

Competencia digital de futuros docentes para efectuar un proceso de enseñanza y aprendizaje mediante realidad virtual _____	2
Competencias mediáticas en jóvenes universitarios. Análisis de saberes para producir contenido digital en una IES mexicana _____	17
TIC y contextos educativos. Frecuencia de uso y función por universitarios _____	32
Diseño y fabricación digital de tarjetas pop-ups en entornos educativos mediante tecnologías de bajo coste _____	49
El Breakout EDU como herramienta clave para la gamificación en la formación inicial de maestras _____	67
Reseña del libro. Analítica del aprendizaje. 30 experiencias con datos en el aula _____	81



## COMPETENCIA DIGITAL DE FUTUROS DOCENTES PARA EFECTUAR UN PROCESO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE MEDIANTE REALIDAD VIRTUAL

### DIGITAL COMPETENCE OF FUTURE TEACHERS TO CARRY OUT A PROCESS OF TEACHING AND LEARNING THROUGH VIRTUAL REALITY

Jesús López Belmonte<sup>1</sup>; [jesus.lopezb@campusviu.es](mailto:jesus.lopezb@campusviu.es);  <https://orcid.org/0000-0003-0823-3370>

Santiago Pozo Sánchez<sup>2</sup>; [santiagopozo@correo.ugr.es](mailto:santiagopozo@correo.ugr.es);  <https://orcid.org/0000-0001-8125-4990>

María Belén Morales Cevallos<sup>3</sup>; [mabelenmorales0@gmail.com](mailto:mabelenmorales0@gmail.com)

Eloy López Meneses<sup>4</sup>; [elopmen@upo.es](mailto:elopmen@upo.es);  [orcid.org/0000-0003-0741-5367](https://orcid.org/0000-0003-0741-5367)

#### Resumen

La competencia digital de los futuros docentes está adquiriendo un valor añadido en la educación debido a la naturaleza tecnológica de la sociedad. El objetivo de este estudio se centra en conocer la competencia digital de discentes universitarios para la creación de contenidos mediante realidad virtual. Para su consecución, se ha seguido un diseño descriptivo y correlacional en una muestra de corte transversal de 169 estudiantes de la Facultad de Educación, Economía y Tecnología de Ceuta (España), utilizando como instrumento de recogida de datos un cuestionario. Los resultados revelan que los alumnos analizados disponen de un nivel medio de competencia digital, hallándose diferencias estadísticamente significativas entre el Grado universitario y el curso académico de los estudiantes.

**Palabras clave:** Competencia digital, TIC, tecnología emergente, realidad virtual.

#### Abstract

*The digital competence of future teachers is acquiring an added value in education due to the technological nature of society. The objective of this study is to know the digital competence of university students for the creation of contents through virtual reality. To achieve it, a descriptive and correlational design was followed in a cross-sectional sample of 169 students from the Faculty of Education, Economics and Technology of Ceuta (Spain), using a questionnaire as a data collection tool. The results reveal that the analyzed students have a medium level of digital competence, being statistically significant differences between the university degree and the academic course of the students.*

**Keywords:** Digital competence, ICT, emerging technology, virtual reality.

<sup>1</sup> Universidad Internacional de Valencia (España)

<sup>2</sup> Universidad de Granada (España)

<sup>3</sup> Universidad Católica de Santiago de Guayaquil (Ecuador)

<sup>4</sup> Universidad Pablo de Olavide (España)



## INTRODUCCIÓN

Resulta innegable rechazar que la tecnología ha ocupado gran parte de la vida de las personas, llegando a distintos sectores de la sociedad, siendo la educación uno de los ámbitos donde actualmente las innovaciones se están materializando y afianzándose —cada vez con mayor proyección— en los procesos de enseñanza y aprendizaje (Rodríguez, Cáceres y Alonso, 2018).

Las tecnologías de la información y comunicación (TIC) están ocasionando una transformación continua y constante en la vida de las personas, tanto en la forma de buscar información, interactuar con otras personas, generar contenidos como —incluso— de resolver los problemas cotidianos (Arzola, Loya y González, 2017).

Esta inclusión tecnológica en la que se encuentra la sociedad del presente ha provocado que las personas tengan que convivir con estos avances y aprender haciendo. Y todo ello de la mano de recursos, herramientas y aplicaciones digitales que cada día van apareciendo a nuestro alrededor, siendo la población de edades más precoces la que ha conseguido una mejor adecuación a esta transformación socio-tecnológica que ha marcado la era del segundo milenio (Area, 2015).

Las TIC, por todo lo expuesto, están suponiendo toda una revolución en los planes formativos de las distintas etapas educativas, con la finalidad de lograr una pertinente adecuación de los paradigmas educativos a las necesidades del estudiantado de una época tecnológica (Viñals y Cuenca, 2016). Asimismo, su uso pedagógico se define como uno de los requisitos y medios para el despliegue de la educación actual (Jiménez, Sancho y Sánchez, 2019).

Tomando de referencia la vigente legislación educativa, la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa (en adelante LOMCE), se pone de manifiesto que las TIC deben tener cabida en las distintas asignaturas del currículo que abordan los discentes y que deben contribuir positivamente en el proceso de aprendizaje mediante un eficiente uso por parte de los docentes.

Expertos en tecnología educativa como Cabero y Barroso (2018) han puesto de manifiesto recientemente que las TIC han originado un cambio pedagógico que propicia y fomenta verdaderas experiencias y actividades enfocadas hacia un aprendizaje más profundo e interactivo.

Del mismo modo, la tecnología empleada en el ámbito de la educación ha acarreado un conjunto de beneficios y potencialidades con respecto a los métodos tradicionales de transmisión de contenidos. Las TIC permiten alcanzar un mayor aprendizaje significativo, atendiendo a las peculiaridades de cada individuo (Maquilón, Mirete y Avilés, 2017). Así como, se obtienen altos indicadores de eficacia del proceso (González, Perdomo y Pascuas, 2017), una mayor dinamización del aprendizaje (Medellín y Gómez, 2018) y un rol más activo y protagonista de los alumnos (Mingorance, Trujillo, Cáceres y Torres, 2017), propiciando que estos agentes se encuentren más motivados en sus quehaceres diarios (Laskaris, Kalogiannakis y Heretakis, 2017).

El cuerpo docente ha visto en estas innovaciones tecnológicas una gran oportunidad para conseguir la dinamización, mejora y actualización de los procesos de enseñanza y aprendizaje que se demanda hoy día en la sociedad (Murillo y Krichesky, 2015). Por tanto, se hace necesario

lograr una efectiva integración de la tecnología en los ambientes de aprendizaje (Kumar y Kumar, 2018).

No obstante, esta revolución educativa ha provocado una destacada preocupación en los docentes por la imperante obligación de tener que satisfacer las necesidades de un alumnado que revela importantes destrezas digitales con respecto a la competencia digital del profesorado que tiene que hacer frente al proceso instructivo (Moreno, López y Leiva, 2018). Es por ello que toda esta situación en la que se encuentra envuelto el sistema educativo debe venir acompañado de una formación y, por consiguiente, actualización tecnopedagógica de las habilidades y conocimientos en materia digital que el profesorado requiere para desplegar su labor en una era digitalizada (Aznar, Cáceres, Trujillo y Romero, 2019).

Para poner énfasis en el objeto de esta investigación, se ha revisado la literatura reciente sobre la competencia digital de los docentes. Según Avitia y Uriarte (2017), este concepto se encuentra en constante evolución, del mismo modo que lo está experimentando la tecnología y su forma de integrarse en el campo de la educación. Ante todo, se destacan las actuales reflexiones de Castañeda, Esteve y Adell (2018) y de Lázaro, Gisbert y Silva (2018), quienes establecen que esta competencia profesional se basa en las capacidades y destrezas que debe adquirir el profesorado para integrar y emplear satisfactoriamente los recursos digitales en el proceso formativo que mantienen con el alumnado.

Siguiendo a Durán, Gutiérrez y Prendes (2016: p.529), un docente se concibe como competente a nivel tecnológico cuando es capaz de:

- Gestionar, discriminar y curar la información que maneja de las diferentes fuentes documentales.
- Participar en entornos para desarrollar y difundir sus conocimientos.
- Seleccionar y utilizar adecuadamente las herramientas y recursos digitales necesarios.
- Crear tareas en relación a un problema.
- Diseñar recursos adecuados a las necesidades de un contexto determinado.

Y todo esto desde un enfoque didáctico y pedagógico de la tecnología que dispone a su alcance con vista a fomentar el potencial de los medios digitales en el espectro educacional (Cabero, 2017; Rodríguez y Pedraja, 2017).

En línea con lo expuesto hasta el momento, el Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado, en adelante INTEF, con la intención de regularizar y estandarizar las destrezas competenciales profesionales a nivel tecnológico que debe reunir un docente en la educación actual, ha establecido 5 áreas que —en suma— articulan la competencia digital. Estas quedan recogidas de la siguiente manera (INTEF, 2017):

- 1) Información y alfabetización informacional.
- 2) Comunicación y colaboración.
- 3) Creación de contenidos digitales.
- 4) Seguridad.
- 5) Resolución de problemas.

A pesar de la incidencia tecnológica, determinados estudios han reflejado que el profesorado no se encuentra preparado ni formado para efectuar sus funciones —de manera efectiva— a través de las herramientas innovadoras que le rodean y que son fruto del desarrollo fugaz de

la tecnología. Todo ello ha quedado recogido en trabajos anteriores, donde se ha puesto de manifiesto una falta de actitud, preparación y capacitación en materia tecnopedagógica (Padilla, 2018; Prendes, Gutiérrez y Martínez, 2018), además de un escaso dominio generalizado en las distintas áreas de la competencia digital (Morán, Cardoso, Cerecedo y Ortíz, 2015), dando lugar a bajos niveles competenciales en materia TIC (Afanador 2017; Falcó, 2017; Fernández y Fernández, 2016; Fernández, Leiva y López, 2018).

Pero esta situación, no solo se ha dado en los profesionales en activo, sino también en discentes universitarios que en un futuro próximo pasarán a formar parte de la población docente, revelando que estos estudiantes no disponen de las competencias para utilizar las TIC desde un enfoque pedagógico e innovador (Caldeiro, Sarceda y García, 2018), siendo catalogadas recientemente como “insuficientes” para una educación de calidad en una era digital (Moreno, Gabarda y Rodríguez, 2018). Del mismo modo, se encuentra en la literatura percepciones de discentes —futuros docentes— quienes manifiestan que la competencia digital es una de las competencias que en menor grado han adquirido en sus estudios universitarios, con independencia del grado universitario cursado (Peirats, Marín, Granados y Morote, 2018).

Esto refleja que los planes formativos universitarios presentan determinadas carencias en lo referido a la formación digital del futuro docente (Leiva y Moreno, 2015), aspecto que se debe mejorar con el propósito de incrementar las competencias alcanzadas durante el periodo de formación inicial de la próxima generación de maestros (Silva, Lázaro, Miranda y Canales, 2018).

Según Cabero y Ruiz (2018), se produce —por tanto— un gap entre los discentes y docentes (los primeros entendidos como nativos y los segundos como inmigrantes digitales). Tras esta situación, López y Bernal (2018) afirman que la competencia digital se hace necesaria e imprescindible para cubrir las necesidades e inquietudes de un alumnado que tiene muy presente y arraigada la tecnología, asimismo para llevar a cabo nuevas metodologías activas de aprendizaje que emergen como consecuencia de los progresos que frecuentemente se integran en el plano educativo.

Una de las corrientes novedosas que han tenido gran trascendencia en los últimos años es el *mobile learning* (Fombona, Pascual y González, 2017), una modalidad de aprendizaje móvil mediante el empleo de dispositivos electrónicos que exportan ubicuidad en el aprendizaje, produciéndose éste en cualquier espacio-tiempo (Brazuelo y Gallego, 2014) y en medios digitales e interactivos (Ramírez y García, 2017).

A raíz del *mobile learning* surge un enfoque catalogado como mixto, híbrido que recibe la denominación de *blended learning*, el cual combina aprendizajes presenciales en espacios físicos y aprendizajes en entornos virtuales (Esparaza, Salinas y Glasserman, 2016), siendo una de las corrientes emergentes más utilizadas (Islas, 2016), pero no por ello asegura el éxito en la consecución de un aprendizaje efectivo (Fernández, Fernández y Rodríguez, 2018).

Con toda esta renovación pedagógica y cambios en los paradigmas educativos han ido surgiendo nuevas fórmulas e iniciativas como la impartición de los contenidos con un gran componente digital (Campión, Esparza y Celaya, 2017), a través de la tecnología de realidad virtual, en adelante RV.

Samaniego (2016) define la RV como un entorno generado por un conjunto de secuencias multimedia de un alto componente real, creado por las personas a través de un ordenador y

que propicia la sensación de estar inmerso en otra dimensión. Díaz, Díaz y Arango (2018) añaden que para poder ser partícipe en esta nueva realidad es necesario contar con un hardware específico como unas lentes generadoras de espacios 3D (figura 2).

Torres, Franco, Gutiérrez y Suarez (2017) consideran que las prácticas educativas fundamentadas en RV permiten optimizar los procesos de enseñanza y aprendizaje, así como fomentar el acceso a la información de carácter inmediato, móvil, ubicuo y adaptado a las singularidades de los discentes, además de incrementar la motivación del alumnado por trabajar los contenidos en otra realidad (Gasca, Peña, Gómez, Plascencia y Calvo, 2015; Revuelta, 2011). Y todo ello propiciado por el progreso tecnológico de los dispositivos móviles (Vázquez, Sevillano y Fombona, 2016). Por ello, la realidad deseada es que el docente sea capaz de generar contenidos de carácter virtual para propiciar un ambiente inmersivo del aprendizaje (Sánchez y Castellanos, 2013).

La figura 1 (<http://tiny.cc/pwvz2y>) es un ejemplo de la puesta en práctica de la realidad virtual en el ámbito educativo, que puede ser desarrollada por los docentes en base a su competencia digital, para impartir contenidos en un entorno más motivador para el alumnado y con la posibilidad de visualizar los contenidos las veces que sean necesarias, siendo el único requisito la disponibilidad de dispositivos tecnológicos como unas gafas de RV (figura 2) o —en su defecto— un *smartphone* acoplado a una carcasa prefabricada (figura 3).

Figura 1. Propuesta pedagógica de realidad virtual.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 2. Gafas de RV.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 3. Gafas de cartón.



Fuente: Extraída de <https://bit.ly/2UJGGYt>

## OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

El objetivo general formulado en esta pesquisa se sustenta en conocer la competencia digital (CD) del alumnado universitario para la creación de contenidos didácticos mediante realidad virtual. Este enunciado se desglosa en los siguientes objetivos específicos:

- Determinar la competencia digital del alumnado universitario según el curso en el que se encuentra.
- Averiguar el nivel de competencia digital de los estudiantes según el Grado universitario que cursan (Grado en Educación Infantil y Grado en Educación Primaria).

## METODOLOGÍA

La presente investigación surge de la directriz marcada por el proyecto Innovación docente 2.0 con Tecnologías de la Información y la Comunicación en el Espacio Europeo de Educación Superior, desarrollado en el marco de los Proyectos de Innovación y Desarrollo Docente de la Universidad Pablo de Olavide (UPO), financiado por el Vicerrectorado de Docencia y Convergencia Europea de dicha Universidad.

En concreto, esta investigación se ha desarrollado siguiendo un método cuantitativo transversal a través de un diseño de tipo descriptivo y correlacional en base a las orientaciones metodológicas de Hernández, Fernández y Baptista (2014).

### Muestra

En el estudio han participado 169 discentes pertenecientes a la educación superior. Estos han sido escogidos por medio de una técnica de muestro intencional, dada la facilidad y disponibilidad de acceso a los sujetos (Bisquerra, 2004). Singularmente, se compone de estudiantes de la Facultad de Educación, Economía y Tecnología de Ceuta, perteneciente a la Universidad de Granada (España).

En la tabla 1 se detallan todas las características de los participantes.

Tabla 1. Sujetos de estudio.

Género		Curso				Grado	
Hombre	Mujer	1º	2º	3º	4º	Infantil	Primaria
62	107	43	47	35	44	76	93

Fuente: Elaboración propia.

## Instrumento

Se ha utilizado un cuestionario ad hoc compuesto por 47 ítems (en su mayoría de respuesta tipo Likert en escala 1-4, de menor a mayor grado de acuerdo) catalogados en 3 dimensiones: a) Social (SOC)=6 ítems; b) Competencias digitales (CD)=36 ítems; c) Formación continua (FORCON)=5 ítems.

El instrumento ha sido sometido a validez por juicio de expertos integrado por 12 especialistas en tecnología educativa que alcanzaron un índice Kappa de Fleiss de .837 y una W de Kedall de .851, resultando favorables, satisfactorias y concordantes las opiniones vertidas. Seguidamente, se inició un Análisis de Componentes Principales (ACP) por medio del test de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO:  $p=.897$ ) y el test de esfericidad de Bartlett ( $p=.0005$ ), dando origen a un ACP relevante. Asimismo, con intención de mejorar la interpretabilidad de los constructos se efectuó una rotación oblicua Promax con normalización Kaiser.

La fiabilidad de instrumento se obtuvo a través del estadístico alfa de Cronbach, obteniendo una elevada consistencia interna ( $\alpha=.874$ ) en base a los criterios de Bisquerra (2004).

## Variables

En esta investigación se han delimitado las siguientes variables:

- CUR: Curso académico en el que se encuentra el discente.
- GRAIN: Grado en Educación Infantil.
- GRAP: Grado en Educación Primaria.
- AR1: Información y alfabetización informacional (área 1-CD).
- AR2: Comunicación y colaboración (área 2-CD).
- AR3: Creación de contenidos digitales (área 3-CD).
- AR4: Seguridad (área 4-CD).
- AR5: Resolución de problemas (área 5-CD).

## Procedimiento y análisis de datos

El estudio comenzó en el curso académico 2017-2018 con la puesta en contacto de los investigadores con el profesorado de tales universidades para contar con su predisposición para tener acceso a los sujetos de estudio. Una vez alcanzado un convenio de colaboración se lanzó el cuestionario vía telemática para que los discentes lo cumplimentaran a través de cualquier dispositivo electrónico. Una vez recabado los datos se inició el proceso exploratorio de los mismos por medio de un profundo análisis estadístico desarrollado por el software Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) en la versión 22, estableciendo el nivel de significancia estadística en base a los valores de  $p < 0.05$ .

Concretamente, se han efectuado estadísticos como la media ( $M_e$ ), la desviación típica (DT), el coeficiente de asimetría de Pearson ( $CA_P$ ) y el coeficiente de apuntamiento de Fisher ( $CA_F$ ). Así como las pruebas Chi-cuadrado ( $\chi^2$ ) para la comparación de variables y el test V de Cramer ( $V_{Cramer}$ ) para la determinar la intensidad de la relación.

## Resultados

Como se muestra en la tabla 2, los estudiantes han alcanzado puntuaciones por encima de la media en lo concerniente a cada una de las variables estudiadas de la competencia digital, mostrando valores con mayor grado de pertinencia en las áreas referidas a la información y alfabetización informacional y a la conexa a la comunicación y colaboración. Las pruebas estadísticas (CAP y CAF) revelan una distribución asimétrica, además de un apuntamiento platicúrtico de los datos.

Tabla 2. Resultados obtenidos en las áreas de la competencia digital.

	Escala Likert n (%)				Parámetros			
	Nada	Poco	Bastante	Totalmente	$M_e$	DT	$CA_F$	$CA_P$
AR1	14 (8.28)	22 (13.01)	82 (48.52)	51 (30.17)	3.01	0.873	-0.756	2.295
AR2	10 (5.91)	18 (10.65)	64 (37.87)	77 (45.56)	3.23	0.863	-1.013	2.583
AR3	27 (15.97)	54 (31.95)	50 (29.58)	38 (22.48)	2.58	1.006	-0.043	1.576
AR4	18 (10.65)	26 (15.38)	70 (41.42)	55 (32.54)	2.96	0.951	-0.661	-2.061
AR5	28 (16.56)	41 (24.26)	57 (33.72)	43 (25.44)	2.68	1.028	-0.245	1.634

Fuente: Elaboración propia.

Para conocer la influencia entre el Grado en el que se encuentran matriculados los discentes y la competencia digital (tabla 3), se ha efectuado la prueba Chi-cuadrado de Pearson, mostrando diferencias estadísticamente significativas en el área de comunicación y colaboración [ $\chi^2(3)=12.51$ ,  $p < 0.05$ ], así como la de creación de contenidos [ $\chi^2(3)=8.91$ ,  $p < 0.05$ ]. Ambas con un nivel de deficiente de asociación, dados los valores en el estadístico  $V_{Cramer}$ . Siendo el Grado de Educación Primaria el que refleja mayor significancia en estas áreas.

Tabla 3. Asociación entre el Grado universitario y la competencia digital.

