



# Ecologías digitales de aprendizaje y desarrollo profesional del docente universitario

## Digital learning ecologies and professional development of university professors

- Dra. Mercedes González-Sanmamed es Catedrática de la Facultad de Educación de la Universidade da Coruña (España) (mercedes.gonzalez.sanmamed@udc.es) (<https://orcid.org/0000-0002-3410-6810>)
- Iris Estévez es Contratada FPI en la Facultad de Educación de la Universidade da Coruña (España) (iris.estevezb@udc.es) (<https://orcid.org/0000-0003-2821-5663>)
- Alba Souto-Seijo es Doctoranda en Educación en la Universidade da Coruña (España) (a.souto1@udc.es) (<https://orcid.org/0000-0002-9140-3184>)
- Dr. Pablo-César Muñoz-Carril es Profesor Contratado Doctor de la Facultad de Formación del Profesorado (Lugo) de la Universidade de Santiago de Compostela (España) (pablocesar.munoz@usc.es) (<https://orcid.org/0000-0001-5417-8136>)

### RESUMEN

En este estudio se analiza en qué medida el profesorado universitario utiliza los recursos tecnológicos que configuran sus Ecologías de Aprendizaje para propiciar su desarrollo profesional como docentes. El interés de esta investigación radica en el creciente impacto del constructo de las Ecologías de Aprendizaje como marco para examinar e interpretar las múltiples oportunidades de aprendizaje que ofrece el complejo panorama digital actual. Además de identificar los datos globales referidos al uso de los recursos tecnológicos agrupados en tres dimensiones (recursos de acceso, búsqueda y gestión de la información, recursos de creación y edición de contenido, y recursos de interacción y comunicación), también se examina la influencia de diferentes variables como el género, la edad, los años de experiencia docente y la rama de conocimiento. La metodología empleada ha sido de corte cuantitativo a través de encuesta. La muestra está compuesta por 1.652 profesores pertenecientes a 50 universidades españolas. Para dar respuesta al objetivo del estudio se llevaron a cabo análisis descriptivos e inferenciales (ANOVA). Se constata un empleo moderado de los recursos tecnológicos para el desarrollo profesional y, además, se observan diferencias significativas en función de las variables analizadas. Los resultados alertan de la necesidad de fomentar, tanto a nivel individual como institucional, Ecologías de Aprendizaje más enriquecidas, de manera que cada docente pueda aprovechar mejor las posibilidades de aprendizaje que ofrece la sociedad en red.

### ABSTRACT

This study analyses the extent to which faculty use the technological resources that make up their Learning Ecologies to encourage their teacher professional development. The interest of this research is the growing impact of Learning Ecologies as a framework to examine the multiple learning opportunities provided by the complex digital landscape. Global data referred to the use of technological resources grouped in three dimensions (Access, Search and Information Management resources, Creation and Content Editing resources, and Interaction and Communication resources) has been identified. In addition, the influence of different variables such as gender, age, years of teaching experience and the branch of knowledge were also examined. The methodology used has been quantitative through a survey. The sample consisted of 1,652 faculty belonging to 50 Spanish universities. To meet the aim of the study, descriptive and inferential analysis (ANOVA) were carried out. On the one hand, it is noted a moderate use of technological resources for professional development and, on the other hand, significant differences are observed on all variables analysed. The results warn of the need to promote, both at individual and institutional level, more enriched Learning Ecologies, in such a way that each teacher can take better advantage of the learning opportunities, provided by the networked society.

### PALABRAS CLAVE | KEYWORDS

Formación permanente, formación del profesorado, desarrollo profesional, profesorado universitario, educación superior, ecologías de aprendizaje, recursos tecnológicos, aprendizaje informal.

Continuing education, teacher education, professional development, university teachers, higher education, learning ecologies, technological resources, informal learning.

## 1. Introducción y estado de la cuestión

La imparable explosión y expansión del conocimiento, así como su obsolescencia, genera una gran inestabilidad tanto a nivel particular como institucional, y reclama la necesidad de un aprendizaje a lo largo y ancho de la vida como requisito básico para el desarrollo personal y profesional. Pero, además, se ha producido una metamorfosis del aprendizaje (González-Sanmamed, Sangrà, Souto-Seijo, & Estévez, 2018), al propiciarse nuevos formatos, ampliarse los tiempos y los espacios, y potenciarse los modelos informales y no formales de adquisición del saber. Así, el aprendizaje se caracteriza como ubicuo (Díez-Gutiérrez & Díaz-Nafría, 2018), invisible (Cobo & Moravec, 2011), conectado (Siemens, 2007) o rizomático (Cormier, 2008).

En este esfuerzo por dar respuesta a las preguntas acerca de qué, cómo, cuándo y dónde, acontece el aprendizaje en la sociedad en red, surge el concepto de Ecologías de Aprendizaje (EA) como perspectiva para analizar y arbitrar propuestas que tengan en cuenta los mecanismos abiertos, dinámicos y complejos desde los que se construye y se comparte el conocimiento.

Diversos autores han defendido la pertinencia de las EA como constructo desde el que apreciar y propiciar las amplias y diversas oportunidades de aprendizaje que ofrece el contexto actual (Looi, 2001; Barron, 2006; Jackson, 2013; Sangrà, González-Sanmamed, & Guitert, 2013; Maina & García, 2016). Concretamente, Jackson (2013: 7) establece que las EA «comprenden los procesos y variedad de contextos e interacciones que conceden al individuo las oportunidades y los recursos para aprender, para su desarrollo y para alcanzar sus logros».

En la revisión realizada recientemente por Sangrà, Raffaghelli y Guitert-Catasús (2019) se observa el interés despertado por este concepto y los estudios que se están realizando con diversos colectivos para develar cómo aprovechan y, también, cómo podrían promover sus EA.

