OR FOOD SCIENCE TECHNOLOGY OR LINGUISTICS OR MEDICAL INFORMATICS OR OTORHINOLARYNGOLOGY OR ONCOLOGY OR PEDIATRICS OR MEDICINE GENERAL INTERNAL OR PSYCHOLOGY EXPERIMENTAL OR PHARMACOLOGY PHARMACY OR SOCIAL WORK OR MULTIDISCIPLINARY SCIENCES OR SURGERY OR STATISTICS PROBABILITY OR BIOTECHNOLOGY APPLIED MICROBIOLOGY OR TELECOMMUNICATIONS OR CHEMISTRY MULTIDISCIPLINARY OR VETERINARY SCIENCES) AND	
Idiomas: (ENGLISH OR SPANISH)	
Período de tiempo: 2015-2017	
Índices: SCI-EXPANDED, SSCI, A&HCI, CPCI-S, CPCI-SSH, BKCI-S, BKCI-SSH, ESCI.	

Apéndice 7.2. Listado de referencias del mapeo.

LINK

Sobre los autores

Laura Icela González-Pérez

Correo electrónico: lauraicela25@hotmail.com

Laura Icela González Pérez es Doctora en Formación en la Sociedad del Conocimiento en la Universidad de Salamanca, España. Obtuvo el grado de Maestra por el Tecnológico de Monterrey en Tecnología educativa con enfoque en medios innovadores y la Licenciatura en

Informática administrativa. Tiene experiencia en diseño de programas educativos de diseño instruccional, apropiación tecnológica de profesores e investigadores e implementación de portales colaborativos para la gestión del conocimiento a través del diseño centrado en el usuario. Google Scholar: <https://scholar.google.es/citations?user=RkH5cbAAAAAJ&hl=es>

María Soledad Ramírez-Montoya

Correo electrónico: solramirez@tec.mx

María Soledad Ramírez Montoya es doctora en Filosofía y Ciencias de la Educación por la Universidad de Salamanca. Sus líneas de investigación son las estrategias de enseñanza, los recursos tecnológicos para la educación, la formación de investigadores educativos y el movimiento educativo abierto. Es profesora investigadora titular de la Escuela de Humanidades y Educación del Tecnológico de Monterrey (México), directora de la Cátedra UNESCO: Movimiento educativo abierto para América Latina, directora de la oficina del International Council for Open of Distance Education (ICDE): OER Latin America, investigadora principal en la Red Strengthening Information Society Research Capacity Alliance (SIRCA), organizadora principal de la Red Latinoamericana Abierta Regional de Investigación Social y Educativa (CLARISE). Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores en México. Google Scholar: <http://tiny.cc/Scholar-Marisol>

Francisco J. García-Peñalvo

Correo electrónico: fgarcia@usal.es

Francisco José García Peñalvo es Catedrático de Universidad del Departamento de Informática y Automática en la Universidad de Salamanca (USAL), con tres sexenios de investigación y cuatro quinquenios docentes reconocidos. Además, es Profesor Distinguido de la Escuela de Humanidades y Educación del Tecnológico de Monterrey, México. Desde 2006 es el director del Grupo de Investigación Reconocido por la USAL (y Grupo de Excelencia de Castilla y León) GRIAL (GRupo de investigación en InterAcción y eLearning). Es director de la Unidad de Investigación Consolidada de la Junta de Castilla y León (UIC 81). Ha sido Vicedecano de Innovación y Nuevas Tecnologías de la Facultad de Ciencias de la USAL entre 2004 y 2007 y Vicerrector de Innovación Tecnológica de esta Universidad entre 2007 y 2009. Actualmente es el Coordinador del Programa de Doctorado en Formación en la Sociedad del Conocimiento de la USAL. Para una información más detallada de las publicaciones estos son los enlaces públicos al perfil Scholar (<http://goo.gl/sDwrr0>) y ORCID (<http://orcid.org/0000-0001-9987-5584>).