Likert	Grado universitario n (%)		Parámetros		
	Infantil	Primaria	$\chi^2(gl)$	p-valor	$V_{Cramer}$
AR1			1.09 (3)	0.780	0.081
	Nada	6 (3.55)	8 (4.73)		
	Poco	9 (5.32)	13 (7.69)		
	Bastante	35 (20.71)	47 (27.81)		
	Totalmente	26 (15.38)	25 (14.79)		
AR2			12.51(3)	0.006	0.272
	Nada	7 (4.14)	3 (1.77)		
	Poco	14 (8.28)	4 (2.36)		
	Bastante	26 (15.38)	38 (22.48)		
	Totalmente	29 (17.16)	48 (28.4)		
AR3			8.91(3)	0.031	0.231

	Grado universitario n (%)		Parámetros		
Nada	10 (5.91)	17 (10.06)			
Poco	18 (10.65)	36 (21.3)			
Bastante	24 (14.2)	26 (15.38)			
Totalmente	24 (14.2)	14 (8.28)			
AR4			0.94(3)	0.815	0.075
Nada	10 (5.91)	8 (4.73)			
Poco	11 (6.51)	15 (8.87)			
Bastante	31 (18.34)	39 (23.07)			
Totalmente	24 (14.2)	31 (18.34)			
AR5			1.69(3)	0.64	0.099
Nada	10 (5.91)	18 (10.65)			
Poco	21 (12.42)	20 (11.83)			
Bastante	25 (14.79)	32 (18.93)			
Totalmente	20 (11.83)	23 (13.61)			

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a la incidencia del curso de los alumnos y su competencia digital (tabla 4), la prueba ( $\chi^2$ ) ha mostrado diferencias estadísticamente significativas en las áreas relativas a la creación de contenidos (tercer curso) y la de resolución de problemas (cuarto curso), dados los valores de  $p < 0.05$ , con una fuerza de asociación adecuada obtenida en el test  $V_{\text{Cramer}}$ .

Tabla 4. Asociación entre el curso académico y la competencia digital.

Likert	Curso académico n (%)				Parámetros			
	Primero	Segundo	Tercero	Cuarto	$\chi^2(\text{gl})$	p-valor	Cont.	$V_{\text{Cramer}}$
AR1					3.1(9)	0.961	0.134	0.235
Nada	4 (2.36)	3 (1.77)	4 (2.36)	3 (1.77)				
Poco	6 (3.55)	5 (2.96)	5 (2.96)	6 (3.55)				
Bastante	20 (11.83)	23 (13.61)	19 (11.24)	20 (11.83)				
Totalmente	13 (7.69)	16 (9.46)	7 (4.14)	15 (8.87)				
AR2					6.05(9)	0.735	0.186	0.328
Nada	2 (1.18)	3 (1.77)	2 (1.18)	3 (1.77)				
Poco	6 (3.55)	8 (4.73)	1 (0.59)	3 (1.77)				
Bastante	15 (8.87)	18 (10.65)	14 (8.28)	17 (10.06)				
Totalmente	20 (11.83)	18 (10.65)	18 (10.65)	21 (12.42)				
AR3					19.39(9)	0.022	0.321	0.587
Nada	7 (4.14)	8 (4.73)	2 (1.18)	10 (5.91)				
Poco	15 (8.87)	19 (11.24)	5 (2.96)	15 (8.87)				
Bastante	13 (7.69)	13 (7.69)	12 (7.1)	12 (7.1)				
Totalmente	8 (4.73)	7 (4.14)	16 (9.46)	7 (4.14)				
AR4					2.57(9)	0.979	0.122	0.213
Nada	6 (3.55)	6 (3.55)	2 (1.18)	4 (2.36)				

	Curso académico n (%)				Parámetros			
Poco	6 (3.55)	8 (4.73)	6 (3.55)	6 (3.55)				
Bastante	19 (11.24)	18 (10.65)	15 (8.87)	18 (10.65)				
Totalmente	12 (7.1)	15 (8.87)	12 (7.1)	16 (9.46)				
AR5					18.38(9)	0.031	0.313	0.571
Nada	10 (10.91)	8 (4.73)	8 (4.73)	2 (1.18)				
Poco	12 (7.1)	14 (8.28)	10 (5.91)	5 (2.96)				
Bastante	13 (7.69)	15 (8.87)	11 (6.5)	18 (10.65)				
Totalmente	8 (4.73)	10 (5.91)	6 (3.55)	19 (11.24)				

Fuente: Elaboración propia.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

En los tiempos que corren, los recursos digitales —como ha quedado reflejado en la literatura expuesta— se han posicionado como una tecnología al servicio de los docentes para mejorar y revolucionar los procesos de enseñanza y aprendizaje que tienen cabida en las aulas del presente (Arzola, Loya y González, 2017; Rodríguez, Cáceres y Alonso, 2018; Viñals y Cuenca, 2016). Es por ello que la sociedad demanda una inclusión efectiva de la tecnología educativa en el ecosistema académico (Kumar y Kumar, 2018).

Por tanto, los nuevos paradigmas tecnoeducativos de la sociedad de la información y el conocimiento requieren que el docente disponga de un determinado nivel de competencia digital para poder llevar a cabo con eficacia diversas acciones formativas desde una perspectiva innovadora, fundamentada en la utilización de herramientas y metodologías emergentes que se han ido incorporando paulatinamente a los espacios educativos como consecuencia de los avances tecnológicos e investigaciones que demuestran su validez y relevancia en estos ámbitos (Aznar, Cáceres, Trujillo y Romero, 2019).

Tal y como han revelado estudios anteriores realizados en los últimos años (Afanador, 2017; Falcó, 2017; Fernández, y Fernández, 2016; Fernández, Leiva y López, 2018; Morán, Cardoso, Cerecedo y Ortíz, 2015; Padilla, 2018), el profesorado actual no está preparado para hacer frente a una educación que cada día se está tecno-actualizando hacia una óptica futurista donde yacen las apps educativas, recursos robóticos y un sinfín de recursos para brindar una educación acorde a la sociedad del siglo XXI. Estas afirmaciones se encuentran en analogía con los resultados obtenidos en este trabajo de investigación, en el que se revela que los estudiantes analizados (futuros docentes) no disponen de las suficientes destrezas digitales para acometer una función tan importante como es la educación de las nuevas generaciones de una era digital, en la que cada vez son los discentes de edades más precoces los que demuestran una mayor adaptación y dominio de la tecnología.

Esta situación muestra que los actuales planes académicos de la educación superior no están lo suficientemente adecuados a la realidad que hoy día acontece en las aulas, como ya revelaron Leiva y Moreno (2015). Este escenario ocasiona que cada vez la brecha de conocimientos y destrezas digitales entre docentes y discentes sea —con el paso del tiempo— cada vez más grande, como postularon Cabero y Ruiz (2018). Sin embargo, a diferencia de lo expuesto por Peirats, Marín, Granados y Morote (2018) con respecto a la independencia del

grado universitario y el bajo nivel de competencia digital de los estudiantes, el presente estudio ha constatado diferencias significativas entre el nivel competencial del alumnado de los diferentes grados universitarios analizados, observándose un nivel superior en los alumnos del Grado en Educación Primaria.

Se está de acuerdo con las afirmaciones de López y Bernal (2018), quienes —en su reciente estudio— consideran que es fundamental que los docentes sean competentes en materia tecnológica aplicada a la educación con el propósito principal de responder y lograr satisfacer las necesidades de un público discente cada vez más tecno-adicto.

Se concluye que los futuros docentes analizados disponen de un nivel medio de competencia digital, siendo las áreas correspondientes a la información y alfabetización informacional y la relacionada con la comunicación y la colaboración las que han reflejado valores con mayor nivel competencial. En cuanto al Grado universitario, los alumnos de Educación Primaria han alcanzado valoraciones ligeramente mejores sobre los de Infantil. Con respecto al curso en el que se encuentran matriculados, se ha obtenido una significancia estadística aunque no especialmente determinante, disponiendo los discentes de tercer curso mejores destrezas en creación de contenidos y los de cuarto curso en resolución de problemas.

La prospectiva que surge de esta investigación se fundamenta en la necesidad de revisar e incorporar a los programas formativos contenidos más profundos relacionados con la tecnología educativa y su uso eficiente en la población escolar, con la intención de mejorar la calidad educativa actual y contribuir a efectuar una praxis docente propia de una época digital. Este estudio va a permitir sentar las bases sobre la realidad actual de la competencia digital en los futuros docentes en España, así como reafirmar los hallazgos encontrados en la literatura reciente con respecto al estado de la cuestión que versa el manuscrito.

La principal limitación de este estudio se halló en el proceso de recogida de datos ante la falta de colaboración de determinados participantes para cumplimentar el cuestionario que se facilitó. Como futura línea de investigación se pretende aumentar el alcance de los participantes, escogiendo una muestra de estudiantes de diversas universidades españolas, con la finalidad de realizar un análisis comparativo entre distintas facultades de educación del territorio español y utilizando como instrumento para medir la competencia digital el cuestionario validado por Tourón, Martín, Navarro, Pradas e Íñigo (2018).

## REFERENCIAS

- Afanador, H. A. (2017). Estado actual de las competencias TIC de docentes. *Puente*, 9(2), 23-32.
- Area, M. (2015). La alfabetización digital y la formación de la ciudadanía del siglo XXI. *Revista Integra Educativa*, 7(3), 21-33.
- Arzola, D., Loya, C., y González, A. (2017). El trabajo directivo en educación primaria: liderazgo, procesos participativos y democracia escolar. *IE Revista De Investigación Educativa De La REDIECH*, 7(12), 35-41.

- Avitia, P., y Uriarte, I. (2017). Evaluación de la habilidad digital de los estudiantes universitarios: estado de ingreso y potencial educativo. *EDUTEC. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (61),1-13.
- Aznar, I., Cáceres, M. P., Trujillo, J. M. y Romero, J. M. (2019) Impacto de las apps móviles en la actividad física: un meta-análisis. *Retos*, 36, 52-57.
- Bisquerra, R. (2004). *Metodología de la investigación educativa*. Madrid: La Muralla.
- Brazuelo, F., y Gallego, D. (2014). Estado del Mobile Learning en España. *Educar em Revista*, (4), 99-128.
- Cabero, J. (2017). La formación en la era digital: ambientes enriquecidos por la tecnología. *Revista Gestión de la Innovación en Educación Superior*, 2(2), 41-64.
- Cabero, J., y Barroso, J. (2018). Los escenarios tecnológicos en Realidad Aumentada (RA): posibilidades educativas en estudios universitarios. *Aula Abierta*, 47(3), 327-336.
- Cabero, J., y Ruiz, J. (2018). Las Tecnologías de la Información y Comunicación para la inclusión: reformulando la brecha digital. *International Journal of Educational Research and Innovation*. *IJERI*, (9), 16-30.
- Caldeiro, M. C., Sarceda, C., y García, R. (2018). Innovación e investigación en educación superior: Desarrollo de competencias digitales y aplicación de metodologías activas en futuros docentes de FP. En R. Roig-Vila (Ed.). *El compromiso académico y social a través de la investigación e innovación educativas en la Enseñanza Superior* (pp. 1212-1221). Barcelona: Octaedro.
- Campión, R., Esparza, V. M., y Celaya, L. A. (2017). Los contenidos digitales en los centros educativos: Situación actual y prospectiva. *RELATEC: Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 16, 51-66.
- Castañeda, L., Esteve, F., y Adell, J. (2018). ¿Por qué es necesario repensar la competencia docente para el mundo digital? *RED. Revista de Educación a Distancia*, 56, 1-20. DOI: <http://dx.doi.org/10.6018/red/56/6>.
- Díaz, S., Díaz, J., y Arango, J. (2018). Clases de Historia en mundos virtuales: ¿Cómo podemos mejorarlo?. *Campus Virtuales*, 7(2), 81-91.
- Durán, M., Gutiérrez, I., y Prendes, M. P. (2016). Certificación de la competencia del profesorado universitario. Diseño y validación de un instrumento. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 21(69), 527-556.
- Esparaza, M. C., Salinas, V., y Glasserman, L. (2016). La gestión del aprendizaje en la modalidad b-learning frente a la modalidad presencial en la enseñanza de la gramática inglesa. *Apertura*, 7(2), 1-10.
- Falcó, J. M. (2017). Evaluación de la competencia digital docente en la Comunidad Autónoma de Aragón. *Revista electrónica de investigación educativa*, 19(4), 73-83.



- Fernández, F. J., y Fernández, M. J. (2016). Los docentes de la Generación Z y sus competencias digitales. *Comunicar*, 24(46), 97-105.
- Fernández, F. J., Fernández, M. J., Rodríguez, J. M. (2018). El proceso de integración y uso pedagógico de las TIC en los centros educativos madrileños. *Educación XX1*, 21(2), 395-416.
- Fernández, E., Leiva, J. J., y López, E. (2018). Competencias digitales en docentes de Educación Superior. *Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria*, 12(1), 213-231.
- Fombona, J., Pascual, M. A., y González, M. (2017). M-learning y realidad aumentada: Revisión de literatura científica en el repositorio WoS. *Comunicar*, 25(52), 63-72.
- Gasca, G. P., Peña, A., Gómez, M. C., Plascencia, Ó. A., y Calvo, J. A. (2015). Realidad virtual como buena práctica para trabajo en equipo con estudiantes de ingeniería. *RISTI-Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação*, (16), 76-91.
- González, M. A., Perdomo, K. V., Pascuas, Y. S. (2017). Aplicación de las TIC en modelos educativos blended learning: Una revisión sistemática de literatura. *Sophia*, 13, 144-154.
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, M. P. (2014). *Metodología de la investigación*. Madrid: McGraw Hill.
- INTEF (2017). *Marco de Competencia Digital*. Madrid: Ministerio de Educación, Ciencia y Deportes.
- Islas, C. (2016). Representaciones sociales de estudiantes universitarios acerca del b-learning: un análisis de contenido. *Revista de Educación a Distancia*, (51), 2-19.
- Jiménez, D., Sancho, P., y Sánchez, S. (2019). Perfil del futuro docente: Nuevos retos en el marco de EEES. *Contextos Educativos. Revista de Educación*, (23), 125-139.
- Kumar, A., y Kumar, G. (2018). The Role of ICT in Higher Education for the 21st Century: ICT as A Change Agent for Education. *Multidisciplinary Higher Education, Research, Dynamics & Concepts: Opportunities & Challenges For Sustainable Development*, 1(1), 76-83.
- Laskaris, D., Kalogiannakis, M., y Heretakis, E. (2017). Interactive evaluation of an e-learning course within the context of blended education. *International Journal of Technology Enhanced Learning*, 9(4), 339-353.
- Lázaro, J. L., Gisbert, M., y Silva, J. E. (2018). Una rúbrica para evaluar la competencia digital del profesor universitario en el contexto latinoamericano. *EDUTEC. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 63, 1-14. DOI: [dx.doi.org/10.21556/edutec.2018.63.1091](https://doi.org/10.21556/edutec.2018.63.1091).
- Leiva, J. J., y Moreno, N. M. (2015). Recursos y estrategias educativas basadas en el uso de hardware de bajo coste y software libre: una perspectiva pedagógica intercultural. *Revista científica electrónica de Educación y Comunicación en la Sociedad del Conocimiento*, 15, 37-50.
- Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa. *Boletín Oficial del Estado*. Madrid, 10 de diciembre de 2013, núm. 295, 1-64.



- López, M., y Bernal, C. (2018). El perfil del profesorado en la Sociedad Red: reflexiones sobre las competencias digitales de los y las estudiantes en Educación de la Universidad de Cádiz. *International Journal of Educational Research and Innovation. IJERI*, (11), 83-100.
- Maquilón, J. J., Mirete, A. B., y Avilés, M. (2017). La Realidad Aumentada (RA). Recursos y propuestas para la innovación educativa. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 20(2), 183-204.
- Medellín, M. L., Gómez, J. A. (2018). Uso de las TIC como estrategia de mediación para el aprendizaje de la lectura en educación primaria. *Gestión, Competitividad e innovación*, 6, 12-21.
- Mingorance, A. C., Trujillo, J. M., Cáceres, M. P., y Torres, C. (2017). Mejora del rendimiento académico a través de la metodología de aula invertida centrada en el aprendizaje activo del estudiante universitario deficiencias de la educación. *Journal of Sport and Health Research*, 9, 129-136.
- Morán, R., Cardoso, E. O., Cerecedo, M. T., y Ortíz, J. C. (2015). Evaluación de las Competencias Docentes de Profesores Formados en Instituciones de Educación Superior: El Caso de la Asignatura de Tecnología en la Enseñanza Secundaria. *Formación Universitaria*, 8(3), 57-64. DOI: 10.4067/S0718-50062015000300007.
- Moreno, M. D., Gabarda, V., y Rodríguez, A. M. (2018). Alfabetización informacional y competencia digital en estudiantes de magisterio. *Profesorado, Revista de currículum y formación del profesorado*, 22(3), 253-270.
- Moreno, N., López, E., y Leiva, J. (2018). El uso de tecnologías emergentes como recursos didácticos en ámbitos educativos. *International Studies on Law and Education*, 29(30), 131-146.
- Murillo, F. J., y Krichesky, G. J. (2015). Mejora de la Escuela: Medio siglo de lecciones aprendidas. REICE. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 13(1), 69-102.
- Padilla, S. (2018). Usos y actitudes de los formadores de docentes ante las TIC. Entre lo recomendable y la realidad de las aulas. *Apertura*, 10, 132-148. <http://dx.doi.org/10.18381/Ap.v10n1.1107>
- Peirats, J., Marín, D., Granados, J., y Morote, D. (2018). Competencia digital en los planes de estudios de universidades públicas españolas. *REDU: Revista de Docencia Universitaria*, 16(1), 175-191.
- Prendes, M. P., Gutiérrez, I., y Martínez, F. (2018). Competencia digital: una necesidad del profesorado universitario en el siglo XXI. *RED: Revista de Educación a Distancia*, (56), 1-22.
- Ramírez, M., y García, F. (2017). La integración efectiva del dispositivo móvil en la educación y en el aprendizaje. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 20(2), 29-47.
- Revuelta, F. I. (2011). Competencia digital: desarrollo de aprendizajes con mundos virtuales en la escuela 2.0. *EDUTEC. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (37), 1-14.



- Rodríguez, A. M., Cáceres, M. P., y Alonso, S. (2018). La competencia digital del futuro docente: análisis bibliométrico de la productividad científica indexada en Scopus. *International Journal of Educational Research and Innovation. IJERI*, 10, 317-333.
- Rodríguez, E., y Pedraja, L. (2017) Relación entre el liderazgo transformacional y el clima orientado al servicio de los estudiantes: Evidencia exploratoria desde Chile. *Interciencia*, 42(10), 633-640.
- Samaniego, J. C. (2016). Realidad Virtual en la Educación el Próximo Desafío. *Journal of Science and Research*, 1, 57-61.
- Sánchez, C., y Castellanos, A. (2013). Las competencias profesionales del tutor virtual ante las tecnologías emergentes de la sociedad del conocimiento. *EDUTEC. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (44), 1-15.
- Silva, J., Lázaro, J. L., Miranda, P., y Canales, R. (2018). El desarrollo de la competencia digital docente durante la formación del profesorado. *Opción*, 34(86), 423-449.
- Torres, G. A., Franco, A., Gutiérrez, M. J., y Suarez, A. (2017). Metodología para el modelado de sistemas de realidad virtual para el aprendizaje en dispositivos móviles. *Pistas Educativas*, 39(127), 518-534.
- Tourón, J., Martín, D., Navarro, E., Pradas, S. e Íñigo, V. (2018). Validación de constructo de un instrumento para medir la competencia digital docente de los profesores (CDD). *Revista Española de Pedagogía*, 76 (269), 25-54.
- Vázquez, E., Sevillano, M. L., y Fombona, J. (2016). Análisis del uso educativo y social de los dispositivos digitales en el contexto universitario panhispánico. *Revista de Investigación Educativa*, 34(2), 453-469.
- Viñals, A., y Cuenca, J. (2016). El rol del docente en la era digital. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 30(2), 103-114.

#### Para referenciar este artículo:

López Belmonte, J., Pozo Sánchez, S., Morales Cevallos, M., & López Meneses, E. (2019). Competencia digital de futuros docentes para efectuar un proceso de enseñanza y aprendizaje mediante realidad virtual. *Edutec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (67). <https://doi.org/10.21556/edutec.2019.67.1327>



## COMPETENCIAS MEDIÁTICAS EN JÓVENES UNIVERSITARIOS. ANÁLISIS DE SABERES PARA PRODUCIR CONTENIDO DIGITAL EN UNA IES MEXICANA

### *MEDIA COMPETENCE IN UNIVERSITY STUDENTS. ANALYSIS OF KNOWLEDGE OF PRODUCTION OF DIGITAL CONTENT IN A MEXICAN UNIVERSITY*

Abel Antonio Grijalva Verdugo, [abel.grijalva@udo.mx](mailto:abel.grijalva@udo.mx);  [0000-0001-8828-7269](https://orcid.org/0000-0001-8828-7269)

José Alejandro Lara Rivera; [alejandro.lara@udo.mx](mailto:alejandro.lara@udo.mx);  [0000-0001-9269-8132](https://orcid.org/0000-0001-9269-8132)

Universidad Autónoma de Occidente (México)

#### Resumen

Esta investigación explora los niveles de competencia mediática (CM) de jóvenes universitarios para la creación y manipulación de contenido digital; saberes necesarios en una era altamente tecnologizada. El estudio se realiza en una universidad mexicana (UAdeO) a una muestra probabilística aleatoria simple compuesta por 346 estudiantes divididos por áreas de conocimiento. Se ejecutaron pruebas no paramétricas (Chi-Cuadrada) para identificar posibles diferencias estadísticas a razón de la variable de cruce. Los hallazgos dan cuenta de niveles de CM diferenciados intergrupos, además, si bien los jóvenes muestran saberes elevados en la producción de contenido digital, aún existen deficiencias en el manejo de bases de datos y programas informáticos especializados, por lo que sería relevante implementar estrategias pedagógicas que incrementen dichos conocimientos.