Particularmente, se han desarrollado análisis en los que se exploran las EA de profesores en ejercicio y su vinculación con los procesos de aprendizaje y desarrollo profesional docente (Sangrà, Guitert, Pérez-Mateo, & Ernest, 2011; Sangrà, González-Sanmamed, & Guitert, 2013; González-Sanmamed, Santos, & Muñoz-Carril, 2016; Ranieri, Giampaolo, & Bruni, 2019; Van-den-Beemt & Diiepstraten, 2016). La confluencia de ambas líneas de reflexión e indagación resulta prometedora, sobre todo desde la asunción del desarrollo profesional como proceso de aprendizaje continuo en el que cada docente intenta mejorar su capacitación, aprovechando los recursos disponibles mediante diversos mecanismos y a través de variados contextos.

La exigencia de disponer de profesorado actualizado, con las competencias y saberes que garanticen su adecuado desempeño, y con el compromiso que requiere la tarea de formar a futuras generaciones, cobra una relevancia especial en el ámbito de la educación superior. El desarrollo profesional de los docentes universitarios constituye un factor clave para garantizar una formación superior de calidad (Darling-Hammond & Richardson, 2009; Inamorato, Gausas, Mackeviciute, Jotautyte, & Martinaitis, 2019).

En diversos estudios se han identificado las características, condiciones y modelos de desarrollo profesional del profesorado universitario, y se han valorado las mejoras que proporcionan (Gast, Schildkamp, & Van-der-Veen, 2017; Van Waes, De-Maeyer, Moolenaar, Van-Petegem, & Van-den-Bossche, 2018; Jaramillo-Baquerizo, Valcke, & Vanderlinde, 2019). La expansión de la tecnología está generando nuevos formatos de desarrollo profesional (Parsons & al., 2019) al facilitar el aprendizaje en cualquier momento y lugar (Trust, Krutka, & Carpenter, 2016). Concretamente, los docentes universitarios han comenzado a crear oportunidades para su propio desarrollo profesional empleando diferentes recursos como los videotutoriales o las redes sociales (Brill & Park, 2011; Seaman & Tinti-Kane, 2013).

Estos y otros estudios ponen de manifiesto la relevancia de los recursos tecnológicos en los procesos de aprendizaje y desarrollo profesional de los docentes universitarios. La importancia de los recursos ha sido reconocida por diversos autores (Barron, 2006; Jackson, 2013; González-Sanmamed, Muñoz-Carril, & Santos-Caamaño, 2019) como uno de los componentes de las EA que, junto con los contextos, las acciones y las relaciones, representa los pilares desde los que cada persona puede articular, gestionar y promover su propia EA.

Como han señalado He y Li (2019), el aprendizaje se está volviendo cada vez más autodirigido e informal con el apoyo de la tecnología, de ahí la necesidad de explorar qué recursos utilizan los docentes para fomentar su desarrollo profesional desde la visión integradora que proporcionan las EA.

Por una parte, asumiendo el protagonismo y el control del docente para dirigir su propio aprendizaje en función de sus necesidades, intereses y potencialidades, aspectos determinantes del desarrollo profesional (Muijs, Day, Harris, & Lindsay, 2004). Pero también, tomando en cuenta cómo los recursos inciden o pueden incidir en el desarrollo de los otros componentes de las EA (propiciando acciones, estimulando relaciones, generando contextos, etc.) que contribuirán al desarrollo de modalidades personalizadas de aprendizaje y desarrollo profesional (Yurkofsky, Blum-Smith, & Brennan, 2019).

## 2. Material y métodos

Este estudio forma parte de un proyecto más amplio en el que se analizan las EA del profesorado universitario y su incidencia en los procesos de aprendizaje y desarrollo profesional docente. Concretamente, el propósito de esta investigación ha sido

**La exigencia de disponer de profesorado actualizado, con las competencias y saberes que garanticen su adecuado desempeño, y con el compromiso que requiere la tarea de formar a futuras generaciones, cobra una relevancia especial en el ámbito de la educación superior.**

identificar las herramientas tecnológicas que configuran las EA del docente universitario y valorar en qué medida son utilizadas para propiciar su desarrollo profesional. Se han planteado las siguientes hipótesis:

- 1) El género suscita diferencias significativas en la utilización de los recursos tecnológicos para el desarrollo profesional de los docentes universitarios desde la perspectiva de las EA.
- 2) La edad genera diferencias significativas en la utilización de las herramientas tecnológicas para el desarrollo profesional de los docentes universitarios tomando como referente las EA.
- 3) La experiencia provoca diferencias significativas en la utilización de las herramientas tecnológicas para el desarrollo profesional de los docentes universitarios desde la visión de las EA.
- 4) La rama de conocimiento a la que pertenece el profesor origina diferencias significativas en la utilización de las herramientas tecnológicas para el desarrollo profesional de los docentes universitarios en el marco de las EA.

Se ha empleado una metodología descriptiva con diseño transversal y se optó por el método de encuesta. Los datos se recogieron a través de un cuestionario diseñado ad hoc a partir de una revisión sistemática de la literatura sobre EA.

Para el estudio de la validez de contenido, el instrumento inicial fue sometido a juicio de expertos. Participaron en el proceso de validación 9 profesionales con formación en la temática de estudio (EA) y en metodología de investigación educativa, todos ellos con más de 12 años de experiencia profesional universitaria. En base a sus valoraciones, se reelaboró la primera versión y, a continuación, se realizó una prueba piloto a 210 sujetos para determinar la fiabilidad del cuestionario.

Tras constatar adecuados niveles psicométricos y revisar algunos aspectos gramaticales, se creó la versión definitiva en formato digital (Google Forms) y se administró vía telemática. La aplicación estuvo abierta durante 5 meses. Se contó con la colaboración de distintos responsables institucionales que distribuyeron el instrumento por correo electrónico. Se incluyó una presentación en la que se explicaba el objetivo del estudio, dentro del proyecto de investigación en el cual se enmarca, y se ofrecían las garantías de anonimato y confidencialidad. Era obligatorio responder a todas las preguntas y el tiempo promedio de respuesta fue alrededor de 12 minutos. El cuestionario completo incluye siete escalas. Las cuatro primeras evalúan constructos ubicados en la dimensión personal de las EA y las tres siguientes indagan la

dimensión experiencial de las Ecologías (González-Sanmamed, Muñoz-Carril, & Santos-Caamaño, 2019). Para la realización de este estudio se utilizó una de las escalas incluidas en la dimensión experiencial, concretamente la Escala de Recursos. Para su diseño se ha tomado como base la tipología de herramientas digitales propuesta por Adell y Castañeda (2010), Castañeda y Adell (2013), Kop (2011), y Dabbagh y Kitsantas (2012).

**Tabla 1. Estadísticos descriptivos según la tipología de recursos empleados por el profesorado para su aprendizaje y desarrollo profesional**

	Nada		Poco		Medio		Bastante		Mucho		M	DT
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%		
<b>Recursos de acceso, búsqueda y gestión de la información</b>												
Videotutoriales (YouTube, Vimeo, etc.)	241	14,6	335	20,3	449	27,2	412	24,9	215	13,0	3,01	1,24
Marcadores sociales (Delicious, Diigo, etc.)	1279	77,4	194	11,7	115	7,0	38	2,3	26	1,6	1,38	0,83
Repositorios de objetos virtuales de aprendizaje (Minerva, Investigo, etc.)	948	57,4	258	15,6	243	14,7	133	8,1	70	4,2	1,86	1,18
Herramientas digitales de toma de notas (Onenote, Evernote, etc.)	855	51,8	266	16,1	269	16,3	148	9,0	114	6,9	2,03	1,28
Gestores digitales de tareas (Evernote, Trello, WunderList, Google Tasks, etc.)	876	53,0	276	16,7	216	13,1	158	9,6	126	7,6	2,02	1,31
Calendarios digitales (Google calendar, iCal, etc.)	395	23,9	226	13,7	251	15,2	303	18,3	477	28,9	3,14	1,55
Gestión digital de proyectos (MS Project, Basecamp, Gantt PV, etc.)	1088	65,9	253	15,3	175	10,6	92	5,6	44	2,7	1,63	1,04
Almacenamiento en la nube (Dropbox, Drive, Box, Onedrive)	97	5,9	142	8,6	268	16,2	387	23,4	758	45,9	3,94	1,22
Aplicaciones para guardar y leer después (Pocket, Instapaper, etc.)	1092	66,1	241	14,6	149	9,0	110	6,7	60	3,6	1,67	1,11
Gestores de correo, agenda, contactos, tareas, etc.	113	6,8	103	6,2	153	9,3	366	22,2	917	55,5	4,13	1,22
<b>Recursos de creación y edición de contenido</b>												
Blogs, Wikis, sitios web... para la escritura en línea	330	20,0	280	16,9	387	23,4	424	25,7	231	14,0	2,96	1,33
Herramientas de edición de audio (Podcasts)	824	49,9	368	22,3	248	15,0	163	9,9	49	3,0	1,93	1,14
Redes centradas en la información documental (Slideshare, Glogster, etc.)	692	41,9	355	21,5	299	18,1	228	13,8	78	4,7	2,17	1,24
Redes centradas en agrupar y comentar contenidos (Tumblr, Pinterest, ScoopIt)	947	57,3	331	20,0	214	13,0	125	7,6	35	2,1	1,77	1,06
Redes generalistas (Facebook, Google+)	594	36,0	339	20,5	286	17,3	282	17,1	151	9,1	2,42	1,36
Ofimática (MS-Office, Adobe PDF, Zoho, LibreOffice, etc.)	109	6,6	76	4,6	189	11,4	379	22,9	899	54,4	4,13	1,19
Multimedia: creación en formatos de audio, vídeo e imagen (Photoshop, Gimp, Powtoon, Audacity, iMovie, etc.)	499	29,6	358	21,7	340	20,6	254	15,4	211	12,8	2,6	1,38
Aula Virtual (Moodle, Blackboard, etc.)	201	12,2	126	7,6	227	13,7	400	24,2	698	42,3	3,76	1,38
<b>Recursos de interacción y comunicación</b>												
Redes de microblogging (Twitter, etc.)	856	51,8	282	17,1	236	14,3	170	10,3	108	6,5	2,02	1,28
Redes centradas en la imagen (Instagram, Flickr, etc.)	1028	62,2	265	16,0	164	9,9	124	7,5	71	4,3	1,75	1,16
Redes profesionales (LinkedIn, etc.)	603	36,5	368	22,3	301	18,2	239	14,5	141	8,5	2,36	1,32
Mensajería móvil (Whatsapp, etc.)	421	25,5	302	18,3	292	17,7	342	20,7	295	17,9	2,8	1,45
Correo electrónico	37	2,2	56	3,4	156	10,0	430	26,0	963	58,3	4,34	1,94
Videokonferencia (Skype, etc.)	282	17,1	297	18,0	416	25,2	424	25,7	233	14,1	3,01	1,29

La Escala de Recursos se compone de 24 ítems (Tabla 1), con respuesta tipo Likert de 1 (nada) a 5 (mucho), que se distribuyen en tres factores. En el primero de ellos, con 10 ítems, se incluyen los «recursos de acceso, búsqueda y gestión de la información»; el segundo factor reúne los «recursos de creación y edición de contenido», con ocho ítems; y, finalmente, el tercer factor, conformado por seis ítems, agrupa los «recursos de interacción y comunicación». Una vez aplicado el cuestionario y atendiendo nuevamente a los criterios de la fiabilidad, se recurrió al coeficiente alfa de Cronbach, tanto a nivel global ( $\alpha = .90$ ) como para cada una de las dimensiones que componen el cuestionario: recursos de acceso, búsqueda y gestión de la información ( $\alpha = .82$ ), de creación y edición de contenido ( $\alpha = .75$ ), y recursos de interacción

y comunicación ( $\alpha=.75$ ). Se utilizó un muestreo no probabilístico por conveniencia. La muestra está integrada por 1.652 profesores universitarios pertenecientes a 50 universidades españolas. El 50,5% son hombres y el 49,5 % mujeres. Por edades, 23,8% tienen menos de 40 años; 33,1% están entre 41 y 50 años; y 43,2% tienen más de 51 años. El 33,4% tiene menos de 10 años de experiencia docente, el 26,3% entre 11 y 20 años, y el 40,3% más de 20 años.