**Palabras clave:** Alfabetización mediática; Educación mediática; Educación Superior; Instrucción multimedia.

#### Abstract

*This research explores the levels of media competence (MC) of university students for the creation and manipulation of digital content; knowledge needed in a highly technological era. The study is carried out in a Mexican university (UAdeO) to a simple random probabilistic sample composed of 346 students divided by areas of knowledge. Non-parametric tests (Chi-square) were performed to identify possible statistical differences on the basis of the crossover variable. The findings show differentiated levels of MC intergroups, in addition, although students show high knowledge in the production of digital content, there are still deficiencies in the management of databases and specialized computer programs, so it would be relevant to implement pedagogical strategies that increase such knowledge.*

**Keywords:** Media Literacy; Media Education; Higher Education; Multimedia Instruction.

## INTRODUCCIÓN

La investigación forma parte de un estudio más amplio titulado “evaluación de saberes digitales para estudiantes de educación superior” que tiene como objetivos conocer los niveles de competencia mediática y digital en jóvenes universitarios. Se partió del interés de analizar las posibles relaciones entre el currículum escolar y la categoría creación y manipulación de contenido digital, ya que es innegable que la universidad es un espacio físico y simbólico para la generación, obtención y transferencia de aprendizajes diversos. Entre ellos, los saberes que motivan a los individuos a prepararse permanentemente (aprendizaje para toda la vida) sobre todo, los mediados por las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).

En ese sentido, el artículo discute los hallazgos del trabajo empírico realizado sobre las competencias de los universitarios para gestionar los medios y las TIC en un espacio escolar, con el interés de generar, a partir del diagnóstico, futuras propuestas de intervención para elevar mencionados saberes, ya que se parte de la idea de que la evaluación educativa es valiosa porque orienta hacia mecanismos de acción para transformar los contextos micro y macro educativos, sobre todo, ante las exigencias de los tiempos actuales en materia de digitalidad, la urgencia del pensamiento crítico y la participación en la denominada era *Post-Web* (O’reilly, 2005).

En la primera parte del texto se discuten las diferencias entre los conceptos competencia mediática y competencia digital, para explicar la categoría teórico-metodológica analizada en el artículo (creación y manipulación de contenido digital). Posteriormente se presentan las pautas y procedimientos que dan lugar a la estructura y sentido de los resultados.

## COMPETENCIAS MEDIÁTICAS Y DIGITALES EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR

El término competencia utilizado en las últimas décadas dentro del campo educativo refiere, según Díaz-Barriga (2006), a una suerte de discurso innovador sobre las reformas educativas implementadas en México y América Latina desde los años noventa y que, sus antecedentes provienen del campo de la lingüística y el mundo del trabajo. La primera acepción describe el concepto de competencia lingüística en alusión a un conjunto de saberes de la disciplina; la segunda, a las competencias de carácter utilitario del mundo empresarial como tareas, etapas, destrezas y habilidades de los sujetos para gestionar, desarrollar y vivir en el mundo laboral.

En tal, la noción de competencias dentro del currículum escolar nos remite a un escenario problemático, tal como argumenta Coll (2007), sin embargo, la falta de consenso permite develar diversas acciones orientadas a la construcción de ciudadanías empoderadas tecnológicamente.

Por lo anterior, la relevancia que las tecnologías y los medios han ganado en los procesos educativos formales, no formales e informales es muy amplia. No se puede negar que tales artefactos comunicativos permean la vida cotidiana de los sujetos en múltiples aspectos; socialización, aprendizaje y formas de insertarse en la política, la cultura y la economía. De ahí que, organismos a nivel global como la UNESCO (1982) desde la Declaración de Grünwald, el Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (INTEF, 2017) mediante su



visión 2025 o incluso la Secretaría de Educación Pública en México (SEP, 2016) a través de los planes y programas de estudio, generen iniciativas para motivar cambios a los currículos escolares en todos los niveles, buscando alcanzar condiciones socioeducativas y de infraestructura pertinentes para la formación de los estudiantes respecto a las TIC.

Para la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) las TIC “tienen un papel muy importante en el desarrollo de las sociedades, más cuando los cambios acelerados generan situaciones emergentes que conllevan a nuevas problemáticas que se convierten en áreas de oportunidad y en nuevos retos por resolver” (ANUIES, 2017, p.15). Asimismo, advierte que las Instituciones de Educación Superior (IES) deben priorizar sus esfuerzos en tres sentidos: 1) el gobierno de las TIC, 2) la ciberseguridad, y 3) la gestión interinstitucional con proveedores y prestadores de servicios tecnológicos, ello hacia la búsqueda de estrategias comunes para enfrentar los cambios socioeconómicos, culturales y educativos que devienen de la explosión tecnológica reciente.

Si bien en México la incorporación del lenguaje en competencias se introduce al currículum de manera sistemática a principios del año 2000, aún se carece de referenciales que hagan alusión a los conceptos competencia mediática y competencia digital, es decir, no hay propuestas articuladas que les integren a la narrativa educativa por lo que, la educación mediática y/o alfabetización informacional no se considera seriamente en las políticas educativas de la región. Los esfuerzos, regularmente, se dirigen a la integración de las TIC priorizando el uso de ordenadores y desatendiendo algunas recomendaciones hechas por la UNESCO desde hace más de 30 años en la Declaración de Grünwald que, marcaban la incorporación de los medios de comunicación al currículum escolar.

Para Aguaded-Gómez (2011) la educación mediática es un movimiento internacional imparable y una responsabilidad del sistema educativo, de los padres de familia y de diversos actores sociales puesto que, en espacios democráticos los medios deben contribuir a organizar formas de participación hacia ciudadanías críticas, responsables e igualitarias; objetivos que también se buscan desde la competencia mediática (CM) y la competencia digital (CD). La CM, hace referencia “al desarrollo de capacidades suficientes para interactuar con los medios de forma crítica y creativa: sea consumiendo o produciendo contenidos” (Mateus, 2018, p.1).

Ferrés y Piscitelli (2012) realizan un esfuerzo teórico-metodológico de gran calado para proponer una taxonomía conceptual de la mano de investigadores internacionales y clarificar el término competencias mediáticas además, generar indicadores para medirles, clasificarles y cualificarles. Plantean seis dimensiones: 1) lenguajes, 2) tecnología, 3) procesos de interacción, 4) procesos de producción y difusión, 5) ideología y valores y 6) estética. Todas orientadas a la producción, gestión y análisis de contenidos mediáticos con y desde diversos entornos que propicien el pensamiento crítico.

Por otro lado, la competencia digital para González, Román y Prendes (2018) “entraña el uso seguro y crítico de las tecnologías de la sociedad de la información (TSI) para el trabajo, el ocio y la comunicación” (p.2). El Parlamento Europeo considera necesario motivar la adquisición de la



competencia digital (INTEF, 2017) ya que es una de las 8 competencias clave que cualquier joven debe poseer al concluir la educación básica, ya que le permitirá desarrollar aprendizajes para toda la vida. Su propuesta se articula en 5 áreas: 1) información y alfabetización informacional 2) comunicación y colaboración 3) creación de contenidos digitales, 4) seguridad y 5) resolución de problemas.

Si bien los autores se refieren a la ciudadanía en general, las premisas cobran especial fuerza cuando se trabajan desde los contextos escolares puesto que, es en estos espacios donde se forjan iniciativas para dotar a los sujetos de las competencias. Para Grijalva-Verdugo y Moreno-Candil (2017) educar en medios implica un cambio de actitud docente para la incorporación de la tecnología a las estrategias pedagógicas y a la evaluación de los saberes digitales.

Consideramos que ambas conceptualizaciones son muy valiosas, puesto que no solo agrupan esfuerzos intelectuales hacia la educación mediática, sino que son complementarias. Sus indicadores además, son flexibles a los contextos culturales y educativos de cada región. Ya que las condiciones europeas (donde surgen los estudios), serán distintas a las que se viven en América Latina, o específicamente en México (lugar de esta investigación). Por lo que se retoman ambas para referirnos a un campo semántico que busca la promoción de saberes mediáticos y digitales en una era tan hipercomunicada (Lipovetsky y Serroy, 2009).

A partir de las conceptualizaciones anteriores, surge la propuesta de Ramírez-Martinell y Casillas (2016) denominada saberes digitales, misma que hace referencia a las capacidades de los sujetos para desenvolverse en el mundo digital, específicamente en el contexto de la educación superior puesto que, desde el espacio universitario se potencian acciones pedagógicas que dotan a los sujetos de saberes para forjar ciudadanía globales. En tal, poseer competencias mediáticas y digitales es una necesidad social, tal como argumentan Grijalva-Verdugo y Moreno-Candil (2016), Pérez-Ortega (2016), Ferrés-Prats, Aguaded-Gómez, y García-Matilla (2012).

En ese sentido, Ramírez-Martinell, Morales-Rodríguez y Olgún-Aguilar (2015) plantean una propuesta que sirve para categorizar los conocimientos que los universitarios deben poseer y que, adaptamos para evaluarles en el contexto de la IES propuesta (UAdeO). Para ello, se retomó la categoría analítica creación y manipulación de contenido digital, en alusión de las habilidades estudiantiles para el manejo de *software*, dominio de lenguajes digitales, manipulación de archivos de texto, gestión de conjuntos de datos, realización de videos y productos audiovisuales, entre otras.

## METODOLOGÍA

El estudio puede catalogarse como descriptivo y correlacional. Para fines de operacionalización de las variables se ha dividido la dimensión creación y manipulación de contenido digital en tres subcategorías: 1) manipulación de archivos de texto, 2) manipulación de conjunto de datos y 3) manipulación de archivos multimedia, en atención a las propuestas de los autores. El cuestionario original consta de 60 ítems; 11 de ellos son los que apuntan al constructo investigativo propuesto.

El instrumento de recolección de datos condensado (11 ítems) arroja un Alfa de Cronbach de .823 lo que representa un nivel de confianza alto. La validación del instrumento se realizó con el apoyo de cinco expertos (Red Temática Literacidad Digital en la Universidad), quienes seleccionaron los ítems que, a su criterio, son esenciales para la evaluación de los saberes del objeto de estudio, quedando con la siguiente estructura:

1. Sé cómo crear, abrir, guardar y editar archivos de texto, en programas como *Word*.
2. Sé cómo crear, abrir, guardar y editar hojas de cálculo, en programas como *Excel*.
3. Sé cómo crear, abrir, guardar y editar presentaciones dinámicas en programas como *PowerPoint*.
4. Utilizo fórmulas en *Excel* como suma, resta, división, multiplicación, etc.
5. Identifico si un equipo celular es mejor que otro según sus características.
6. Elaboro mapas mentales con programas como *CmapTools*, *Freemind*, entre otros.
7. Utilizo motores de búsqueda especiales para consultar información como bases de datos (Google Escolar, *EBSCO*, etc.).
8. Elaboro trípticos con apoyo de programas como *CorelDraw*, *PowerPoint*, etc.
9. Conozco los pasos para realizar un video o presentación audiovisual para mis tareas o reuniones formales.
10. Conozco diversos programas y/o aplicaciones para producción de materiales multimedia.
11. Puedo manipular archivos multimedia que contengan fotografía, video o audio.

El instrumento fue aplicado a estudiantes universitarios de la UAdeO mediante un muestreo probabilístico aleatorio simple. Al momento del levantamiento de datos, la unidad académica contaba con 3472 alumnos distribuidos en 14 programas educativos (ANUIES, 2017). Para la selección de la muestra se consideró un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5%. Obtenida la muestra ( $n=346$  estudiantes) se procedió a hacer una distribución proporcional de acuerdo al número de sujetos por programa educativo.

$$n = \frac{(Z^2) * N * p * q}{(e^2) (N-1) + (Z^2) * p * q}$$

N = 3472 alumnos

p = .5

q = .5

Z = 1.96

n = 346 alumnos

Se trabajó con el hipotético de que las competencias mediáticas y digitales están diferenciadas por área de conocimiento. Es decir, el perfil profesional incide en los niveles de las competencias. Así, la  $H_0$  y la  $H_1$  se expresan de la siguiente forma:

Hipótesis nula ( $H_0$ ):  $\mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_k$  las competencias mediáticas y digitales no están asociadas al área de conocimiento.

Hipótesis alternativa (H<sub>1</sub>): las competencias mediáticas y digitales son diferenciadas en relación al área de conocimiento de los universitarios.

Para el procesamiento de datos se utilizó el programa estadístico SPSS versión 21. El formato del cuestionario fue a cinco puntos, sin embargo, para este análisis se transformó a 3 donde 1 significó competencia baja, 2 competencia media y 3 competencia alta. Realizadas las pruebas de normalidad (Kolmogorov-Smirnov y Shapiro-Wilk) se encontró que los datos no se distribuían de manera uniforme, por lo que se procedió a la realización de pruebas estadísticas no paramétricas (Chi-Cuadrado,  $X^2$ ), la variable de cruce fue el área de conocimiento: 1) ciencias sociales y humanidades, que agrupa carreras como ciencias de la comunicación, psicología, derecho, gobierno y administración pública, entre otras, 2) ingeniería y tecnología; sistemas computacionales y las ingenierías en *software* e industrial y 3) ciencias económico-administrativas; mercadotecnia, administración de empresas, turismo y contaduría.

## RESULTADOS

La dimensión analizada (creación y manipulación de contenido digital), agrupa ítems afines a los saberes de los estudiantes para trabajar de manera dinámica y cotidiana en 1) manipulación de archivos de texto, 2) conjunto de datos y 3) programas multimedia, conjuntamente evalúa las capacidades para producir, gestionar y utilizar estos saberes en ámbitos escolares y profesionales. Ya que, de acuerdo a la literatura del campo, manejar contenidos digitales representa uno de los pilares fundamentales en la formación universitaria como argumentan Ottenbreit-Leftwich, Sadik, Sendurur y Sendurur (2012), respecto a la incorporación de las TIC a la actividad docente, al igual que lo hacen Keengwe y Bhargava (2013) cuando se refieren al uso de la tecnología en aspectos formales de la educación y socialización de los agentes involucrados.

### Manipulación de archivos de texto

Al preguntar a los estudiantes sobre sus conocimientos para crear, abrir, guardar y editar archivos de texto en programas como *Word*, se encuentran hallazgos favorables puesto que, el 23.4% de los sujetos tiene competencia media y 76.6% alta. En tal, al distribuirse los datos de manera similar, no se encuentran diferencias estadísticamente significativas al interior de los grupos a razón de la variable de cruce (área de conocimientos)  $X^2(2, N=346) = 0.84, p < .05$ .

Tabla 1. Sabe crear, abrir, guardar y editar archivos de texto en programas como Word

Variable de agrupación	Competencia baja (%)	Competencia media (%)	Competencia alta (%)
General	0.0	23.4	76.6
<b>Área de conocimientos</b>			
Ciencias sociales y humanidades	0.0	22.9	77.1
Ingeniería y Tecnología	0.0	25.0	75.0
Ciencias económico-administrativas	0.0	23.9	76.1

Sin embargo, al evaluar el uso de programas informáticos menos populares como *Excel*, se encuentra que no todos los estudiantes, divididos por áreas del conocimiento, obtienen puntuaciones tan altas, de hecho, la mayoría se ubican en competencia media (55.2%). Es ciencias sociales y humanidades el área donde se encuentran los estudiantes con la competencia más baja (4.4%), mientras que los mejores evaluados son los alumnos de ciencias económico-administrativas (52.3% competencia alta). Se perciben diferencias estadísticamente significativas  $X^2(4, N=346)=12.139, p<.05$  desde la variable de agrupación (área de conocimientos), por lo que en este ítem la variable de cruce incide en el nivel de competencia para el manejo de este tipo de programas. Ver tabla 2.

Tabla 2. Sabe crear, abrir, guardar y editar hojas de cálculo en programas como Excel

Variable de agrupación	Competencia baja (%)	Competencia media (%)	Competencia alta (%)
General	2.9	55.2	41.9
<b>Área de conocimientos*</b>			
Ciencias sociales y humanidades	4.4	60.5	35.1
Ingeniería y Tecnología	0.0	50.0	50.0
Ciencias económico-administrativas	0.9	46.8	52.3

\*Diferencia estadísticamente significativa  $p<.05$

El último de los ítems de la categoría corresponde al manejo de presentaciones dinámicas en programas como *PowerPoint*; los resultados son positivos ya que, el 71.1% de los individuos tiene competencia alta. Al ser los hallazgos tan similares en las tres opciones de respuesta, no se encuentran diferencias estadísticas desde el área de conocimientos  $X^2(4, N=346)=3.061, p<.05$ .

Tabla 3. Sabe crear, abrir, guardar y editar presentaciones dinámicas en programas como *PowerPoint*.

Variable de agrupación	Competencia baja (%)	Competencia media (%)	Competencia alta (%)
General	0.6	28.3	71.1
<b>Área de conocimientos</b>			
Ciencias sociales y humanidades	1.0	26.3	72.7
Ingeniería y Tecnología	0.0	37.5	62.5
Ciencias económico-administrativas	0.0	29.4	70.6

## Manipulación de conjunto de datos

De acuerdo con Ramírez-Martinell y Casillas (2016), la manipulación de conjunto de datos tiene que ver con los conocimientos y habilidades de los estudiantes para identificar elementos operativos de un programa de procesamiento de datos (celdas, filas, columnas, registros). Por ejemplo, conocer las operaciones básicas de suma, resta, división y multiplicación para la gestión y filtrado de la información.

Tabla 4. Utiliza fórmulas en *Excel* como suma, resta, división y multiplicación.

Variable de agrupación	Competencia baja (%)	Competencia media (%)	Competencia alta (%)
General	4.3	60.1	35.5
<b>Área de conocimientos*</b>			
Ciencias sociales y humanidades	7.3	67.8	24.9
Ingeniería y Tecnología	0.0	46.9	53.1
Ciencias económico-administrativas	0.0	49.5	50.5

\*Diferencia estadísticamente significativa  $p < .05$

En la tabla cuatro, se detallan diferencias estadísticamente significativas  $\chi^2(4, N=346) = 31.457$ ,  $p < .05$  por área de conocimientos; siendo los estudiantes de ciencias sociales y humanidades los peor evaluados con apenas un 24.9% de competencia alta, frente a sus pares de las ingenierías y ciencias administrativas que obtienen el 53.1% y 50.5% respectivamente.

Otra de las herramientas importantes en la era digital, es el uso de programas para la creación de mapas mentales y de análisis para la vida escolar puesto que, estudios como los de Novak y Cañas (2005) señalan la relevancia del autoaprendizaje para la construcción de saberes permanentes o, lo que Delors (1996) denomina, aprendizaje para toda la vida. En ese sentido, se evaluaron los dominios de los jóvenes en relación a los programas digitales *CmapTools* y *Freemind*, donde se encuentran áreas de oportunidad importantes al respecto ya que, el 34.1% de los jóvenes tiene competencia baja y apenas el 9.2% competencia alta.

Tabla 5. Elabora mapas mentales con programas como *CmapTools*, *Freemind*, entre otros

Variable de agrupación	Competencia baja (%)	Competencia media (%)	Competencia alta (%)
General	34.1	56.6	9.2
<b>Área de conocimientos*</b>			
Ciencias sociales y humanidades	38.0	56.6	5.4
Ingeniería y Tecnología	12.5	56.3	31.3
Ciencias económico-administrativas	33.0	56.9	10.1

\*Diferencia estadísticamente significativa  $p < .05$

Al examinar los datos desde la variable de cruce se perciben diferencias estadísticas  $\chi^2(4, N=346) = 25.528$ ,  $p < .05$ ) debido a que hay distancias evidentes intergrupos, siendo los estudiantes de ingeniería y tecnología los que obtienen los porcentajes más altos (31.3% competencia alta) y los de ciencias sociales y humanidades los más bajos (5.4%).

Otro de los requerimientos de la cultura digital tiene que ver con la gestión y búsqueda de grandes cantidades de datos, así como con la identificación de textos especializados en el área de conocimiento de cada profesión por lo que, se evaluaron sus competencias para el manejo de motores de búsqueda y bases de datos como *EBSCO*, *Scholar Google*, entre otros.

Los hallazgos dan cuenta que los individuos del área de ingeniería y tecnología poseen saberes más altos con un 62.5%, seguidos de ciencias económico-administrativas 48.6%. En ese sentido, los datos generales también son positivos dado que, el 46.8% de los sujetos se ubica en competencia media y alta; así, al ser los resultados empíricos tan similares no se encuentran diferencias estadísticamente significativas a razón de la variable de cruce (área de conocimientos)  $X^2(4, N=346)=5.881, p<.05$ . Ver tabla 6.

Tabla 6. Utiliza motores de búsqueda especializados para consultar información  
(Google escolar, EBSCO, entre otros.)

Variable de agrupación	Competencia baja (%)	Competencia media (%)	Competencia alta (%)
General	6.4	46.8	46.8
<b>Área de conocimientos</b>			
Ciencias sociales y humanidades	7.8	48.8	43.4
Ingeniería y Tecnología	0.0	37.5	62.5
Ciencias económico-administrativas	5.5	45.9	48.6

### Manipulación de archivos multimedia

En esta categoría se analizan los saberes para la producción, reproducción, edición e integración de medios en un producto multimedia, así como su distribución en diversos soportes digitales (Ramírez-Martinell y Casillas, 2016).

El primer ítem tiene que ver con la capacidad de los estudiantes para distinguir las características de *Hardware* y *Software* en dispositivos móviles, debido a que su penetración en los ámbitos educativos, sociales y culturales ha crecido de manera acelerada en los últimos años, tal como declara el estudio IAB México (*Interactive Advertising Bureau*, 2017) donde se encuentra que 71.5 millones de mexicanos son internautas, equivalente al 60% de la población; de los cuales el 88% tiene un *Smartphone*.

Si bien, el estudio no cuestiona las posibilidades del móvil en el aula universitaria, explora los conocimientos para identificar sus características, tal como, capacidades de almacenamiento, velocidad de navegación, tipo de sistema operativo, aplicaciones de mayor uso, entre otras.

La competencia alta es la dominante; 54.0%, seguida de competencia media; 44.5%. A pesar de que los saberes son altos, se observa que son más positivos en los sujetos de ingeniería y tecnología (81.2% competencia alta), tal como podía esperarse debido al currículum escolar donde están matriculados, razón por la que al realizar las pruebas de hipótesis se encuentran diferencias entre los grupos  $X^2(4, N=346)=12.563, p<.05$ . Tabla 7.

Tabla 7. Identifica si un equipo celular es mejor que otro según sus características

Variable de agrupación	Competencia baja (%)	Competencia media (%)	Competencia alta (%)
General	1.4	44.5	54.0
<b>Área de conocimientos*</b>			
Ciencias sociales y humanidades	1.5	44.4	54.1
Ingeniería y Tecnología	0.0	18.8	81.2
Ciencias económico-administrativas	1.8	52.3	45.9

\*Diferencia estadísticamente significativa  $p < .05$

Por otro lado, la tabla 8 refleja las habilidades de los jóvenes para el manejo de paquetería concerniente al diseño de materiales creativos necesarios para exposiciones académicas y/o el mundo del trabajo. Los hallazgos dan cuenta de competencias similares en todas las áreas de conocimiento con predominancia en la competencia media; 56.4%. Así, al realizar las pruebas de Chi no se encuentran diferencias  $X^2(4, N=346)=1.886, p < .05$  entre los grupos.

Tabla 8. Elabora trípticos con apoyo de programas como CorelDraw, PowerPoint, etc.

Variable de agrupación	Competencia baja (%)	Competencia media (%)	Competencia alta (%)
General	6.6	56.4	37.0
<b>Área de conocimientos</b>			
Ciencias sociales y humanidades	5.9	56.1	38.0
Ingeniería y Tecnología	6.3	50.0	43.2
Ciencias económico-administrativas	8.3	58.7	33.0

Mucho se ha dicho en la literatura educativa y tecnológica sobre la importancia de realizar materiales audiovisuales como parte de los procesos formativos para los ciudadanos del siglo XXI ya que, predomina el hipotético de que las generaciones jóvenes requieren de experiencias sensoriales a través de la música, la imagen y el movimiento para construir aprendizajes significativos. La tecnología digital ha resaltado la importancia de su utilización en las aulas. No se trata solo de una cuestión tecnológica sino de una dimensión metodológica, pedagógica e ideológica (Aparici, 2011, p.6).

En lo anterior, es importante que los universitarios conozcan los pasos para realizar un video o presentación audiovisual con fines escolares, ello posibilitará el registro y gestión de recursos multimedia en procesos interactivos diversos. De este modo, se encuentra que los estudiantes de ciencias sociales y humanidades poseen saberes más altos (38.5%), seguidos de ingeniería y tecnología (31.3%) y ciencias económico administrativas (27.5%). Al distribuirse los datos de manera tan uniforme en el espectro de respuestas no se encuentran diferencias estadísticamente significativas desde la variable de contraste  $X^2(4, N=346)=4.761, p < .05$ . Vera tabla 9.

Tabla 9. Conoce los pasos para realizar un video o presentación audiovisual para tareas o exposiciones formales.

Variable de agrupación	Competencia baja (%)	Competencia media (%)	Competencia alta (%)
General	5.8	59.8	34.4
<b>Área de conocimientos</b>			
Ciencias sociales y humanidades	4.9	56.6	38.5
Ingeniería y Tecnología	9.4	59.4	31.3
Ciencias económico-administrativas	6.4	66.1	27.5

Otro de los ítems de la dimensión tiene que ver con el conocimiento de programas informáticos para producir materiales multimedia, en el entendido que estos saberes son valiosos en la era de las pantallas. Se descubre que el promedio de los estudiantes, se ubican en competencia media con un 63%, competencia alta con el 33.5% y 3.5% competencia baja. Los análisis desde la variable de cruce arrojan diferencias estadísticamente significativas  $X^2(4, N=346) = 12.396, p < .05$  y es que, son los estudiantes de ciencias sociales y humanidades quienes presentan mayores dominios en ese sentido. Ver tabla 10.

Tabla 10. Conoce diversos programas y aplicaciones digitales para producción de materiales multimedia

Variable de agrupación	Competencia baja (%)	Competencia media (%)	Competencia alta (%)
General	3,5	63,0	33,5
<b>Área de conocimientos*</b>			
Ciencias sociales y humanidades	1,5	60,5	38,0
Ingeniería y Tecnología	3,1	59,4	37,5
Ciencias económico-administrativas	7,3	68,8	23,9

\*Diferencia estadísticamente significativa  $p < .05$

De igual manera, al evaluar capacidades más técnicas para la producción de materiales audiovisuales, son los jóvenes de ingeniería y tecnología quienes consiguen las puntuaciones más elevadas; 65.6% (competencia alta), seguidos de ciencias sociales y humanidades; 36.1% y ciencias económico-administrativas; 30.3%. Así, tales puntajes son congruentes con las pruebas estadísticas donde el valor de  $p$  es inferior a .05  $X^2(4, N=346) = 12.396, p < .05$ . Ver tabla 11.

Tabla 11. Puede manipular archivos multimedia con contenidos de fotografía, video y audio

Variable de agrupación	Competencia baja (%)	Competencia media (%)	Competencia alta (%)
General	4.0	59.0	37.0
<b>Área de conocimientos*</b>			
Ciencias sociales y humanidades	2.4	61.5	36.1
Ingeniería y Tecnología	3.1	31.3	65.6
Ciencias económico-administrativas	7.3	62.4	30.3

\*Diferencia estadísticamente significativa  $p < .05$

Los resultados de la tabla 11 son interesantes debido a que, los estudiantes de las ingenierías y carreras tecnológicas son quienes poseen saberes más destacados en asuntos técnicos para la manipulación de archivos audiovisuales, sin embargo, las tablas 9 y 10 dan cuenta de que los alumnos de ciencias sociales son quienes salen mejor posicionados en asuntos creativos para la producción multimedia, es decir, en el conocimiento de programas y pasos para la producción.

## CONCLUSIONES

Se encuentra que el área de conocimiento de los universitarios incide de manera parcial en sus niveles de competencia mediática puesto que, de los 11 ítems el 54.54% son estadísticamente significativos ( $p < .05$ ), por lo tanto, se acepta la hipótesis del investigador (H1).

Al analizar a detalle las respuestas de los universitarios se identifican áreas de oportunidad en el manejo de conjunto de datos como *Excel*, *CmapTools* y *Freemind*, por lo que sería importante generar mecanismos de intervención educativa en ese sentido, al igual que en la producción de materiales multimedia y manipulación de los mismos, ya que una de las condiciones de la competencia mediática es que los ciudadanos cuenten con herramientas y estrategias para la gestión, análisis y consumo de productos digitales de diversa índole. Tal como recomiendan organismos a nivel global (UNESCO, Parlamento Europeo, SEP, etc.) e investigaciones como las de Gisbert y Esteve (2016), Dalton (2017), Hernández-Pérez y García-Moreno (2010).

En términos generales, los niveles de competencia mediática son positivos ya que al promediar los porcentajes de los 11 ítems que componen la dimensión manipulación y creación de contenido digital, se encuentra que el 6.35% de los estudiantes se ubica en competencia baja, el 50.28% en competencia media y el 43.37% en competencia alta. Tal panorama, permite vislumbrar indicadores desde dónde se pueden diseñar estrategias de intervención educativa para incrementar los saberes mediáticos y digitales, así como acciones institucionales que garanticen que los jóvenes adquieran las competencias durante su formación universitaria.

Por lo tanto, las competencias mediáticas y digitales deben integrarse oficialmente al currículo escolar ya que, las TIC y los medios están presentes en la vida diaria de los sujetos, por lo que se requieren investigaciones de mayor alcance que permitan cartografiar las prácticas socioeducativas de los universitarios y de diversos actores escolares: profesores, gestores y directivos, a fin de comprender de manera integral el fenómeno.

En lo anterior, los hallazgos generan preocupaciones que se están canalizando en nuevas líneas de investigación, sobre todo en lo concerniente con los profesores. Se ha iniciado con el diagnóstico de las CM y CD en varias universidades del país y desde ahí, se buscará diseñar e implementar estrategias pedagógicas que motiven la adquisición de los saberes en la región.



## REFERENCIAS

- Aguaded-Gómez, I. (2011). La educación mediática, un movimiento internacional imparable. La ONU, Europa y España apuestan por la educomunicación. *Comunicar*, 19(37), 7-8. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=15820024001>
- ANUIES. (6 de octubre de 2017). *Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior*. Recuperado de <http://www.anuiem.mx/noticias/las-tecnologas-de-la-informacin-y-las-comunicaciones-factor>
- Aparici, R. (2011). Principios pedagógicos y comunicacionales de la educación 2.0. *La educación digital magazine*, 145, 1-14. Recuperado de [http://www.educoas.org/portal/La\\_Educacion\\_Digital/laeducacion\\_145/articulos/Roberto\\_Aparici.pdf](http://www.educoas.org/portal/La_Educacion_Digital/laeducacion_145/articulos/Roberto_Aparici.pdf)
- Dalton, E. M. (2017). Beyond Universal Design for Learning: Guiding Principles to Reduce Barriers to Digital & Media Literacy Competence. *Journal of Media Literacy Education*, 9(2), 17-29. Recuperado de <https://eric.ed.gov/?id=EJ1160465>
- González, V., Román, M., y Prendes, M. (2018). Formación en competencias digitales para estudiantes universitarios basada en el modelo DigComp. *Eduotec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (65), 1-15. Recuperado de <http://www.edutec.es/revista/index.php/edutec-e/article/view/1119>
- Gisbert, M., y Esteve, F. (2016). Digital Learners: la competencia digital de los estudiantes universitarios. *La cuestión universitaria*, (7), 48-59. Recuperado de <http://polired.upm.es/index.php/lacuestionuniversitaria/article/view/3359>
- Coll, C. (2007). Las competencias en la educación escolar: algo más que una moda y mucho menos que un remedio. *Aula de innovación educativa*, 161, 34-39. Recuperado de [http://www.vila.com.br/html/outros/2010/30\\_anos/pdf\\_30/07%20Cesar.pdf](http://www.vila.com.br/html/outros/2010/30_anos/pdf_30/07%20Cesar.pdf)
- Delors, J. (1996). *La educación encierra un tesoro*. París: UNESCO/Santillana.
- Díaz-Barriga, Á. (2006). El enfoque de competencias en la educación: ¿Una alternativa o un disfraz de cambio?. *Perfiles educativos*, 28(111), 7-36. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=13211102>
- Ertmer, P., Ottenbreit-Leftwich, A., Sadik, O., Sendurur, E., & Sendurur, P. (2012). Teacher beliefs and technology integration practices: A critical relationship. *Computers & Education*(59), 423-435. Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131512000437>



- Ferrés Prats, J., Aguaded-Gómez, I., y García-Matilla, A. (2012). La competencia mediática de la ciudadanía española competencias y retos. *Icono 14*, 10(2), 23-42. Recuperado de <https://icono14.net/ojs/index.php/icono14/article/view/201>
- Ferrés, J., y Piscitelli, A. (2012). La competencia mediática: propuesta articulada de dimensiones e indicadores [Media Competence. Articulated Proposal of Dimensions and Indicators]. *Comunicar*, (38), 75-82. Recuperado de <https://doi.org/10.3916/C38-2012-02-08>.
- Grijalva-Verdugo, A., & Moreno-Candil, D. (2017). Empoderamiento social en contextos violentos mexicanos mediante la competencia mediática. *Comunicar*, 25(53), 29-38. Recuperado de <https://revistacomunicar.wordpress.com/2018/01/11/empoderamiento-social-en-contextos-violentos-mexicanos-mediante-la-competencia-mediatica-2/>
- Grijalva-Verdugo, A., y Moreno-Candil, D. (2016). Competencia mediática en jóvenes universitarios: análisis socioeducativo del currículum escolar. *Sociología y Tecnociencia*, 1(6), 14-25. Recuperado de <https://revistas.uva.es/index.php/sociotecno/article/view/652>
- Hernández-Pérez, T., & García Moreno, M. A. (2010). Los retos de la alfabetización informacional en las bibliotecas: guía para superar la brecha entre nativos e inmigrantes digitales. *Revista Prisma. Com*, (13). Recuperado de <https://eprints.ucm.es/12139/>
- IAB México. (2017). *Estudio de Consumo de Medios y Dispositivos entre Internautas Mexicanos 2016*. Interactive Advertising Bureau. Ciudad de México: MillwardBrown.
- INTEF. (2017). *Marco Común de Competencia Digital Docente*. Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado. Ministerio de Educación de Cultura y Deporte e Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado .
- Keengwe, J., & Bhargava, M. (2014). Mobile learning and integration of mobile technologies in education. *Education and Information Technologies*, 19(4), 737-746. Recuperado de <https://link.springer.com/article/10.1007/s10639-013-9250-3>
- Lipovetsky, G., y Serroy, J. (2009). *La pantalla global. Cultura mediática y cine en la era hipermoderna*. Barcelona: Anagrama.
- Mateus, J. (2018). *EDUCARED*. Obtenido de Educación mediática aprender y enseñar en un mundo digital : Recuperado de <http://educared.fundaciontelefonica.com.pe/educacion-mediatica/>
- Novak, J., y Cañas, A. (2005). Construyendo sobre Nuevas Ideas Constructivistas y la Herramienta CmapTools para Crear un Nuevo Modelo para Educación. *Eduteka*. Recuperado de <http://www.eduteka.org/pdfdir/CmapToolsNuevoModeloEducacion.pdf>.



O'Reilly, T. (2005). What is Web 2.0? Design patterns and bussines models for the next generation of software. En H. Donelan, K. Kear, y M. Ramage, *Online Communication and Colaboration: A reader*, 225-289. Oxon: Routledge Taylor y Francis Group.

Pérez-Ortega, I. (2016). La competencia mediática en el currículo escolar: ¿espacio para innovaciones educativas con tecnologías de la información y la comunicación? [Media competency in academic programs: Is there space for educational innovations with information and communication technology?]. *Innovación educativa*, 16(70), 61-84.

Ramírez-Martinell, A., y Casillas, M. (marzo de 2016). *Los saberes digitales y las disciplinas universitarias*. Recuperado de [www.uv.mx/blogs/brechadigital](http://www.uv.mx/blogs/brechadigital)

Ramírez-Martinell, A., Morales-Rodríguez, A., y Olgún-Aguilar, P. (2015). Marcos de referencia de saberes digitales. *EDMETIC*, 4(2), 112-136.

SEP. (2016). *El modelo educativo 2016 el planteamiento pedagógico de la Reforma Educativa*. Ciudad de México: Secretaria de Educación Pública.

UNESCO. (1982). *Declaración de Grünwald sobre la educación relativa a los medios de comunicación*. Grünwald, Alemania: UNESCO

#### Para referenciar este artículo:

Grijalva Verdugo, A., & Lara Rivera, J. (2019). Competencias mediáticas en jóvenes universitarios. Análisis de saberes para producir contenido digital en una IES mexicana. *EduTec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (67). <https://doi.org/10.21556/edutec.2019.67.1297>





## TIC Y CONTEXTOS EDUCATIVOS: FRECUENCIA DE USO Y FUNCIÓN POR UNIVERSITARIOS

### ICT AND EDUCATIONAL CONTEXTS: FREQUENCY OF USE AND FUNCTION OF UNIVERSITY STUDENTS

Paola Jazmín Tirado Lara; [psico.paolatirado@gmail.com](mailto:psico.paolatirado@gmail.com)

María del Pilar Roque Hernández; [roquehp@yahoo.com.mx](mailto:roquehp@yahoo.com.mx)  [orcid.org/0000-0003-3902-6585](https://orcid.org/0000-0003-3902-6585)

Universidad Nacional Autónoma de México

#### Resumen

Las TIC han cambiado el aprendizaje y la enseñanza en los diferentes contextos educativos, producto del aumento de la matrícula (pregrado) y los internautas. Para determinar la frecuencia de uso y función que estudiantes de una universidad pública mexicana dan a las TIC en los contextos educativos, participaron 309 alumnos voluntarios, seleccionados no probabilísticamente y por cuotas. Se diseñó y aplicó una escala tipo Likert conformada por 46 reactivos. Los estudiantes utilizaban las TIC de forma más receptiva que para producir información y en contextos informales, con un uso recreativo y comunicativo. Deben promoverse las TIC en la educación superior, con planes de acción que adapten las habilidades informales de los universitarios, a competencias tecnológicas adecuadas a la educación formal.

**Palabras clave:** Tecnologías de la Información y Comunicación, Educación superior, Alfabetización digital, Evaluación psicológica, Espacios educativos.

#### Abstract

*ICT have changed learning and teaching in different educational contexts, as a result of bachelor's degree enrollment increase and Internet users. To determine the frequency of use and function that students of a Mexican public university give to ICTs in educational contexts, 309 volunteer students participated, selected not probabilistically and by quotas. A type Likert scale consisting (46 items) was designed and applied. The students used ICT in a more receptive way than to produce information and in informal contexts, with a recreational and communicative use. ICT should be promoted in higher education, with action plans that adapt the informal skills of university students, to technological competencies appropriate to formal education.*

**Keywords:** Communication and Information Technologies, Higher education, Digital literacy, Psychological evaluation, Educational spaces.



## INTRODUCCIÓN

Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) permiten almacenar, procesar, transmitir y recibir información (Cacheiro, 2014) posibilitando la interacción y el trabajo colaborativo (Moreno, 2015). De acuerdo con Fernández y Neri (2013) y Miramontes, Moctezuma y Ocegueda (2014) la educación se vincula con los avances tecnológicos por medio de la diversidad tecnológica y la conexión sin limitantes temporo-espaciales pues al estar inmersos en una sociedad de la información, se precisa combinar, las demandas tecnológicas con los retos existentes en la educación. Respecto a ello, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, 2014) estableció que las TIC facilitan la educación universal, el aprendizaje significativo y, por ende, fortalecen la labor y el desenvolvimiento profesional, así como la administración y organización de los recursos del sistema educativo.

Las TIC pueden desarrollarse en los ámbitos educativos, ya sea en contextos formales (instituciones normadas por el sistema de educación que otorgan grados académicos), no formales (instituciones fuera del sistema escolar oficial) e informales (contexto y cultura en que se desarrolla la persona) (Trilla, Gros, López y Martín, 2003). En México el desarrollo de las tecnologías en los centros educativos ha sido lento y gradual (UNESCO, 2014). Para entender la inclusión de las tecnologías en la educación, la UNESCO (2014) planteó dos interrogantes: 1) ¿Qué debe hacer el Estado para garantizar la inclusión social y digital en el alumnado?; y 2) ¿Las políticas sobre tecnologías atienden a la dificultad de integrarlas con las demandas de la población juvenil? Respecto al primer interrogante, en cada zona, los planes de acción deben considerar elementos que faciliten e incentiven su uso en relación con la educación, mediante una adecuada formación docente, infraestructura (e.g. equipos y contenidos informáticos), apropiado soporte técnico del sistema, acceso a Internet, y con la participación del alumnado (UNESCO, 2014; Fernández, Fernández y Cebreiro, 2018).

Se subraya la relación existente entre financiamiento y políticas que regulan el uso y acceso a las TIC, pues es el Estado, quien negocia las condiciones en que se desarrollarán dichas políticas y otorga el presupuesto para su financiamiento (UNESCO, 2014). Si nos referimos en específico a la educación superior en México, la Secretaría de Educación Pública (SEP, 2014) señaló que las instituciones deben favorecer el avance del conocimiento, la innovación y el desarrollo científico y tecnológico por medio de la inversión en contextos donde existan condiciones adecuadas. Sin embargo, para la misma SEP, hasta la fecha, dicho esfuerzo es insuficiente; por lo que recomienda invertir en capacitación docente, plataformas tecnológicas y fomentar la investigación sobre las TIC en el aula.