La distribución por rama de conocimiento es la siguiente: el 28% pertenecen a la rama Social-Jurídica, el 21,4% a la rama de Ingeniería y Arquitectura, el 25,2% a la de Ciencias de la Salud, el 13,8% a Artes y Humanidades y, finalmente, el 11,1% a la rama de Ciencias. Los datos se analizaron con el programa IBM SPSS (versión 25).

### 3. Análisis y resultados

En la Tabla 1, a través de los estadísticos descriptivos de cada ítem, organizados en las tres dimensiones consideradas, se pueden apreciar las herramientas con mayor y menor grado de utilización.

	1	2	3
1. Recursos de acceso, búsqueda y gestión de la información	-		
2. Recursos de creación y gestión de contenido	,70**	-	
3. Recursos de interacción y comunicación	,60**	,64**	-
M	2,48	2,72	2,73
DT	0,75	0,76	0,83
Asimetría	0,49	0,19	0,28
Curtosis	-0,01	-0,34	-0,39

\*\*p<.001

En la Tabla 2 se aportan las medias, desviaciones típicas, asimetría, curtosis, así como los coeficientes de correlación de Pearson de las variables dependientes empleadas en este estudio. Se analizó la normalidad de la distribución de las variables en base al criterio adoptado por Finney y DiStefano (2006), quienes indican valores máximos de dos y siete para asimetría y curtosis, respectivamente. Se puede concluir que las variables incluidas en este estudio presentan distribuciones normales.

	Menores de 40 años (1)		Entre 41 y 50 Años (2)		Mayores de 51 años (3)	
	M	DT	M	DT	M	DT
Recursos de acceso, búsqueda y gestión de la información	2,60	0,74	2,57	0,75	2,34	0,74
Recursos de creación y edición de contenido	2,79	0,76	2,81	0,74	2,61	0,76
Recursos de interacción y comunicación	2,83	0,91	2,78	0,83	2,63	0,78

Nota. Prueba de Scheffé: recursos de acceso, búsqueda y gestión de la información 1-3, 2-3; recursos de creación y edición de contenido 1-3, 2-3. Prueba de Games-Howell: recursos de interacción y comunicación 1-3, 2-3. Edad (1= Menores de 40 años; 2= Entre 41 y 50 años; 3= Mayores de 51 años).

En cuanto a las correlaciones, se observa una relación significativa y positiva entre la utilización de los recursos de acceso, búsqueda y gestión de la información y de los recursos de creación y gestión de contenido ( $r=.70$ ;  $p<.001$ ); además, entre el empleo de recursos de creación y gestión de contenido y de recursos de interacción y comunicación ( $r=.64$ ;  $p<.001$ ); y, también, entre el uso de recursos de creación y gestión y de recursos de interacción y comunicación ( $r=.60$ ;  $p<.001$ ).

Se hicieron análisis de varianza (ANOVA) con el fin de averiguar si existían diferencias estadísticamente significativas en el uso de las tipologías de recursos en función del género, la edad, los años de experiencia y la rama de conocimiento. Posteriormente, se recurrió a las pruebas de contrastes post-hoc de Scheffé, y para conocer el tamaño del efecto se ha utilizado el coeficiente de eta-cuadrado parcial ( $\eta_p^2$ ) cuya interpretación se basa en el criterio establecido por Cohen (1988), que indica que un efecto es pequeño cuando  $\eta_p^2=.01$  ( $d=.20$ ), es medio cuando  $\eta_p^2=.059$  ( $d=.50$ ) y es grande si  $\eta_p^2=.138$  ( $d=.80$ ). En primer lugar, tomando como variable independiente el género, y como variables dependientes los



tres tipos de recursos, los resultados del ANOVA evidencian que existen diferencias estadísticamente significativas con un tamaño del efecto pequeño en el uso de recursos de acceso, búsqueda y gestión de la información [ $F_{(1,1650)}=3.962$ ,  $p<.05$ ;  $\eta_p^2=.002$ ], en el uso de recursos de creación y edición de contenido [ $F_{(1,1650)}=38.917$ ,  $p<.001$ ;  $\eta_p^2=.02$ ], y en el uso de recursos de interacción y comunicación [ $F_{(1,1650)}=33.584$ ,  $p<.001$ ;  $\eta_p^2=.02$ ], en función del género, siendo las mujeres quienes hacen un mayor uso de los tres tipos de recursos.

**Tabla 4. Estadísticos descriptivos (media y desviación típica) correspondientes a los diferentes grupos de profesores según su experiencia docente, en el uso de los recursos digitales**

	Menos de 10 años (1)		Entre 11 y 20 años (2)		Más de 21 años (3)	
	M	DT	M	DT	M	DT
Recursos de acceso, búsqueda y gestión de la información	2,63	0,74	2,53	0,77	2,32	0,72
Recursos de creación y edición de contenido	2,83	0,76	2,77	0,75	2,60	0,75
Recursos de interacción y comunicación	2,87	0,88	2,73	0,82	2,60	0,78

Nota. Prueba de Scheffé: recursos de acceso, búsqueda y gestión de la información 1-3, 2-3; recursos de creación y edición de contenido 1-3, 2-3. Prueba de Games-Howell: recursos de interacción y comunicación 1-3, 2-3, 1-2. Años de Experiencia (1= Menos de 10 años; 2= Entre 11 y 20 años; 3= Más de 21 años).

En segundo lugar, se ha realizado un ANOVA tomando como variable independiente la edad (1=menor de 40 años; 2=entre 41 y 50 años; y 3=mayor de 50 años) y como variables dependientes el uso de los tres tipos de recursos. En el caso de los recursos de interacción y comunicación se ha recurrido a las pruebas robustas Brown-Forsythe ( $F^*$ ) y, posteriormente a las pruebas post-hoc Games-Howell, no asumiendo varianzas iguales. Los resultados muestran diferencias estadísticamente significativas con un tamaño del efecto pequeño en el uso de recursos de acceso, búsqueda y gestión de la información [ $F_{(2,1649)}=20.689$ ,  $p<.001$ ;  $\eta_p^2=.02$ ], en el uso de recursos de creación y edición de contenido [ $F_{(2,1649)}=12.243$ ,  $p<.001$ ;  $\eta_p^2=.01$ ], y en el uso de recursos de interacción y comunicación [ $F^*_{(2,1313)}=9.032$ ,  $p<.001$ ;  $\eta_p^2=.01$ ], en función de la edad. Concretamente, se encuentran diferencias en el uso de las tres tipologías de recursos que se han contemplado entre el profesorado que tiene menos de 40 años y el que tiene más de 51 años; y entre el que tiene entre 41 y 50 años y el de más de 51 años. Los resultados ponen de manifiesto una misma tendencia: un mayor uso de los recursos digitales para el desarrollo profesional por parte del grupo de profesorado más joven, seguido del grupo de entre 41 y 50 años, y un uso diferencialmente menor por parte del grupo de más de 51 años (Tabla 3).

**Tabla 5. Estadísticos descriptivos (media y desviación típica) correspondientes a las diferentes ramas de conocimiento, en el uso de los recursos digitales**

	Social-Jurídico (1)		Ingeniería y Arquitectura (2)		Ciencias de la Salud (3)		Artes y Humanidades (4)		Ciencias (5)	
	M	DT	M	DT	M	DT	M	DT	M	DT
Recursos de acceso, búsqueda y gestión de la información	2,53	0,81	2,48	0,71	2,51	0,72	2,5	0,75	2,27	0,73
Recursos de creación y edición de contenido	2,78	0,79	2,59	0,70	2,78	0,74	2,81	0,84	2,55	0,70
Recursos de interacción y comunicación	2,91	0,83	2,51	0,80	2,81	0,78	2,79	0,86	2,41	0,81

Nota. Prueba de Scheffé: recursos de interacción y comunicación 1-2, 1-5, 2-3, 2-4, 3-5, 4-5. Prueba de Games-Howell: recursos de acceso, búsqueda y gestión de la información 1-5, 2-5, 3-5, 4-5; recursos de creación y edición de contenido 1-2, 1-5, 2-3, 2-4, 3-5, 4-5. Área de Conocimiento (1= Social-Jurídico; 2= Ingeniería y Arquitectura; 3= Ciencias de la Salud; 4= Artes y Humanidades, 5= Ciencias).

En tercer lugar, se ha realizado un ANOVA tomando como variable independiente los años de experiencia (1=menos de 10 años, 2=entre 11 y 20 años, 3=más de 21 años) y como variables dependientes el uso de los tres tipos de recursos digitales. En el caso de los recursos de interacción y comunicación se ha recurrido a las pruebas robustas Brown-Forsythe ( $F^*$ ) y, posteriormente a las pruebas post-hoc Games-Howell, ya que no se cumple el supuesto de homogeneidad de varianzas. Los resultados

nos indican que existen diferencias estadísticamente significativas (con un tamaño del efecto pequeño) en el uso de recursos de acceso, búsqueda y gestión [ $F_{(2,1649)}=26.774$ ,  $p<.001$ ;  $\eta_p^2=.03$ ], en el uso de recursos de creación y edición de contenido [ $F_{(2,1649)}=15.39$ ,  $p<.001$ ;  $\eta_p^2=.02$ ], y en el uso de recursos de interacción y comunicación [ $F^*_{(2,1516)}=15.86$ ,  $p<.001$ ;  $\eta_p^2=.02$ ], en función de los años de experiencia. Aunque el efecto es pequeño en los tres casos, se encuentran diferencias en el uso de recursos de acceso, búsqueda y gestión de la información entre el profesorado que tiene menos de 10 años de experiencia y el que tiene más 21 años de experiencia; y entre el grupo de entre 11 y 20 años de experiencia y el de más de 21. Sucede algo similar con el uso de recursos de creación y edición de contenido y los recursos de interacción y comunicación, el uso es significativamente diferencial entre los tres grupos (Tabla 4). La tendencia en los tres casos es que el uso de los recursos digitales para fomentar el desarrollo profesional desciende conforme incrementa la experiencia docente.

Finalmente, se llevó a cabo un último ANOVA tomando como variable independiente la rama de conocimiento (1=Social-Jurídico, 2=Ingeniería-Arquitectura, 3=Ciencias de la Salud, 4=Artes-Humanidades, 5=Ciencias), y como variable dependiente el uso de recursos de interacción y comunicación. Paralelamente, como las otras dos variables dependientes (recursos de acceso, búsqueda y gestión de la información, y recursos de creación y edición de contenido) no cumplían el supuesto de homocedasticidad, se recurrió a las pruebas robustas Brown-Forsythe ( $F^*$ ) y, posteriormente a las pruebas post-hoc Games-Howell. Los resultados muestran diferencias estadísticamente significativas con un tamaño del efecto pequeño en el uso de recursos de acceso, búsqueda y gestión de la información [ $F^*_{(4,1384)}=4.29$ ,  $p<.01$ ;  $\eta_p^2=.01$ ], en el uso de recursos de creación y edición de contenido [ $F^*_{(4,1336)}=7.29$ ,  $p<.001$ ;  $\eta_p^2=.017$ ], y en el uso de recursos de interacción y comunicación [ $F_{(4,1647)}=19.92$ ,  $p<.001$ ;  $\eta_p^2=.046$ ], en función de los años de experiencia (Tabla 5). Aunque el tamaño del efecto es pequeño, se encuentran diferencias significativas en el uso de recursos de acceso, búsqueda y gestión de la información entre el profesorado perteneciente a la rama de ciencias y el de las demás ramas, presentando este grupo los índices más bajos de utilización de este tipo de recursos. En este caso, el profesorado de la rama Social-Jurídica presenta los valores más altos de utilización. En el uso de recursos de creación y edición de contenido, se puede observar que es el grupo de Artes y Humanidades el que presenta mayores índices de utilización, seguido del profesorado de Ciencias de la Salud y de los docentes de la rama Social-Jurídica; los grupos que utilizan en menor medida estos recursos son el de Ingeniería y Arquitectura, y el de Ciencias. En cuanto a los recursos de interacción y comunicación, destaca el profesorado de la rama Social-Jurídica por presentar los índices más elevados de utilización de este tipo de herramientas, seguido del grupo de Ciencias de la Salud y del de Artes y Humanidades; siendo el profesorado de Ingeniería y Arquitectura y el de Ciencias, el que menos utiliza estos recursos.