Respecto a la segunda pregunta planteada, la UNESCO (2014) resaltó una brecha entre las expectativas y manejo de la tecnología entre los jóvenes y la posibilidad de acceder a ella en las escuelas. Casado, Castro y Guzmán (2007) consideraron a las computadoras, periféricos y a la información y comunicación digital como las de mayor uso en el ámbito educativo. Las funciones de las TIC en la educación superior han sido documentadas (Cacheiro, 2014; Comisión Económica para América Latina y el Caribe, CEPAL, 2010) entre ellas: a) ahorrar recursos como tiempo o dinero; b) acceder a fuentes abiertas de información y canales de comunicación virtual; c) permitir el acopio y manipulación de datos; d) guiar el aprendizaje; y e) informar, entrenar, motivar y fomentar el desarrollo cognitivo del alumno y su papel protagonista en su formación. Ello, permitirá desarrollar (Cabero, 2010; CEPAL, 2010; UNESCO,



2014): la alfabetización digital; la educación universal; el acceso a recursos educativos sin importar la ubicación del estudiante; ampliar la oferta informativa más allá de los centros escolares; crear situaciones flexibles para el aprendizaje autónomo; eliminar barreras espacio temporales profesor - estudiantes; fomentar la interacción y comunicación entre participantes; y facilitar una formación permanente.

El empleo de las TIC en contextos universitarios y sus ventajas, se constatan en diversas investigaciones; por ejemplo, la realizada en una universidad mexicana (Hernández, Rodríguez, Parra y Velázquez, 2013) con alumnos de licenciatura en Química Orgánica a quienes se les enseñó conocimientos básicos a través del uso de juegos y videos educativos. La investigación se llevó a cabo en un periodo de 9 semestres (2008-2013): en los tres primeros, se emplearon únicamente imágenes en 2D y 3D; en los siguientes tres semestres, se agregó el uso de juegos; y en los últimos tres, se implementó, además el uso de videos informativos. Como resultado, se logró de 2008 a 2013 un decremento en la cantidad de alumnos reprobados (10 a 1) y un incremento del promedio grupal (4.3 a 7.9).

En relación con los hábitos de uso, Fernández y Neri (2013) reportaron que 50% de su población universitaria, se conectaba a internet todos los días, principalmente para chatear (76.4%), descargar películas y música (52%) y estudiar (32.6%); de forma similar, la encuesta de la Asociación para la Investigación de Medios de Comunicación (2018) realizada a usuarios españoles de internet, identificó que las personas mayores de 14 años utilizaban el celular como principal dispositivo de acceso a internet y que más de 40% navegaba en internet más de 4 horas al día. Aspectos relacionados con la edad, fueron identificados por Fores (2013): a mayor edad (23-29 años) se tiende a utilizar las TIC (repositorios y elaborar documentos en línea) desde contextos informales para el trabajo académico y profesional y para facilitar la comunicación con el profesorado; esto, a diferencia de los más jóvenes (17-19 años) quienes, desde el contexto formal, utilizaban redes sociales y el Internet para jugar e intercambiar fotos.

En cuanto a la relación entre aprendizaje y uso de TIC, Perdomo (2016) reportó que 53% de la población de estudiantes de una licenciatura en Pedagogía, estuvo de acuerdo con que las TIC pueden favorecer su aprendizaje. Otro estudio realizado en México es el de Ojeda y Márquez (2017) quienes implementaron el uso del software R, para el análisis estadístico en una universidad veracruzana. Durante el curso, los alumnos emplearon de manera práctica dicho software y mantuvieron comunicación con el docente fuera del aula a través de la nube Dropbox, la plataforma de educación de la universidad, el correo electrónico y WhatsApp. A través de entrevista, Ojeda y Márquez identificaron que los universitarios estaban satisfechos con la metodología de las clases, además de percibirse capaces de aplicar lo aprendido en su práctica profesional.

Chávez y Gutiérrez (2016) relacionaron el uso de las redes sociales con el aprendizaje de ciencias exactas; entrevistaron a 140 universitarios chihuahuenses, encontrando que 99% de ellos utilizó una o varias redes sociales (WhatsApp, 100% y Facebook, 80%) a través de sus teléfonos móviles para compartir información de sus trabajos, explicar los temas de clases y realizar tareas. Sin embargo, Chávez y Gutiérrez no analizaron si estas redes sociales, son además un distractor para el desempeño académico.

Lo planteado hasta el momento, muestra cómo se han ido incorporando las TIC a contextos educativos en el país, hecho necesario tal y como lo señaló la UNESCO (2014). También es relevante señalar que, la incursión en el tema de TIC y educación se ha centrado en su mayoría



en la enseñanza (Treviño, 2017; Zempoalteca, Barragán, González y Guzmán, 2017), en comparación tanto con las investigaciones centradas en el aprendizaje (Moreno-Badajos, 2016; Perdomo, 2016), como en aquellas realizadas a nivel superior en el contexto mexicano (Fernández y Neri, 2013; Fores, 2013; Ojeda y Márquez, 2017).

Sin embargo, puede apuntarse que, en México, de 2012 a 2013 aumentó 12% el empleo del Internet: 46,026,450 usuarios de los cuales, 23% cursó una licenciatura y 2.1% un posgrado (Islas, 2013, 2015). Estas cifras seguramente irán en aumento, si se considera la matrícula en educación superior en la modalidad escolarizada del país durante 2016–2017, la cual fue de 3,762,679 alumnos (SEP, 2017). Son claros los aportes a la educación superior que podrían hacerse con el empleo de las TIC, lo que traduciría recomendaciones como las planteadas por la UNESCO (2014) sobre investigar a profundidad el vínculo y uso de las TIC en educación superior. Ello contribuirá a que las prácticas en cuanto al uso y función de las TIC estén basadas en evidencia empírica, relativa a la realidad existente en nuestro país. Es relevante considerar que no existen instrumentos estandarizados en México, que midan su uso (Rosario, 2006) y/o que aporten evidencia respecto a los contextos en que se ocupan, aunque puede afirmarse que la investigación se ha dirigido a los contextos formales de la educación. A partir de ello, el objetivo de la presente investigación fue determinar a partir del diseño de un instrumento de evaluación, la frecuencia de uso y función que estudiantes universitarios otorgan a las TIC en los contextos formales, no formales e informales de educación. Para ello, se llevó a cabo una investigación cuantitativa, transversal y correlacional, con el apoyo del Programa UNAM-DGAPA-PAPIME PE307517.

## MÉTODO

### Contexto y Escenario

Se trabajó en una universidad pública, en Iztapalapa al oriente de la Ciudad de México. La universidad contaba con 11,665 estudiantes (Mendoza, 2018) distribuidos en siete carreras presenciales del área de ciencias biológicas, químicas y de la salud; una de dichas carreras, era la licenciatura en Psicología (2,206 estudiantes). En las políticas de desarrollo de dicha institución (Mendoza, 2015) y para el periodo 2014–2018, se buscaba promover el uso de recursos digitales para mejorar la enseñanza y el aprendizaje; la formación en competencias para el aprendizaje virtual; y la articulación de varios ambientes de aprendizaje; sin embargo, la infraestructura para el acceso a las TIC era inadecuado.

### Participantes

Trescientos nueve estudiantes ( $edadM = 21$  años,  $DE = 2.38$ , Rango = 19-32) participaron de manera voluntaria (69.9 % mujeres); 86.1% no debía materias y en general, el promedio de calificaciones del semestre anterior cursado fue 9 ( $DE = .49$ ). El muestreo fue no probabilístico por cuotas.

### Instrumentos

Diseño del Cuestionario *Uso de las Tecnologías de Información y Comunicación* (TIC), cuyo objetivo es medir la frecuencia de uso, la función del mismo y el contexto educativo de las TIC



por estudiantes universitarios; está dividido en tres apartados: datos sociodemográficos, instrucciones y 46 reactivos agrupados en dos dimensiones:

- a. Frecuencia de uso y función (38 reactivos): frecuencia y utilidad que le dan los estudiantes a las TIC en una semana. Se divide en cuatro categorías y los reactivos, se presentan en una escala tipo Likert de 4 puntos (1 = nunca a una vez por semana, 2 = 2 a 3 veces por semana; 3 = 4 a 5 veces por semana; 4 = más de 5 veces a la semana): académico-individual (9 reactivos); académico-compañeros (9 reactivos); no académico individual (10 reactivos); no académico-compañeros (10 reactivos).
- b. Contextos educativos (8 reactivos): espacio físico donde los estudiantes usan las TIC, ya sea en el contexto formal (universidad), no formal (casa de cultura, museos, etc.) y/o informal (casa, parques, espacio público). Cada reactivo incluye cuatro opciones de respuesta (escuela, centro educativo ajeno a mi universidad, casa y espacio público), con la posibilidad de elegir más de uno.

También se ocupó una bitácora, y datos estadísticos oficiales de la institución escolar (e.g. matrícula total).

## Procedimiento

Se diseñó la primera versión del instrumento a partir de la revisión bibliográfica y la lluvia de ideas de los investigadores; dichos reactivos, se agruparon en dos categorías iniciales. Se realizó la revisión del instrumento a través del jueceo por expertos y se hicieron adecuaciones (lenguaje, establecimiento de categorías, reubicación e inclusión de reactivos). Esta nueva versión del instrumento se piloteó con 12 participantes potenciales, lo que facilitó nuevas adecuaciones. La versión final del instrumento se aplicó primordialmente de forma grupal dentro de la institución y a partir del consentimiento informado. Al finalizar la aplicación, se verificó que todos los reactivos y datos socioeconómicos tuvieran respuesta. El tiempo de aplicación promedio, fue 10 minutos. Para el análisis de los datos, se diseñó un base en el programa SPSS Ver. 24. Los resultados se presentan a partir de las dimensiones del instrumento.

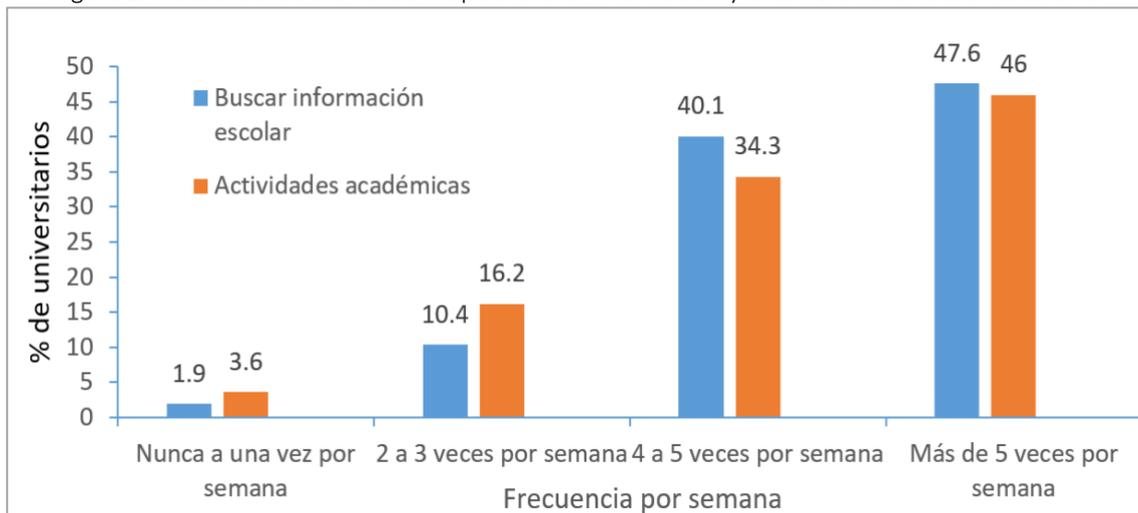
## RESULTADOS

### *DIMENSIÓN I. FUNCIÓN Y FRECUENCIA DE USO*

En cuanto a los hábitos y usos que los estudiantes dan a las TIC, en sus actividades individuales realizadas en el contexto formal, se encontró que más del 45% de ellos, reportaron utilizarlas más de 5 veces por semana, para buscar información sobre tareas y trabajos escolares (Figura 1).

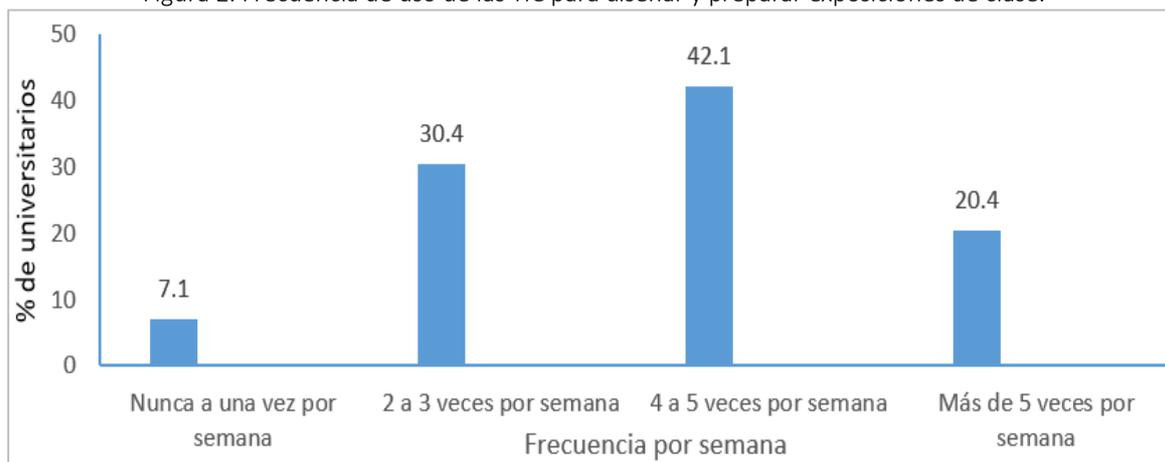


Figura 1. Frecuencia de uso de las TIC para buscar información y desarrollar actividades escolares.



Asimismo, 20.4% de los alumnos, hacía uso de las tecnologías para diseñar y realizar más de 5 veces por semana exposiciones del programa escolar (Figura 2).

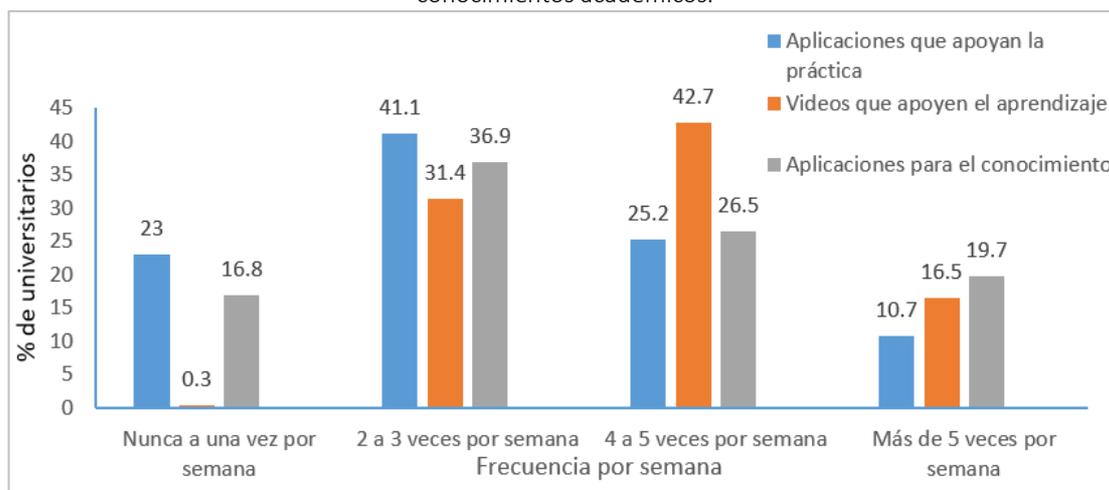
Figura 2. Frecuencia de uso de las TIC para diseñar y preparar exposiciones de clase.



Ahora bien, más del 35% reportó usar de 2 a 3 veces por semana las TIC como herramientas para complementar la información en su práctica formativa (Figura 3), lo que contrasta con que más del 50% señaló usarlas como fuente abierta de información (4 a 5 veces por semana) (Figuras 1 y 2).

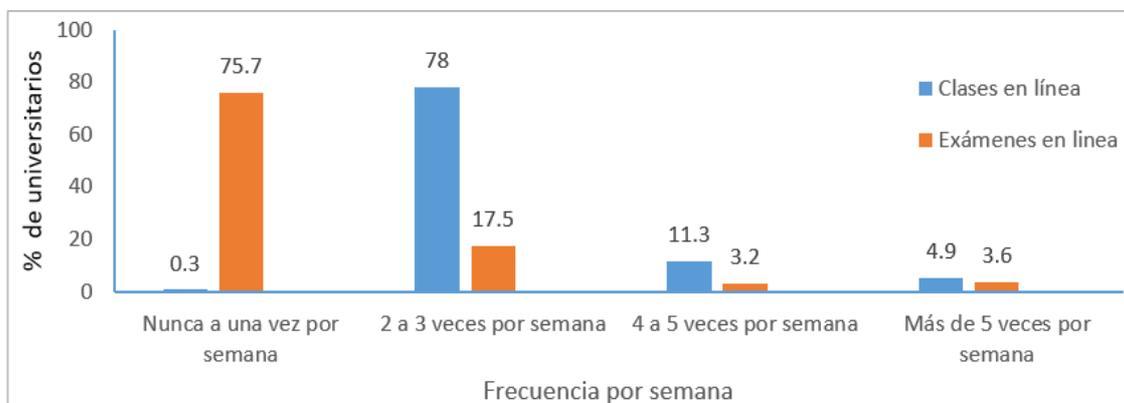


Figura 3. Frecuencia de uso de las TIC para utilizar aplicaciones que ayuden en las prácticas profesionales y conocimientos académicos.



Finalmente, más del 70% de los participantes reportó no usar las TIC o hacerlo una vez por semana para realizar exámenes online y 78% indicó que de 2 a 3 veces por semana las emplea para participar en clases online (Figura 4).

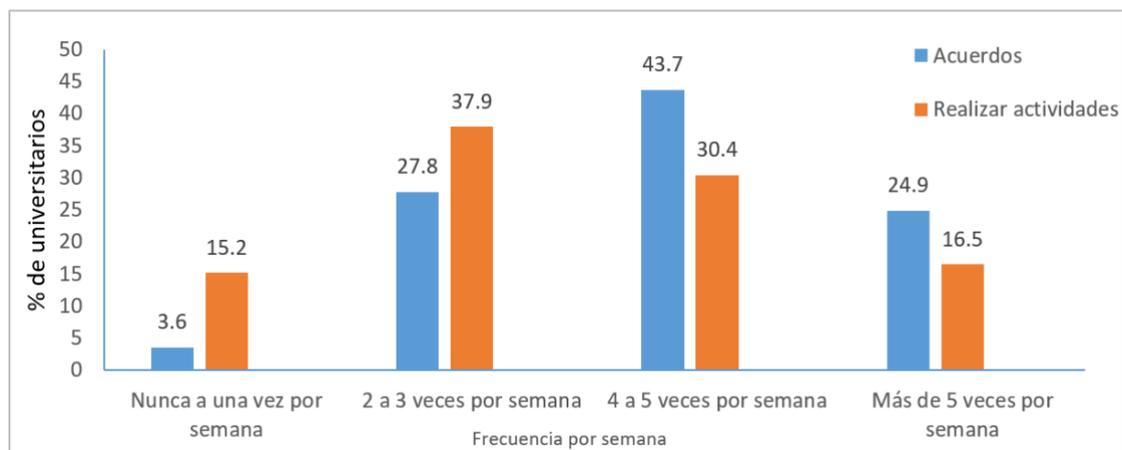
Figura 4. Frecuencia de uso de las TIC para recibir clases y exámenes en línea.



En relación con los usos y hábitos de las TIC entre pares en un contexto formal, los universitarios reportaron utilizarlas principalmente para lograr acuerdos sobre las actividades escolares y no para realizarlas (Figura 5).

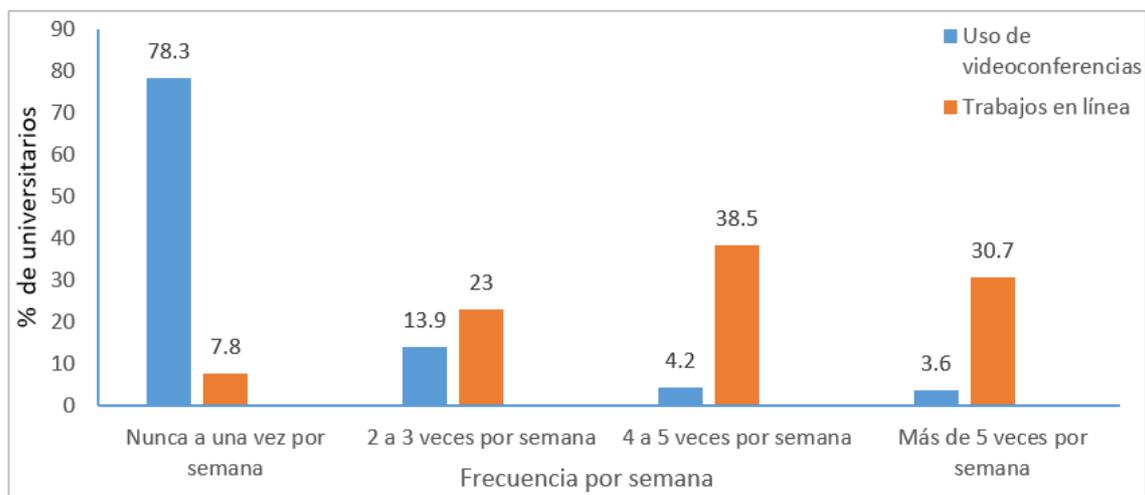


Figura 5. Frecuencia de uso de las TIC para llegar a acuerdos y realizar trabajos escolares en equipo.



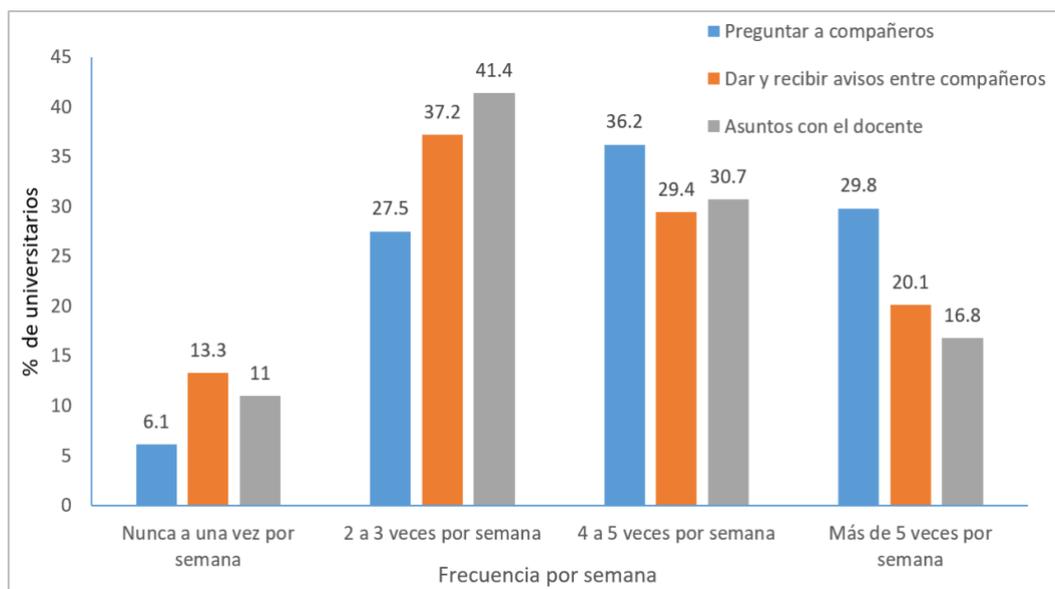
Además de ello, 69.2% de los universitarios indicó realizar trabajos online en equipo, de 4 a más veces por semana; sin embargo, no fue usual usar videoconferencias como herramientas auxiliares del aprendizaje (e.g. participar en congresos), pues 78.3% reportó nunca emplear este recurso digital o hacerlo una vez por semana (Figura 6).

Figura 6. Frecuencia de uso de las TIC para realizar videoconferencias.



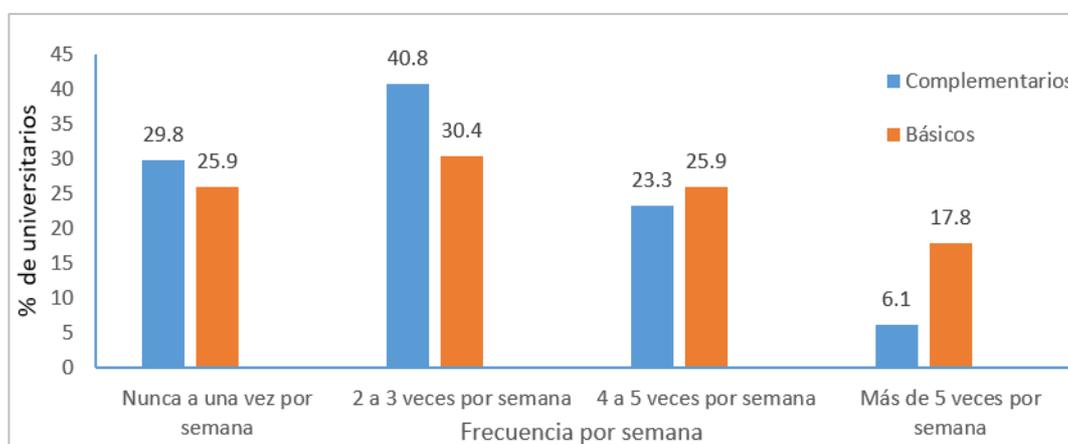
Respecto a quienes se comunicaban con sus pares a través de las TIC, se destaca a quienes lo hacían cuatro o más veces por semana (Figura 7): 66% reportó preguntar dudas sobre las tareas y 49.5% enviaba y recibía avisos; sólo 47.5% se comunicaba con el docente para asuntos relativos a tareas, asistencia, materiales, etc.

Figura 7. Frecuencia de uso de las TIC para comunicarse con los compañeros y el docente.



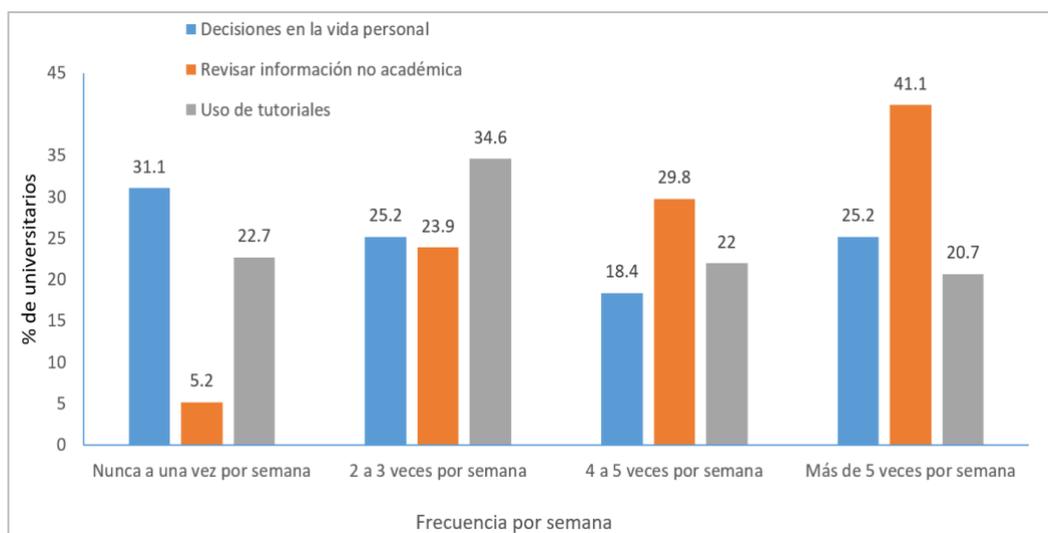
Se añade que, los alumnos no acostumbraban a compartir los materiales solicitados por el profesor, aunque sí los complementarios a las materias (e.g. libros, manuales, presentaciones, pruebas) (Figura 8).

Figura 8. Frecuencia de uso de las TIC para compartir materiales básicos y complementarios la clase.



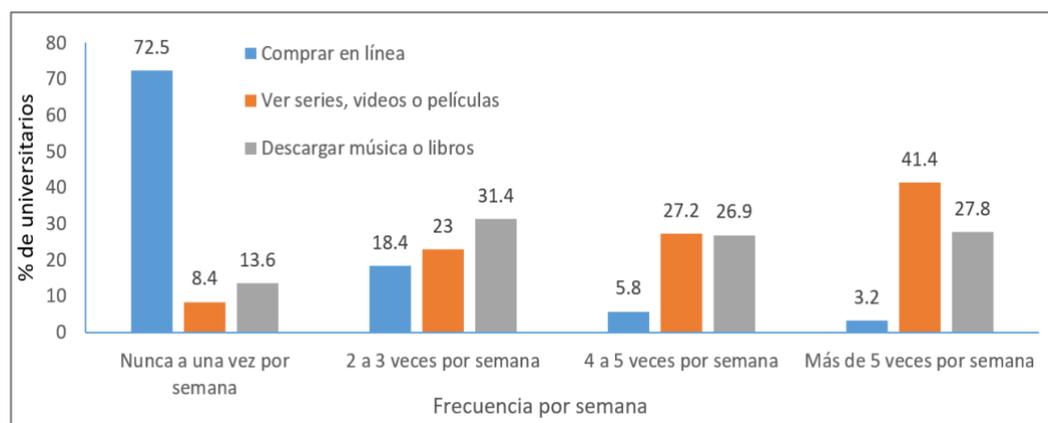
En cuanto a los usos y hábitos de las TIC en la educación informal de los estudiantes (Figura 9), 31.1% reportó nunca usarlas para tomar decisiones sobre su vida cotidiana o lo hacía menos de una vez por semana. Se destaca que, 25.2% lo hacía más de 5 veces por semana, lo que contrasta con aquellos que las ocupaban para investigar información no relacionada a su carrera (41.1%) y con el reducido porcentaje que ocupaba tutoriales como medio para buscar información.

Figura 9. Frecuencia de uso de las TIC para tomar decisiones personales en la vida cotidiana, buscar información no académica y revisar tutoriales.



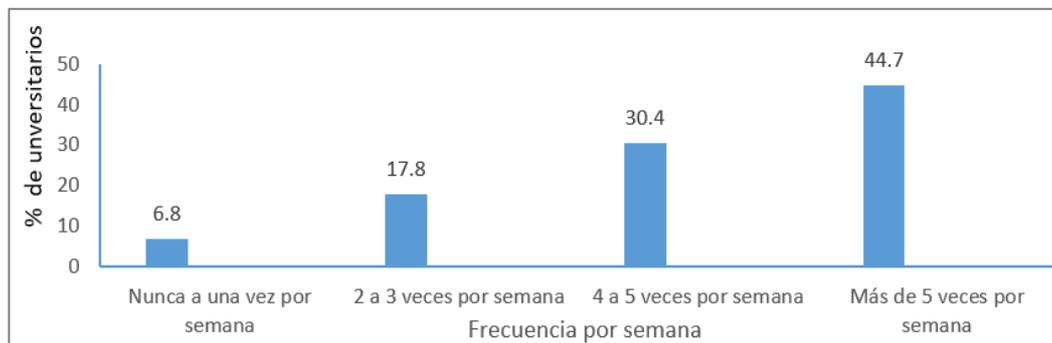
Con respecto a los usos lúdicos de las TIC (Figura 10), 72.5% reportó que nunca o una vez por semana compraba en línea y 41.4% solía ver más de 5 veces por semana, películas, series, videos, etc. En contraste, 27.8% descargaba libros y música más de cinco veces por semana.

Figura 10. Frecuencia de usos lúdicos de las TIC.



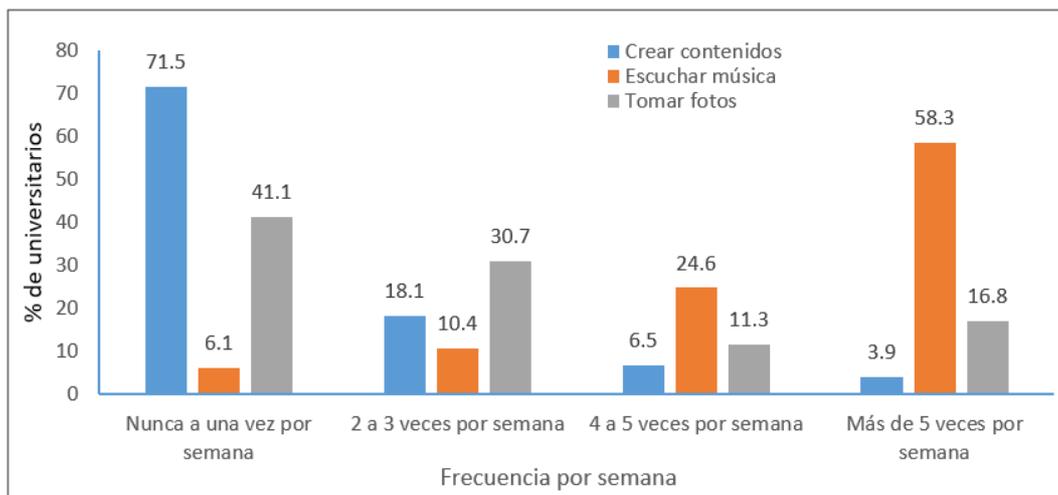
Acerca del uso de las redes sociales como medio recreativo, 75.1% del total de participantes las utilizaba cuatro o más veces por semana, a diferencia de aquellos (24.6%) que no las ocupaban con este fin o lo hacían hasta tres veces por semana (Figura 11).

Figura 11. Frecuencia de uso para revisar las redes sociales como medio recreativo.



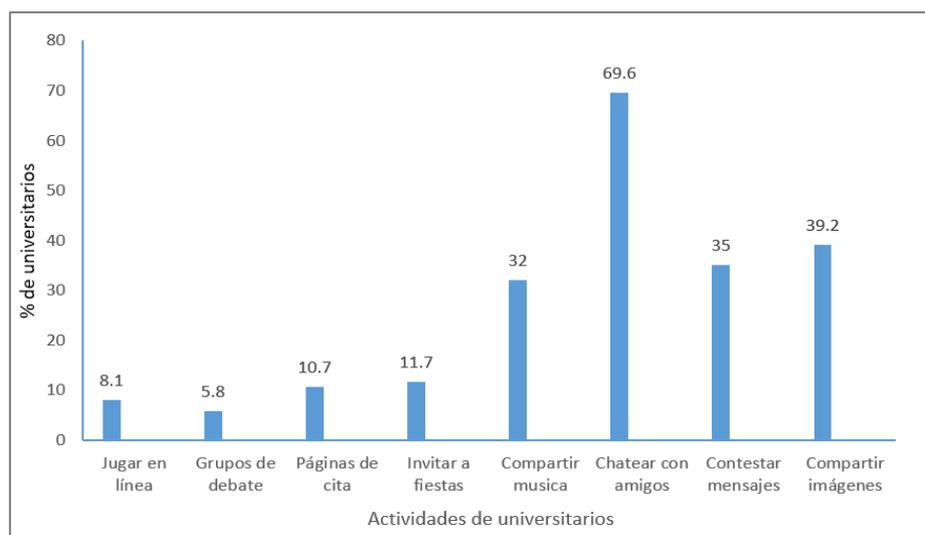
Por su parte, ocupar las TIC para escuchar música era el hábito predilecto de los estudiantes, ello, seguido por tomarse fotos; crear contenidos no era una actividad usual (Figura 12).

Figura 12. Frecuencia de uso de las TIC para crear contenidos, escuchar música y tomar fotos.



Los medios en que los universitarios usaban las TIC para interactuar como miembros de uno o más grupos de alumnos en actividades no escolares, se observa en la Figura 13. Se destaca que, más de cinco veces a la semana, 70% reportó chatear con amigos, seguido por compartir imágenes y comentarios graciosos en grupos sociales (39.2%), contestar mensajes y compartir música. El menor hábito de los universitarios fue participar en grupos de debate (5.8%).

Figura 13. Medios no académicos de los alumnos realizados más de cinco veces por semana.



## DIMENSIÓN II. CONTEXTOS EDUCATIVOS

En relación con el espacio físico y uso de TIC (Tabla 1), 82.7% de los participantes señaló que prefería hacer tareas desde su casa (contexto no formal) debido a que percibían tener mayor comodidad, facilidad de acceso, conectividad, disponibilidad de herramientas y recursos tecnológicos. En contextos formales asignaron mayor preferencia a la escuela, que a algún otro espacio educativo. Finalmente, indicaron que, en los espacios públicos y centros educativos ajenos a su universidad, no tenían acceso a las TIC.

Tabla 1. Contextos con mayor frecuencia en el uso de las TIC

De acuerdo con mi vida cotidiana	Opciones de respuesta (%)			
	Escuela	Centro educativo (No en mi universidad)	Casa	Espacio público
Me siento más cómodo cuando uso las TIC en	21.4	7.5	68.3	2.9
Me es más difícil acceder a las TIC desde	15.9	6.1	75.1	2.9
Frecuentemente al utilizar las TIC lo hago desde	18.2	4.4	74.7	2.6
Me conecto más a Internet en	14.7	3.5	80.2	1.6
Las herramientas tecnológicas están más disponibles en	19.5	7.2	69.7	3.6
Utilizo más recursos tecnológicos en	17.2	3.7	78	1.1
Dispongo de Internet más fácilmente en	12.4	2.5	82.3	2.8
Cuando debo utilizar alguna tarea utilizando las TIC prefiero hacerla en	12.1	3.2	82.7	2

Finalmente, se identificaron correlaciones positivas significativas entre:

1. Académico individual con: Académico compañeros ( $r = .712$ ,  $p = .01$ ), No académico

individual ( $r = .650$ ,  $p = .01$ ) y No académico con compañeros ( $r = .591$ ,  $p = .01$ ). Ello indica que, entre más hábitos y usos otorgaban los estudiantes a las TIC en las actividades realizadas individualmente en el contexto formal, más lo hacían también en lo individual en su vida diaria, así como entre compañeros dentro y fuera del contexto formal.

2. Académico compañeros con: No académico individual ( $r = .604$ ,  $p = .01$ ) y No académico compañeros ( $r = .661$ ,  $p = .01$ ), lo que refiere a que entre mayores eran las habilidades y empleo de las TIC entre compañeros en la universidad, mayores eran sus habilidades, así como el uso individual y entre pares que les daban en su vida diaria.
3. No académico individual con No académico compañeros ( $r = .742$ ,  $p = .01$ ): entre más habilidades y uso individual de las TIC en actividades no académicas, mayor era su empleo con los iguales en el mismo contexto.
4. Casa y Espacios públicos con centro educativo ( $r = -.500$ ,  $p = .01$ ): entre más se empleaban las TIC en el contexto informal menos lo hacían en el contexto no formal. De forma más específica, se correlacionó la Casa con el Centro educativo ( $r = -.516$ ,  $p = .01$ ): entre mayor era el empleo de las TIC en la casa (contexto informal) menor era su uso en el centro educativo (contexto no formal).

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El constante desarrollo de las tecnologías juega un rol decisivo en la creación y desarrollo de las TIC en la educación superior, momento que deben fomentarse avances tecnológicos para usarlos en pro de la alfabetización digital (CEPAL, 2010; Moreno-Crespo y Paredes-Salazar, 2014). Se apoya lo señalado por Fernández, Fernández y Cebreiro (2013) y por la UNESCO (2014) quienes recomiendan promover el empleo de las TIC en las instituciones educativas, a través de: formar competencias tecnológicas en la enseñanza–aprendizaje; acceder a una infraestructura de calidad; tener un adecuado soporte técnico, acceso a Internet; y participación del alumnado.

La participación estudiantil de acuerdo con la UNESCO (2014) resultará al considerar a las TIC en el plan de estudios y al promover grupos de práctica, lo que llevará hacia un acceso libre en la educación, desarrollo de competencias digitales, rol activo del aprendiz y su adaptación a la demanda de competencias tecnológicas del campo laboral. Para Astudillo, Bautista, Arboleda y Anchundia (2018), Gutiérrez (2019) y Moreno (2015) al emplear las TIC en la educación, puede promoverse que el alumno aprenda significativamente desde sus intereses, necesidades y metas.

En el presente trabajo se identificó la asociación entre las habilidades y uso de las TIC en los estudiantes, tanto en el área académica, como en su vida diaria, entre compañeros o individualmente; esto remite a la importancia de los contextos no formales e informales de la educación, en el desarrollo de habilidades en relación con las TIC. Por ello, es imperante usar las TIC en cualquier contexto--en relación con el plan curricular--, beneficiando el acceso a la educación y ampliando, como ya se ha mencionado, los recursos que las instituciones pueden ofrecer al aprendizaje del alumnado (Gutiérrez, 2019; Moreno, 2015; UNESCO, 2014).

Lo planteado por la UNESCO (2014) sobre propiciar el acceso de las TIC en contextos formales no está resuelto en instituciones como la de los participantes de la presente investigación, pues pese a las medidas tomadas, aún ofrece una infraestructura inadecuada e insuficiente, lo que



originaba un mayor uso de las tecnologías en sus contextos informales. En las políticas de desarrollo de la misma institución (Mendoza, 2015) se señala que: no se ha desarrollado el hardware ni el software necesario para realizar una enseñanza digital; el Internet no tiene la cobertura necesaria; y existen insuficientes redes inalámbricas. Si bien, estas condiciones no se pueden generalizar a todas las instituciones de educación superior públicas en México, probablemente son características que se comparten y que disminuyen la probabilidad de dar un uso a las TIC en un contexto formal, orillando a los alumnos, a acceder a éstas en contextos informales, limitando la educación universal.