En la Tabla 5 también se puede observar que la tendencia a la utilización de recursos de creación y edición, y de interacción y comunicación es mayor que la utilización de recursos de acceso, búsqueda y gestión de la información en todas las ramas de conocimiento. Destaca la escasa utilización de las herramientas digitales por parte del profesorado de Ciencias respecto al profesorado del resto de ramas de conocimiento.

#### 4. Discusión y conclusiones

En primer lugar, cabe señalar que este estudio se sitúa en una línea de investigación aún emergente que todavía necesita ser fortalecida conceptualmente y explorada empíricamente. Además, puede considerarse pionero, por cuanto los escasos trabajos disponibles sobre los procesos de desarrollo profesional en el marco de las EA se han realizado con docentes de niveles no universitarios.

Un análisis global de los resultados permite vislumbrar que los recursos más utilizados para el desarrollo profesional son: correo electrónico, ofimática, gestores de correo, agenda, aula virtual, almacenamiento en la nube, calendarios digitales, y videotutoriales. Son todas ellas herramientas de uso cotidiano en la labor docente y, quizás, precisamente por eso, los instrumentos más accesibles y manejables para propiciar los procesos de actualización y mejora continua. Cada docente va incluyendo unas u otras herramientas en su ecología a través de diversas experiencias, interacciones y contextos por los que transita a lo largo de su trayectoria vital, y se convertirán en recursos para el desarrollo profesional en la medida y de la

forma en la que sean activados de manera consciente y autodirigida para propiciar un aprendizaje situado y personalizado. De hecho, investigaciones realizadas sobre la competencia digital (Durán, Prendes, & Gutiérrez, 2019) o estudios acerca del TPACK (Jaipal & al., 2018) en el profesorado de enseñanza superior, confirman la necesidad de potenciar la integración de la tecnología en la universidad y de reforzar la capacitación tecnológica de los profesores. Es responsabilidad de cada docente, y también de las propias instituciones, facilitar el acceso y potenciar el uso de los recursos tecnológicos que permitan configurar una ecología enriquecida desde la que cada docente podría orientar su propio desarrollo profesional.

Los análisis realizados permiten señalar que se ha cumplido la totalidad de las hipótesis planteadas. En cuanto al género, hay que reconocer que se trata de una variable controvertida puesto que existen discrepancias en los resultados de investigaciones previas acerca de su incidencia en el uso de la tecnología y en el desarrollo profesional docente. Para valorar los datos de este estudio, en los que se evidencia que son las mujeres las que hacen un uso mayoritario de las tres tipologías de recursos para su desarrollo profesional, hay que tener en cuenta que las profesoras universitarias están más interesadas en la realización de actividades formativas para su actualización que los profesores (Caballero, 2013). No obstante, sería conveniente estudiar también la influencia de otras variables como la percepción de autoeficacia, la ansiedad, la actitud o la motivación intrínseca hacia el uso de la tecnología (Drent & Meelissen, 2008). El análisis de los resultados respecto a la edad permite afirmar que el profesorado más joven (menores de 40 años) y el de edades comprendidas entre 41 y 50 años hace un uso diferencialmente más elevado que el profesorado de más de 50 años de los tres tipos de recursos digitales. Como también ha señalado Díaz (2015) al incrementar la edad del docente disminuye el nivel de competencias TIC. Además, el profesorado joven suele estar más preocupado por su formación mostrando un mayor interés por realizar actividades formativas y, por consiguiente, realizaría un uso más intenso de recursos dirigidos a promover su actualización (Caballero, 2013). En la misma línea de análisis, se podrían interpretar los resultados obtenidos respecto a la influencia de los años de experiencia docente. La tendencia inversa entre el uso de herramientas TIC y los años de experiencia podría derivarse de que los docentes veteranos realizan menos actividades formativas y, en general, su empleo de los recursos tecnológicos es también más bajo.

En cuanto a los resultados respecto a las ramas de conocimiento, destaca que sea el profesorado de Ciencias, seguido del de Ingeniería y Arquitectura, el que hace un uso menor de los recursos digitales para desarrollarse profesionalmente. Estos datos pueden valorarse a la luz del estudio llevado a cabo por Cabero, Llorente y Marín (2010). Además, la baja utilización de los recursos de Interacción y Comunicación entre los profesores de Ciencias e Ingeniería y Arquitectura puede sugerir una preferencia por el trabajo individual frente al cooperativo (Caballero, 2013).