Lo anterior, contradice lo expuesto por la SEP (2014) sobre la inclusión de las TIC en el ámbito educativo, cuando resalta la contribución de éstas, en la mejora de habilidades, conocimientos e innovación tecnológicos, así como el proponer nuevos modelos de cooperación para promover el aprendizaje de los alumnos. Es decir, todavía existe una amplia brecha de desarrollo entre las propuestas burocráticas tanto con los recursos reales disponibles a nivel institucional, como con la implementación adecuada de las tecnologías para el desarrollo e innovación tecnológica en universidades públicas como la del presente estudio.

Respecto a la alfabetización digital, la CEPAL (2014) indicó que es preciso el rol institucional en la misma, máxime ante resultados como los del presente trabajo, en cuanto al mayor uso y manejo de TIC en los contextos informales. Podría suponerse que, las limitadas competencias tecnológicas reportadas por los estudiantes. --quienes habían cursado al menos 50% de su carrera--, se debían a diversos aspectos entre los que figuran: desconocimiento de la oferta formativa de la institución, no percibir el beneficio de estas competencias para su formación o falta de promoción por parte del docente y la institución. Esta problemática como indicó la UNESCO (2014) involucra un retraso en la aplicación de las TIC en la educación, y en el desarrollo de la institución.

En la misma línea, y en cuanto al uso de las tecnologías en el campo académico entre compañeros, los alumnos participantes reportaron realizar actividades escolares en equipo, pero no a través de las TIC; esto no favorece la comunicación y colaboración para planear y desarrollar actividades escolares online. Además de ello, se coincide con los resultados ya señalados por Fernández y Neri (2013) respecto a que las actividades académicas individuales (e.g. exposiciones) eran menos frecuentes que las de ocio efectuadas en contextos informales. Lo anterior, aunado al tiempo y acceso a dispositivos móviles, podrían asociarse a la Adicción al internet, cuyas repercusiones se vinculan con problemas de salud (e.g. migrañas, descanso insuficiente), psicológicos (e.g. riesgo en la conducta alimentaria), familiares y discriminación (Fernández-Villa et al., 2015); para Anand et al. (2018) estos problemas psicológicos pueden impactar el progreso educativo, la competencia académica y las metas a largo plazo relativas a la carrera, por lo que es crucial su identificación y manejo oportuno.

Si se considera que las TIC en el aprendizaje, se promueven como un medio para crear y expresar contenidos (Cacheiro, 2014; CEPAL, 2010) los participantes de la presente investigación las utilizaban para adquirir información y no para crearla, lo que denota una tendencia receptiva que limita el aprendizaje independiente; esto contrasta con lo reportado tanto por Moreno (2015) quien considera que los alumnos deben asumir un papel activo en la construcción de su aprendizaje y proceso formativo, como por Perdomo (2016) sobre la percepción favorable de los estudiantes hacia las TIC en su aprendizaje. Ahora bien, el hecho



de que el estudiante sea más receptivo, podría derivarse del no fomentar en él, la aplicación de las TIC más allá de la metodología tradicional de enseñanza en un programa presencial, ni la promoción de la creatividad o la expresión. Se concluye como señalaron Fernández, Fernández y Cebreiro (2018) que, tanto los factores personales como los contextuales deben considerarse al analizar situaciones específicas sobre el uso de las TIC en la educación.

A partir de los resultados del presente trabajo, se sugiere identificar, además, los diferentes dispositivos que los universitarios utilizan y en qué medida lo hacen en contextos formales para favorecer su aprendizaje. Se requieren mayores esfuerzos para validar el instrumento diseñado y aplicarlo en otros contextos universitarios públicos y privados, pues como indicó la UNESCO (2014) es necesario mejorar las políticas públicas y la calidad de la enseñanza-aprendizaje, para que las prácticas estén basadas en evidencia.

## AGRADECIMIENTOS:

A los alumnos Martínez Yara, Jiménez Marco y Díaz Allen, por su participación en la recolección de datos.

## REFERENCIAS

- Anand, N., Jain, P., Prabhu, S., Thomas, C., Bhat, A., Prathyusha, P., ... Cherian, A. (2018). Internet use patterns, internet addiction, and psychological distress among engineering university students. *Indian Journal of Psychological Medicine*, 40(5), 458–467. doi: 10.4103/IJPSYM.IJPSYM\_135\_18
- Asociación para la Investigación de Medios de Comunicación. (2018). Encuesta a usuarios de internet. Infografía, Resumen 21: octubre a diciembre 2018. Recuperado de <https://www.aimc.es/otros-estudios-trabajos/navegantes-la-red/infografia-resumen-21o-navegantes-la-red/>
- Astudillo, M., Bautista, R., Arboleda, M y Anchundia, Z. (2018). Aplicación de las TIC como herramienta de aprendizaje en la Educación Superior. *Revista Científica de la Investigación y el Conocimiento*, 2(2), 585-598.
- Cabero, J. (2010). Los retos de la integración de las TICs en los procesos educativos. Límites y posibilidades. *Perspectiva Educativa, Formación de Profesores*, 49(1), 32–61.
- Cacheiro, M. (2014). *Educación y Tecnología: Estrategias didácticas para la integración de las TIC*. Madrid: UNED.
- Casado, D., Castro, S. y Guzmán, B. (2007). Las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje. *Laurus*, 13(23), 213-234.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2010). *Impacto de las TIC en los aprendizajes de los estudiantes*. México: Autor.



- Chávez, I. y Gutiérrez, M. (2016). Redes sociales como facilitadoras del aprendizaje de ciencias exactas en la educación superior. *Apertura*, 7(2), 49-61.
- Fernández, J., Fernández, M. y Cebreiro, B. (2018). Influencia de variables personales y contextuales en la integración de las TIC en el aula en Galicia. *Medios y Educación*, (53), 79-91. doi: <http://dx.doi.org/10.12795/pixelbit.2018.i53.05>
- Fernández, Z. y Neri, C. (2013). Estudiantes universitarios, TICS y aprendizaje. *Anuario de Investigaciones*, 20(3), 153-158.
- Fernández-Villa, T., Alguacil, J., Almaraz, A., Cancela, J., Delgado-Rodríguez, D., García-Martín, M., Jiménez-Mejías, E., Llorca, J., Molina, A., ... Martín, V. (2015). Uso problemático de internet en estudiantes universitarios. *Adicciones*, 27(4), 265-275.
- Fores, A. (2013). Las TIC en el aprendizaje universitario, según la edad. *RIIEP*, 7(1), 25-49.
- Gutiérrez, J. (2019). Implementación de las TIC para potenciar el aprendizaje en el aula rural. *Atlante Cuadernos de Educación y Desarrollo*. ISSN 1989-4155. Recuperado de <https://www.eumed.net/rev/atlante/2019/02/tic-aula-rural.html>
- Hernández, M., Rodríguez, V., Parra F. y Velázquez P. (2013). Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) en la enseñanza-aprendizaje. *Formación Universitaria*, 7(1). 31-41.
- Islas, O. (2015). Cifras sobre jóvenes y redes sociales en México. *Entretextos*, 7(19), 1-16.
- Mendoza, V. (2015). *Plan de desarrollo institucional 2014-2018*. Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, UNAM. México.
- Mendoza, V. (2018). *Gestión 2014-2018. Cuarto Informe*. México: FES Zaragoza, UNAM. Recuperado de [https://www.zaragoza.unam.mx/portal/wp-content/Portal2015/InformesGestion/archivos\\_gestion/IV\\_Informe\\_14-18.pdf](https://www.zaragoza.unam.mx/portal/wp-content/Portal2015/InformesGestion/archivos_gestion/IV_Informe_14-18.pdf)
- Miramontes, M., Moctezuma, P. y Ocegueda, J. (2014). La educación superior en México: un estudio comparativo. *Ciencia Ergo Sum*, 21(3), 181-192.
- Moreno, I. (2015). Para qué sirven las TIC. *Aula de Innovación Educativa*, 240(2), 33-37.
- Moreno-Bajadós, P. (2016). El uso de las redes sociales en la enseñanza en educación superior: encuesta de frecuencia de uso en la Universidad de Guadalajara. *Atlante*, 1, 1-6.
- Moreno-Crespo, W. y Paredes-Salazar, N. (2015). La gestión de las TIC y la calidad de la educación, medida por los resultados de las evaluaciones escolares estandarizadas. *Libre Empresa*, 12(1), 137-163.
- Ojeda, M. y Márquez, Z. (2017). Evaluación de estrategias para promover el aprendizaje usando TIC. *Tecnología, Ciencia y Educación*, (6), 61-72.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2014). *Informe sobre tendencias sociales y educativas en América Latina*. México: Autor.



- Perdomo, W. (2016). Estudio de evidencias de aprendizaje significativo en un aula bajo el modelo flipped classroom. *Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 55, 1- 17.
- Rosario, J. (2006). TIC. Su uso como herramienta para el fortalecimiento y el desarrollo de la educación virtual. *DIM. Didáctica, Innovación y Multimedia*, 8, 1-10.
- Secretaría de Educación Pública. (2014). *Programa Sectorial de Educación 2013-2018*. México: Autor.
- Secretaría de Educación Pública. (2017). *Principales cifras del Sistema Educativo Nacional 2016-2017*. México: Autor.
- Treviño, A. (2017). Alfabetización informacional en la Educación Superior en México. (Tesis doctoral, Universidad Complutense de Madrid). Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=134368>
- Trilla, J., Gros, B., López, F. y Martín, M. (2003). *La educación fuera de la escuela. Ámbitos no formales y educación social*. España: Ariel.
- Zempoalteca, B., Barragán J., González, J. y Guzmán, T. (2017). Formación en TIC y competencia digital en la docencia en instituciones públicas de educación superior. *Apertura*, 9(1), 80-96.

#### Para referenciar este artículo:

Tirado Lara, P., & Roque Hernández, M. del P. (2019). TIC y contextos educativos: frecuencia de uso y función por universitarios. *EduTec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (67). <https://doi.org/10.21556/edutec.2019.67.1135>





## DISEÑO Y FABRICACIÓN DIGITAL DE TARJETAS POP-UPS EN ENTORNOS EDUCATIVOS MEDIANTE TECNOLOGÍAS DE BAJO COSTE

*DESIGN AND DIGITAL MANUFACTURE OF POP-UP CARDS IN EDUCATIONAL ENVIRONMENTS USING LOW-COST TECHNOLOGIES.*

Alejandro Bonnet de León; [alebonle@hotmail.com](mailto:alebonle@hotmail.com);  [orcid.org/0000-0001-7992-545X](https://orcid.org/0000-0001-7992-545X)

Jose Luis Saorin; [jlsaorin@ull.edu.es](mailto:jlsaorin@ull.edu.es);  [orcid.org/0000-0003-3240-3317](https://orcid.org/0000-0003-3240-3317)

Jorge de la Torre-Cantero; [jcantero@ull.edu.es](mailto:jcantero@ull.edu.es);  [orcid.org/0000-0001-5516-0456](https://orcid.org/0000-0001-5516-0456)

Cecile Meier; [cemeier@ull.edu.es](mailto:cemeier@ull.edu.es);  [orcid.org/0000-0001-7160-2154](https://orcid.org/0000-0001-7160-2154)

Eliseo García Marrero; [eliseogarmar@gmail.com](mailto:eliseogarmar@gmail.com);  [orcid.org/0000-0002-7576-019X](https://orcid.org/0000-0002-7576-019X)

Universidad de la Laguna (España)

### Resumen

La implantación de tecnologías de fabricación digital en centros escolares requiere habitualmente la creación de espacios específicos (Makerspaces, Fab labs, etc.). Sin embargo resulta interesante la introducción de estas tecnologías en aulas tradicionales. En este artículo se describe una experiencia llevada a cabo en el Colegio San Isidro, Los Salesianos de la Orotava, Tenerife en 4º curso de secundaria en la asignatura de expresión plástica, visual y audiovisual, en el que se ha realizado una actividad de diseño y creación de tarjetas pop-up. La realización de esta actividad implica el corte y doblado de papel que habitualmente se realiza mediante tijeras o *cutter*. Sin embargo, con la aparición de técnicas de fabricación digital de bajo coste, este proceso puede ser automatizado e introducido en cualquier aula.

**Palabras clave:** Fabricación digital, educación, pop-up, plotter de corte, vectorización.

### Abstract

*The implementation of digital manufacturing technologies in schools usually requires the creation of specific spaces (Makerspaces, Fab labs, etc.). However, it is interesting to introduce these technologies in traditional classrooms. This article describes an experience carried out at Colegio San Isidro, Los Salesianos de la Orotava, Tenerife in the 4th year of secondary school in the subject of plastic, visual and audiovisual expression, in which an activity of design and creation of pop-up cards has been carried out. This activity involves cutting and folding paper, which is usually done with scissors or a cutter. However, with the emergence of low-cost digital manufacturing techniques, this process can be automated and introduced into any classroom.*

**Keywords:** Digital manufacturing, education, pop-up, cutting plotter, vectorize.



## 1. INTRODUCCIÓN

Las tecnologías de fabricación digital incluyen el proceso de creación, edición y manejo de ficheros digitales (Alvarado, 2012). Hasta hace unos años todos estos procesos necesitaban una formación especializada, habitualmente en el ámbito de la ingeniería y la arquitectura. Sin embargo, con la evolución del software y del hardware, estas tecnologías se han hecho accesibles, tanto en lo económico como en los aspectos formativos, con lo que se pueden realizar los procesos ligados a la fabricación digital de forma sencilla (Bonnet de León, Meier, Saorín, de la Torre-Cantero, & Carbonell, 2017). Por lo tanto, la incorporación de estas tecnologías en entornos educativos es una opción viable.

Dentro de los distintos informes internacionales sobre educación existe uno específico sobre tecnologías que se ha convertido en un referente: el “Informe Horizon”. En este informe, concretamente el que analiza las nuevas tecnologías en secundaria y Bachillerato, la creación de laboratorios de fabricación digital (llamados también Fablabs o Makerspaces) se incluye desde el año 2015 y se prevé que sea una realidad menos de un año (Freeman, Becker, & Cummins, 2017). Como también señala dicho informe, su implantación en centros de enseñanza primaria y secundaria, es ya una realidad en casos como el Frysklab, el taller creativo de la biblioteca municipal de Fryslan (Holanda), el Makerspace del Centro de Enseñanza Secundaria de Sierra Vista de La Puente, en California, o en el Centro de Enseñanza Secundaria de Monticello, en Charlottesville en Virginia, aportando espacios de trabajo para la investigación tecnológica con beneficios tangibles como el descenso del ausentismo escolar, la mejora en materias como matemáticas o su interés por carreras de ciencias o ingenierías, a partir del uso de herramientas de fabricación digital. En España, Galicia implantará el próximo año el primer Bachillerato STEMBach (de excelencia en ciencias y tecnologías) que incluyen espacios Maker (Europa Press, 2018).

El aprendizaje del diseño y la fabricación digital también está empezado a ser reconocida en organismos oficiales. Por ejemplo, a nivel local, la Consejería de Economía, Industria, Comercio y Conocimiento del Gobierno de Canarias, en julio de 2016, en su convocatoria de subvenciones orientadas a la mejora de las competencias digitales de la población residente en Canarias, incluye diseño, modelado y fabricación digital entre las tres temáticas de la convocatoria (BOC, 2016). Como consecuencia de esta iniciativa la Consejería de Educación en Canaria ha creado el programa “STEAM de fomento de vocaciones científicas y creatividad”. Dicho programa incluye actividades formativas, ligadas al diseño y la fabricación digital, dirigida a educación secundaria y bachillerato. En concreto en el año 2018 se han creado dos Fab Labs, uno en el Centro de Profesorado de La Laguna y otro en el de Las Palmas de Gran Canaria y se pretenden crear otros ocho, repartidos en las siete islas. Además, este programa está apoyando la creación de Aulas Maker en los centros de secundaria. Para llevar a cabo proyectos educativos, en estos laboratorios se dispone de maquinaria de fabricación, como impresoras 3D y máquinas de corte láser (Gobierno de Canarias, 2018).

Sin embargo a pesar de estos avances, todavía resulta difícil disponer de un laboratorio de fabricación digital o aula maker en el propio centro escolar. Debido a esto, es interesante



plantear actividades que introduzcan la fabricación digital en cualquier aula. En el entorno educativo, hay centros que han implementado impresoras 3D en el aula y realizan investigaciones acerca del alcance que esta herramienta de fabricación digital tiene en los alumnos (Saorín, de la Torre-Cantero, Bonnet de León, & Meier, 2016; de la Torre-Cantero, Saorín, Meier, Melián Díaz, & Alemán, 2015). A pesar de que los resultados son aceptables, los tiempos de trabajos de las impresoras 3D suelen sobrepasar el tiempo disponible en sesiones ordinarias dentro del horario lectivo.

En este sentido, la fabricación mediante máquinas de corte, puede ser una alternativa para evitar los problemas del excesivo tiempo que requieren las impresoras 3D. Este proceso de fabricación si bien no es exactamente igual que la impresión 3D, puede ser una opción más factible en tanto a los tiempos necesarios para realizar piezas de gran tamaño o un mayor número de ellas.

La construcción de piezas mediante máquinas de corte (fresadora, máquina de corte láser y plotter de corte) es mucho más rápida pero no existen muchos antecedentes de su uso en entornos educativos como por ejemplo en secundaria y bachillerato. Esto es debido principalmente a su alto coste, ruido o peligrosidad. Sin embargo, los avances tecnológicos están permitiendo resolver estos inconvenientes y por lo tanto, se pueden empezar a diseñar actividades de fabricación por corte automatizado en aulas tradicionales con estas herramientas. En este artículo se plantea una actividad de diseño y fabricación digital de bajo coste que utiliza programas gratuitos y un plotter de corte portátil de bajo coste, que permiten transferir las experiencias de los laboratorios de fabricación digital a cualquier centro educativo.

La actividad propuesta consiste en la elaboración de tarjetas pop-up por parte del alumnado, mediante un plotter de corte y programas de dibujo vectorial online. El objetivo de la investigación es comprobar si para impartir los contenidos de forma y color, se pueden implementar el uso de programas vectoriales y herramientas de fabricación digital en el aula. Para validar este objetivo, se ha desarrollado una prueba piloto con 63 alumnos de 4º de la ESO del Colegio San Isidro, Salesianos en La Orotava, en el marco de la asignatura de expresión plástica, visual y audiovisual, en la que se han incorporado estas tecnologías. Se ha recurrido a una metodología cuasi-experimental donde se ha utilizado como grupo experimental los alumnos que cursaban el cuarto curso de secundaria en la asignatura de expresión plástica, visual y audiovisual en el momento de la experiencia. Los resultados en la experiencia demuestran que la fabricación digital mediante plotter de corte y el diseño vectorial mediante programas digitales online resultan viables en educación secundaria y se valoran de forma positiva por parte de los alumnos.



## 2. ANTECEDENTES

### 2.1 Actividades Papel recortado (kirigami) en entornos escolares

La creación de tarjetas pop-up entra en el campo del kirigami. El término kirigami deriva de las palabras japonesas KIRU (cortar) y KAMI (papel). Hay muchas formas de kirigami, pero el más extendido es aquel que se dobla un papel por la mitad, se corta una forma y se genera una pieza tridimensional al abrirse (Temko, 1962). Dicha técnica también se conoce como pop-up (Carter & Díaz, 1999; Washington Patente nº 5,450,680, 1995).

Al igual que el papel, se estima que el Kirigami nació en China y fueron usados en la vida cotidiana como decoraciones festivas o como motivos religiosos, pero también se usaban algunos de estos diseños como patrones para realizar decoraciones en tejidos y cerámicas expresando principios morales, filosofías e ideales estéticos (Jablonski, 1976). El ejemplo más antiguo de esta actividad que sobrevive, es un círculo simétrico, encontrado en Xinjiang, China, datado en el siglo XI (McCormick & White, 2011). Este también fue inicialmente un conocimiento que se transmitió de forma oral hasta que en 1721, aparece la primera referencia publicada sobre plegado y corte de papel, en un libro japonés de Kan Chu Sen (Sen, 1721).

El kirigami se ha usado tradicionalmente como técnica de decoración o entretenimiento lúdico. Sin embargo también se utiliza en diseño arquitectónico (Vyzoviti, 2006), se han encontrado aplicaciones del kirigami en la creación de estructuras sólidas a microescala y metamateriales con grapheno (Blees, y otros, 2015). En otras investigaciones se fabrican nanocompuestos de kirigami como electrodos de plasma que abren una amplia gama de soluciones tecnológicas para dispositivos electrónicos (Shyu, y otros, 2015). También se testea la elasticidad de los materiales como por ejemplo en baterías, aplicando técnicas de kirigami (Isobe & Okumura, 2016). Incluso se crean músculos artificiales mediante el diseño de Kirigami (Sareh & Rossiter, 2012).

En el contexto educativo se usa el corte y doblado de papel de manera habitual. Kobayashi y Yamada (2013) presentan el uso del origami y kirigami en un curso que tuvo como objetivo emplear estas técnicas como recurso lúdico y educativo, al mismo tiempo que se buscó introducir aspectos culturales del arte de doblado y corte de papel. En otras investigaciones se propone aumentar las habilidades de visualización espacial a través del origami, el kirigami y la arquitectura origámica (Nogueira Valente & Yukari Ota, 2015). También se utiliza para el aprendizaje de los fractales (fig. 1) en las matemáticas (García Cuéllar, Flores Salazar, & Martínez Miraval, 2017), para mejorar las habilidades creativas (Castillo Cordova, 2016), para incentivar el pensamiento creativo (Romero Velasco & Tovar Cifuentes, 2018), para enseñar sistemas micro electromecánicos (Liang, 2013), etc.