En general, los resultados obtenidos reflejan una discreta utilización de los recursos tecnológicos para el desarrollo profesional, poniendo de manifiesto algunas limitaciones significativas en la configuración de las EA de los docentes universitarios. Las implicaciones de estos resultados han de valorarse desde una triple perspectiva: alertan de la necesidad de aumentar el abanico de recursos disponibles para la formación del docente, advierten de la conveniencia de ampliar los formatos de desarrollo profesional docente, y aconsejan arbitrar mecanismos que contribuyan a fortalecer EA para hacerlas más prósperas. El impacto de estas implicaciones es doble. Por un lado, a nivel profesional, cada docente ha de ser consciente de los componentes que configuran su EA, ya que esto supondría la toma de control de su proceso de aprendizaje en función de sus necesidades, intereses y oportunidades (Maina & García, 2016). Por otro lado, a nivel institucional, el reconocimiento de la importancia de las EA para un óptimo y fructífero desarrollo profesional docente, supondría el punto de partida para mejorar la oferta formativa de las universidades, a través del diseño de planes de formación permanente del profesorado con itinerarios más personalizados, abiertos y flexibles.

Por último, aunque el estudio se ha centrado en el análisis de los recursos digitales, reconocido como uno de los componentes clave de la dimensión experiencial de las EA (González-Sanmamed, Muñoz-Carril, & Santos-Caamaño, 2019), es imprescindible tener en cuenta su interdependencia con los demás componentes de las EA (Relaciones, Contextos y Acciones). Así, los recursos pueden facilitar la colaboración entre docentes, estando probada su potencialidad para evitar el aislamiento y fomentar el éxito en el desarrollo profesional, por ejemplo, a través de redes sociales o comunidades de aprendizaje



(Lozano, Iglesias, & Martínez, 2014). Por otro lado, los recursos no solo favorecen, sino que expanden los contextos de aprendizaje, en un continuo que va desde los entornos más formales hasta los informales (Sangrá & al., 2011). Finalmente, los recursos digitales, reducen las limitaciones espacio-temporales, brindando nuevas y oportunas vías para realizar acciones formativas en el complejo panorama actual.

### Apoyos

Estudio en el marco de la investigación «Cómo aprenden los mejores docentes universitarios en la era digital: Impacto de las ecologías de aprendizaje en la calidad de la docencia» (ECO4LEARN-HE) (EDU2015-67907-R), financiado parcialmente por el Ministerio de Economía y Competitividad de España.

### Referencias

- Adell, J., & Castañeda, L.J. (2010). *Los entornos personales de aprendizaje (PLEs): Una nueva manera de entender el aprendizaje. Claves para la investigación en innovación y calidad educativas. La integración de las tecnologías de la información y la comunicación en las aulas*. Alcoy: Marfil-Roma TRE Universita degli studi.
- Barron, B. (2006). Interest and self-sustained learning as catalysts of development: A learning ecology perspective. *Human Development, 49*, 193-224. <https://doi.org/10.1159/000094368>
- Brill, J., & Park, Y. (2011). Evaluating online tutorials for university faculty, staff, and students: The contribution of just-in-time online resources to learning and performance. *International Journal on E-learning, 10*(1), 5-26. <https://bit.ly/2qQJ5qC>
- Caballero, K. (2013). La formación del profesorado universitario y su influencia en el desarrollo de la actividad profesional. *Revista de Docencia Universitaria, 11*(2), 391-391. <https://doi.org/10.4995/redu.2013.5582>
- Cabero, J., Llorente, M.C., & Marín, V. (2010). Hacia el diseño de un instrumento de diagnóstico de 'competencias tecnológicas del profesorado' universitario. *Revista Iberoamericana de Educación, 52*(7), 1-12. <https://bit.ly/2KfNr1l>
- Castañeda, L., & Adell, J. (2013). *Entornos personales de aprendizaje: Claves para el ecosistema educativo en red*. <https://doi.org/10.21071/edmeti.v2i1.2856>
- Cobo, C., & Moravec, J. (2011). *Aprendizaje invisible. Hacia una nueva ecología de la educación*. Barcelona: Publicacions i Edicions de la Universitat de Barcelona.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Hillsdale, NJ: LEA.
- Cormier, D. (2008). Rhizomatic education: Community as curriculum. *Innovate: Journal of Online Education, 5*(5), 4. <https://bit.ly/32J5kft>
- Dabbagh, N., & Kitsantas, A. (2012). Personal learning environments, social media, and self-regulated learning: A natural formula for connecting formal and informal learning. *The Internet and Higher Education, 15*(1), 3-8. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2011.06.002>
- Darling-Hammond, L., & Richardson, N. (2009). Research review/teacher learning: What matters? *Educational Leadership, 66*(5), 46-53.
- Díaz, W.B. (2015). Formación del profesorado universitario, evaluación de la actividad docente y promoción profesional.
- Diez-Gutiérrez, E., & Díaz-Nafía, J.M. (2018). Ubiquitous learning ecologies for a critical cybercitizenship. [Ecologías de aprendizaje ubicuo para la ciberciudadanía crítica]. *Comunicar, 26*, 9-58. <https://doi.org/10.3916/C54-2018-05>
- Drent, M., & Meelissen, M. (2008). Which factors obstruct or stimulate teacher educators to use ICT innovatively? *Computers & Education, 51*(1), 187-199. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2007.05.001>
- Durán, M., Prendes, M., & Gutiérrez, I. (2019). Certificación de la competencia digital docente: Propuesta para el profesorado universitario. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 22*(1), 187-205. <https://doi.org/10.5944/ried.22.1.22069>
- Finney, S.J., & Distefano, C. (2006). A second course in structural equation modeling. In Hancock, G.R., & Mueller, R.O. (Eds.), *Non-normal and categorical data in structural equation modeling* (pp. 269-314). <https://bit.ly/2Ni26Vq>
- Gast, I., Schildkamp, K., & Van-Der-Veen, J.T. (2017). Team-based professional development interventions in higher education: A systematic review. *Review of Educational Research, 87*(4), 736-767. <https://doi.org/10.3102/0034654317704306>
- González-Sanmamed, M., Muñoz-Carril, P.C., & Santos-Caamaño, F.J. (2019). Key components of learning ecologies: A Delphi assessment. *British Journal of Educational Technology, 50*(4), 1639-1655. <https://doi.org/10.1111/bjet.12805>
- González-Sanmamed, M., Sangrá, A., Souto-Seijo, A., & Estévez, I. (2018). Ecologías de aprendizaje en la era digital: Desafíos para la educación superior. *Publicaciones, 48*, 11-38. <https://doi.org/10.30827/publicaciones.v48i1.7329>
- González-Sanmamed, M., Santos, F., & Muñoz-Carril, P.C. (2016). Teacher education & professional development: A learning perspective. *Lifewide Magazine, 16*, 13-16. <https://bit.ly/2K4RiPS>
- He, T., & Li, S. (2019). A comparative study of digital informal learning: The effects of digital competence and technology expectancy. *British Journal of Educational Technology, 4*(50), 1-15. <https://doi.org/10.1111/bjet.12778>
- Inamorato, A., Gausas, S., Mackeviciute, R., Jotautyte, A., & Martinaitis, Z. (2019). *Innovating professional development in higher education: An analysis of practices innovating professional development in higher education*. Luxembourg: Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/26224>
- Jackson, N. (2013). Lifewide learning, education & personal development. In Jackson, N., & Cooper, B. (Eds.), *The concept of learning ecologies* (pp. 1-21). <https://bit.ly/28Jc8As>
- Jaipal, K., Figg, C., Collier, D., Gallagher, T., Winters, K.L., & Ciampa, K. (2018). Developing TPACK of university faculty through technology leadership roles. *Italian Journal of Educational Technology, 26*(1), 39-55. <https://bit.ly/31FBOXY>
- Jaramillo-Baquerizo, C., Valcke, M., & Vanderlinde, R. (2019). Professional development initiatives for university teachers: Variables that influence the transfer of learning to the workplace. *Innovations in Education and Teaching International, 59*(3),

- 352-362. <https://doi.org/10.1080/14703297.2018.1479283>
- Kop, R. (2011). The challenges to connectivist learning on open online networks: Learning experiences during a massive open online course. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 12, 19-38. <https://doi.org/10.19173/irrodl.v12i3.882>
- Looi, C.K. (2001). Enhancing learning ecology on the Internet. *Journal of Computer Assisted Learning*, 17(1), 13-20. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2001.00155.x>
- Lozano, I., Iglesias, M.J., & Martínez, M.A. (2014). Las oportunidades de las académicas en el desarrollo profesional docente universitario: un estudio cualitativo. *Educación XXI*, 1(17), 159-182. <https://doi.org/10.5944/educxx1.17.1.10709>
- Maina, M., & García, I. (2016). Articulating personal pedagogies through learning ecologies. In Gros, B., & Kindshuk, M.M. (Eds.), *The future of ubiquitous learning: Learning designs for emerging pedagogies* (pp. 73-94). Berlin: Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-662-47724-3\\_5](https://doi.org/10.1007/978-3-662-47724-3_5)
- Muijs, D., Day, C., Harris, A., & Lindsay, G. (2004). Evaluating CPD: An overview. In Day, C. (Ed.), *International Handbook on the Continuing Professional Development of teachers* (pp. 291-319). Berkshire: McGraw-Hill Education.
- Parsons, S.A., Hutchison, A.C., Hall, L.A., Ward, A., Ives, S.T., & Bruyning, A. (2019). US teachers' perceptions of online professional development. *Teaching and Teacher Education*, 82(1), 33-42. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2019.03.006>
- Ranieri, M., Giampaolo, M., & Bruni, I. (2019). Exploring educators' professional learning ecologies in a blended learning environment. *British Journal of Educational Technology*, 4(50), 1-14. <https://doi.org/10.1111/bjet.12793>
- Sangrà, A., González-Sanmamed, M., & Guitert, M. (2013). Learning ecologies: Informal professional development opportunities for teachers. In Tan, D., & Fang, L. (Eds.), *Proceedings of the IEEE 63rd Annual Conference International Council for Educational Media* Singapore: ICEM-CIME. <https://doi.org/10.1109/CICEM.2013.6820171>
- Sangrà, A., Guitert, M., Pérez-Mateo, M., & Ernest, P. (2011). Lifelong learning ecologies and teachers' professional development: A roadmap for research. In Paulsen, M.F., & Szücs, A. (Eds.), *Learning and Sustainability. The new ecosystem of innovation and knowledge*. Dublin: Annual Conference. <https://bit.ly/30NdaF2>
- Sangrà, A., Raffaghelli, J.E., & Guitert-Catasús, M. (2019). Learning ecologies through a lens: Ontological, methodological and applicative issues. A systematic review of the literature. *British Journal of Educational Technology*, 4(50), 1-20. <https://doi.org/10.1111/bjet.12795>
- Seaman, J., & Tinti-Kane, H. (2013). *Social media for teaching and learning*. London: Pearson Learning Systems.
- Siemens, G. (2007). Connectivism: Creating a learning ecology in distributed environments. In Hug, T. (Ed.), *Didactics of microlearning: Concepts, discourses, and examples* (pp. 53-68). Waxmann Verlag.
- Trust, T., Krutka, D.G., & Carpenter, J.P. (2016). Together we are better: Professional learning networks for teachers. *Computers & Education*, 102, 15-34. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.06.007>
- Van-Den-Beemt, A., & Diepstraten, I. (2016). Teacher perspectives on ICT: A learning ecology approach. *Computers & Education*, 92, 161-170. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.10.017>
- Van-Waes, S., De-Maeyer, S., Moolenaar, N.M., Van-Petegem, P., & Van-Den-Bossche, P. (2018). Strengthening networks: A social network intervention among higher education teachers. *Learning and Instruction*, 53, 34-49. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2017.07.005>
- Vera, J.A., Torres, L.E., & Martínez, E.E. (2014). Evaluación de competencias básicas en TIC en docentes de educación superior en México. *Pixel-Bit*, 44, 143-155. <https://bit.ly/2X79f3V>
- Yurkofsky, M.M., Blum-Smith, S., & Brennan, K. (2019). Expanding outcomes: Exploring varied conceptions of teacher learning in an online professional development experience. *Teaching and Teacher Education*, 82, 1-13. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2019.03.002>