Figura 1: Matemáticas fractales en papel

Fuente: <https://profmate.wordpress.com/fractales-en-papel/>

En los últimos años han surgido múltiples aplicaciones y programas que crean los pop-ups de forma automática mediante herramientas informáticas (Harquail, Allen, & Whiting, 2016) (Glassner, 2002) (Okamura & Igarashi, 2009), sin embargo en la actividad descrita en este artículo se realizaron los diseños de las tarjetas sin utilizar procesos de composición automatizada, para que los alumnos comprendieran los principios del pop-up.

## 2.2. Máquinas de corte en entornos escolares

Tradicionalmente, para la realización de las figuras pop-up, se usan papeles de colores, plantillas, huesos de plegado y herramientas de corte como por ejemplo: tijeras, cúter, cuchillas, cizallas de corte, bases de corte magnético, cuchillos especiales, guillotinas, etc. Actualmente existen máquinas de corte digitales que pueden sustituir esas herramientas. Dentro de la fabricación digital existen dos formas constructivas: mediante la adición de material, conocida como fabricación aditiva y la segunda mediante la supresión del material o fabricación sustractiva. Cada una de las dos tiene diferentes formas y variantes, según el trabajo que se realice. En entornos educativos, la forma más conocida de la fabricación digital, son las impresoras 3D. Sin embargo, existen técnicas de fabricación digital sustractivas que emplean máquinas de corte. Dentro de los dispositivos de corte se encuentran las máquinas de corte láser, las fresadoras por control numérico (CNC) o los plotters de corte. Estas tecnologías se han abaratado en los últimos años, apareciendo opciones económicas orientadas a usuarios no profesionales que permiten contemplar su integración en contextos educativos (Saorín, Bonnet de León, Meier, & de la Torre-Cantero, 2018).

Respecto a la primera de estas tecnologías, aunque, existen máquinas de corte láser “de escritorio” orientadas a la fabricación personal, su utilización en entornos educativos conlleva ciertos peligros derivados del cabezal láser y de la emanación de gases según el material que se corte, que exigen el uso de un filtro de aire. Sin embargo, algunas de estas máquinas se utilizan en centros de enseñanza secundaria en aulas específicas tipo makerspaces o fab labs. Estos laboratorios, con personas formadas en el uso de las tecnologías de fabricación digital tienen la posibilidad de integrar máquinas de corte láser a precios que van de los 600 a 5000

euros, algo impensable hace apenas dos años. En este rango de precios se encuentran las siguientes herramientas “FABOOL Laser Mini” (fig. 2), “Mr Beam”, “Full Spectrum Laser Hobby Series” o “Glowforce”.



Figura 2: Máquina de corte láser: FABOOL Laser Mini  
Fuente: <https://www.smartdiys.cc/products/fabool-laser-mini>

La segunda de las tecnologías de corte, las fresadoras, son máquinas que trabajan de forma mecanizada, tallando el material mediante el movimiento y rotación de una fresa. Tiene capacidad para cortar, desbastar, limar y afilar materiales de grandes grosores y durezas como maderas, metales, etc., en función de las especificaciones de cada marca. La tecnología de fresado y corte por control numérico también ha experimentado un fenómeno similar al de las herramientas de corte láser con la aparición de opciones de coste asequible, orientadas a la fabricación personal. Sin embargo, estas máquinas presentan algunos inconvenientes a la hora de introducirlas en entornos educativos, como el elevado nivel de ruido y polvo que producen además de la necesidad de una formación específica para el manejo de ficheros digitales y selección de parámetros de corte. A pesar de esto, están surgiendo modelos didácticos y orientados al hobby que están reduciendo cada vez más este tipo de inconvenientes. Entre estos modelos podemos encontrar propuestas como “Carbide 3D”, “Carvey”, “MillRight CNC”, “X-Carve” o “Stepcraft” (fig. 3).



Figura 3: Fresadora: Stepcraft 420

Otra tecnología de fabricación digital es el plotter de corte. Este tipo de máquinas, dispone de un cabezal con una cuchilla que se desplaza por la superficie del material que se desea cortar o troquelar. A nivel profesional se suele utilizar en la industria gráfica y el material con el que

se trabaja más habitualmente es el vinilo, aunque existe la posibilidad de hacerlo con gran variedad de materiales. Por un precio comprendido entre 1000 a 2000 euros, se puede adquirir un plotter de corte con características profesionales. Sin embargo, por unos 250 euros, existen plotters de corte que se pueden adquirir en papelerías orientadas al fenómeno del scrapbooking (personalización de álbumes mediante recortes). Estas máquinas no mucho mayores que una impresora de papel, son de sencillo funcionamiento y permiten cortar una amplia variedad de materiales como cartulina, cartón, tela, goma eva, etc. y son perfectamente compatibles con la mayoría de ordenadores y archivos de imágenes con los que se suele trabajar en entornos escolares. Dentro de estos dispositivos podemos encontrar modelos como Cameo y Curio (fig. 4) de la empresa Silhouette, la Cricut, la serie Stika de la empresa Roland, o ScanNcut de Brother entre otras. Algunas de ellas se venden con una bolsa de transporte con ruedas que permite desplazarlas con mucha comodidad.



Figura 4: Curio de la empresa Silhouette

En el ámbito educativo, se valoran las herramientas de funcionamiento simple, que no requieran de una instalación compleja, que se pueda transportar con facilidad, que no produzcan residuos y que sea asequible. En este sentido, tal y como hemos visto, la mejor alternativa entre las máquinas de corte, es el plotter de corte de bajo coste. Esta herramienta es útil para cortar elementos de pequeño y medio grosor, desde papel, cartulina, goma eva, acetato, etc. Corta a una velocidad mayor que a mano, genera poco ruido, no suelta restos de material en forma de residuos u humos tóxicos y no es peligroso de usar. Teniendo en cuenta estas características, se postula como una herramienta adecuada para su utilización en entornos escolares. Los cortes que se producen con el plotter, se relacionan con los mismos procesos que se pueden realizar con cutter o tijera, pero el resultado digital suele ser más preciso y rápido.

Antes de la experiencia descrita en este trabajo, el plotter de corte se ha utilizado en el curso 2015-2016 en otro trabajo de investigación para la realización de retratos tridimensionales en entornos educativos. En esta experiencia los participantes confirmaban el interés de este tipo de actividades para la docencia de contenidos de asignaturas de expresión plástica y visual e indicaban que habían aprendido nuevas formas de construcción de figuras tridimensionales (Saorín, Bonnet de León, Meier, & de la Torre-Cantero, 2018). El resultado de este trabajo ha

servido para continuar la investigación sobre nuevas formas de utilizar esta herramienta de fabricación digital en entornos educativos.

### 2.3 Diseño digital de las tarjetas Pop-up

Para poder cortar con un plotter de corte, cortadora láser o fresadora es necesario disponer de un archivo digital que puede ser interpretado por la máquina. Estos archivos son generalmente conocidos como dibujos vectoriales. Éstos están formados por objetos geométricos como puntos, segmentos, polígonos, arcos o líneas. Cada uno de ellos tiene propiedades matemáticas de forma, posición, etc. que pueden ser leídas por máquinas de control numérico (Kalpakjian & Schmid, 2002). Los formatos habituales de gráficos vectoriales son el svg (scalable vector graphic) o dxf (Drawing Exchange Format), por lo que al exportarlo se utilizará esas extensiones.

Algunos programas o aplicaciones no permiten la exportación en estos formatos por lo que es necesario utilizar un programa para cambiarlo. Actualmente existen diversos recursos online gratuitos para realizar esta acción, como por ejemplo convertio, cloudconvert, aconvert, etc.

La vectorización se trabaja en muchas disciplinas artísticas como el diseño o la ilustración. Existen una serie de programas, aplicaciones, etc. que permiten el dibujo vectorial. Se dividen en programas para ordenador, en aplicaciones para dispositivos como tabletas o móviles y programas online que normalmente funcionan en diversos dispositivos. Algunos programas permiten realizar la vectorización de forma manual y otros la realizan de forma automática a partir de una imagen o fotografía. Los programas que son para descargar e instalar en ordenadores como por ejemplo Illustrator o Autocad suelen ser los más potentes para trabajar, sin embargo son complicados de aprender, requieren una instalación y pueden entrañar un desembolso importante. Las aplicaciones para tabletas o móviles como Skedio, Vector Art Studio o Imaengine Vector deben descargarse en los dispositivos y permiten trabajar la vectorización de forma eficiente, siendo una alternativa interesante a los programas de ordenador.

Existe otra opción de programas de vectorización que minimizan algunos de los problemas vistos anteriormente. Dichos programas no requieren instalación ya que funcionan online, y aunque no tienen todas las funciones de programas profesionales como Illustrator, permiten realizar un vectorizado básico de manera muy sencilla e intuitiva. Entre estos programas online, podemos destacar Gravit designer, Vecteezy Editor o Vectr. Estos programas, al ser online, requieren conexión a internet, pero son una opción viable y gratuita, muy interesante, sobre todo en entornos educativos, donde normalmente es complicado instalar un programa sin el permiso de los administradores. En este trabajo se ha utilizado Gravit designer como programa de vectorización.

## 3. MATERIALES Y MÉTODOS



### 3.1 Participantes

La actividad se ha llevado a cabo en el Colegio San Isidro, Los Salesianos de la Orotava, Tenerife en 4º de la ESO en la asignatura de expresión plástica y visual. Han participado un total de 63 alumnos. Dichos alumnos rellenaron un cuestionario de conocimientos previos para valorar sus nociones sobre las tecnologías a emplear y su conocimiento sobre las tarjetas pop-up. De dicho cuestionario se extrajeron los siguientes datos:

- El 76,19% de los participantes no tiene conocimientos de diseño vectorial.
- El 92,96% no ha utilizado nunca un plotter de corte.
- El 77,77 % no sabe lo que es una tarjeta Popup.

### 3.2. Hardware y software

Se facilitaron cartulinas blancas, lápices de colores y rotuladores para todo el grupo. El software y el hardware utilizado para la prueba piloto fue el siguiente: Como programa de vectorización, la aplicación gratuita online Gravit designer (<https://designer.gravit.io/>) (fig. 5). Dicha aplicación se utilizó en una sala de ordenadores del instituto con conexión a internet.

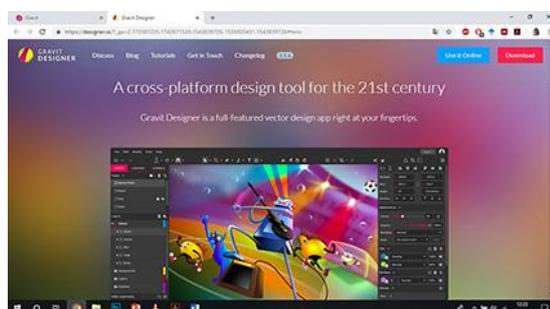


Figura 5: aplicación online Gravit  
Fuente: <https://designer.gravit.io/>

Como herramienta digital para automatizar el corte de las cartulinas, se utilizó un plotter de corte de bajo coste de la marca Silhouette Cameo (300 €) con sus accesorios (fig. 6) y el programa gratuito Silhouette Studio 4.1 Basic Edition.



Figura 6: Plotter de corte de bajo coste de la marca Silhouette Studio

### 3.3 Experiencia realizada

La experiencia realizada consistió en generar tarjetas pop-up de figuras de las películas de Pixar de Toy Story. Esta actividad se enmarca dentro de la asignatura de Educación Plástica, Visual y Audiovisual ya que trabaja los contenidos propios de esta asignatura de acuerdo al currículo de 4º de la ESO. Entre los contenidos de esta asignatura destacan la elaboración imágenes digitales utilizando distintos programas de dibujo por ordenador, el uso de las TIC como medio de ayuda a la creación de proyectos y la utilización de diferentes soportes, materiales y técnicas analógicas y digitales. (Gobierno de Canarias, 2018).

Para la realización de la misma, los participantes, primero buscaban imágenes en internet de Toy Story, vectorizaban los perfiles de las figuras para poder generar una tarjeta pop-up y cortaban la misma mediante el plotter de corte (fig. 7). Por último también se animó a los alumnos a pintar las tarjetas con lápices o rotuladores de colores. La actividad se desarrolló en el colegio durante 4 sesiones lectivas de 55 minutos cada una.

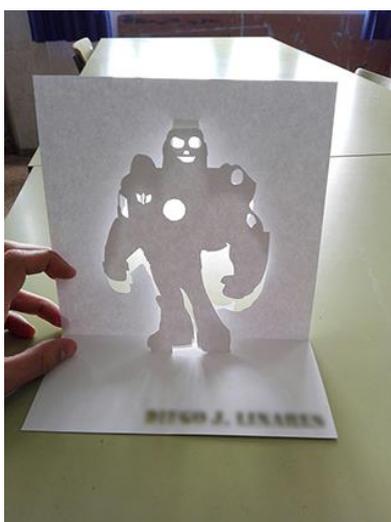


Figura 7: Ejemplo del ejercicio terminado

Para realizar dicha actividad los alumnos eligen una imagen en internet que esté relacionada con el mundo de “Toy Story” y que quieren convertir en una tarjeta pop-up. Trabajando en una sala de ordenadores se conectan al programa online Gravit para vectorizar la imagen elegida. La vectorización consiste en redibujar con la herramienta Path o pluma el contorno de la imagen elegida incluyendo también detalles como ojos, boca, etc. para que el dibujo sea reconocible. Una vez realizado todo el contorno y los detalles se exporta el archivo en formato svg.

A continuación debemos convertir el archivo .svg, en un formato dxf para poder trabajar con él en el plotter de corte. Para este paso se utilizó el programa online y gratuito [convertio](https://convertio.co/es/vector-convertir/).

Una vez que disponemos del dibujo vectorizado en formato dxf, pasamos ese archivo al ordenador que está conectado al plotter de corte Silhouette. Se importa en el programa Silhouette Studio o se arrastra el archivo a la interfaz del programa. La interfaz del programa muestra el tapete situado sobre una cuadrícula, lo que simula el espacio de corte con dicho tapete. Cuando esté la imagen del vector situada en la interfaz, se modifica el tamaño, se realizan los arreglos necesarios, añadiendo las solapas para convertir el dibujo en un pop-up y se convierten las líneas en líneas punteadas de aquellas partes del vector que no queremos que recorte el plotter porque es donde se realizarán los pliegues. Dichos pliegues permiten luego sacar la tercera dimensión al doblar la tarjeta. Por otro lado, en la actividad, cada alumno añadió su nombre a su tarjeta. Para ello existe la herramienta de texto en el programa, cuyo símbolo es una A mayúscula.

Antes de cortar es necesario preparar los ajustes de corte de la máquina Silhouette Studio 4.1 Basic Edition. En el mismo programa modifican los parámetros necesarios de corte según el material, en este caso, será cartulina. Este material aparece en los parámetros predeterminados de corte y nos indica a qué altura debe estar la cuchilla.

A continuación solo hay que cargar el material en el plotter y enviar el archivo para su corte (fig 8). Para terminar el alumno realiza los dobleces correctos en la cartulina cortada para que sobresalga la forma tridimensional del pop-up.

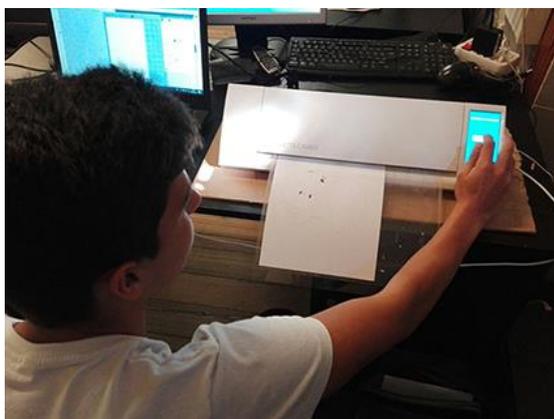


Figura 8: Alumno preparando el plotter de corte para realizar su tarjeta

Por último se realizan los dobleces en las tarjetas pop-up para conseguir la tercera dimensión (fig. 9).



Figura 9: Resultados obtenidos por los alumnos

### 3.4. Instrumentos de medida

Como instrumento de medida se han utilizado dos cuestionarios de satisfacción. Dichos cuestionarios han sido revisados y validados por cuatro expertos en el campo de las tecnologías de fabricación digital en educación. Se ha utilizado un cuestionario previo a la actividad para valorar la idea inicial que tenían los alumnos sobre la actividad y otro cuestionario posterior para valorar la aceptación de la actividad por parte del alumno. Ambos cuestionarios se valoran según la escala Likert, donde hay cinco opciones de respuesta: nada de acuerdo, poco de acuerdo, de acuerdo, bastante de acuerdo y totalmente de acuerdo. En cada uno de los cuestionarios, y para ver el efecto que tiene la actividad en el aprendizaje de los elementos básicos de esta actividad, se les pregunta si conocen las tecnologías de vectorización, el plotter de corte y las tarjetas pop-up. Dichas preguntas se responden con sí o no.

Las preguntas del Cuestionario previo a la actividad son las siguientes:

- Creo que la vectorización y corte a través de máquinas tiene sentido dentro de mi formación estudiantil.
- Creo que crear tarjetas pop-up en 3D es difícil.
- Prefiero el aprendizaje con medios tradicionales frente a los digitales.
- Los materiales digitales son un buen complemento para mi formación.
- Creo que tengo los conocimientos necesarios para vectorizar.
- El uso de tecnologías de fabricación digital aumenta mi motivación.

Las preguntas del cuestionario posterior a la actividad son las siguientes:

- Me resultó fácil vectorizar imágenes:
- Me siento satisfecho con el resultado obtenido (tarjeta pop-up):
- He aprendido a utilizar nuevas herramientas digitales:
- Prefiero realizar pop-ups utilizando herramientas digitales frente a tradicionales.
- He obtenido la información necesaria para realizar pop-up por cuenta propia.

- Recomendaría la actividad a otras personas.
- Creo que el plotter de corte es muy interesante para realizar trabajos propios.
- Creo que otras asignaturas podrían utilizar las máquinas de corte.

## 4. RESULTADOS

### Cuestionario inicial

De dicho cuestionario se extrajeron los siguientes datos sobre los elementos básicos de esta actividad:

- El 76,19% de los participantes no tiene conocimientos de diseño vectorial.
- El 92,96% no ha utilizado nunca un plotter de corte.
- El 77,77 % no sabe lo que es una tarjeta Popup.

En la tabla 1 se muestran los resultados del cuestionario de satisfacción previo a la actividad:

Tabla 1: Resultados del cuestionario de satisfacción previo

	Pregunta	Media (Des est.)
1	Creo que la vectorización y corte a través de máquinas tiene sentido dentro de mi formación.	2,33 (1,28)
2	Creo que crear tarjetas pop-up en 3D es difícil.	3,95 (0,89)
3	Prefiero el aprendizaje con medios tradicionales frente a los digitales	2,33 (1,06)
4	Los materiales digitales son un buen complemento para mi formación.	3,29 (1,11)
5	Creo que tengo los conocimientos necesarios para vectorizar.	3,63 (1,05)
6	El uso de tecnologías de fabricación digital aumenta mi motivación.	3,52 (1,03)

### Cuestionario posterior

De dicho cuestionario se extrajeron los siguientes datos sobre los elementos básicos posteriores a la realización de esta actividad:

- El 96.80% de los participantes ha aprendido a realizar diseño vectorial.
- El 87,50% ha aprendido a manejar el plotter de corte.
- El 87,50 % ha aprendido el concepto y a crear una tarjeta Popup.

En la tabla 2 se muestran los resultados del cuestionario de satisfacción después de realizar la actividad:

Tabla 2: Resultados del cuestionario de satisfacción posterior

Pregunta	Media (Des est.)
1 Me resultó fácil vectorizar imágenes	3,84 (1,05)
2 Me siento satisfecho con el resultado obtenido (tarjeta pop-up).	3,84 (1,02)
3 He aprendido a utilizar nuevas herramientas digitales	4,00 (0,84)
4 Prefiero realizar pop-ups utilizando herramientas digitales frente a tradicionales	3,97 (0,86)
5 He obtenido la información necesaria para realizar pop-up por cuenta propia	4,13 (0,71)
6 Recomendaría la actividad a otras personas	4,13 (0,71)
7 Creo que el plotter de corte es muy interesante para realizar trabajos propios	3,75 (0,88)
8 Creo que otras asignaturas podrían utilizar las máquinas de corte	3,59 (0,98)

## 5. CONCLUSIONES

Los resultados en la experiencia demuestran que la fabricación digital mediante plotter de corte y el diseño vectorial mediante programas digitales online resultan viables en educación secundaria sin necesidad de crear un Fab Lab (laboratorio de fabricación digital) en el centro educativo. El plotter utilizado que dispone de un maletín con ruedas resulta muy cómodo para desplazarse. Por otro lado, respecto a la dificultad y fiabilidad de esta herramienta, podemos afirmar que el plotter de corte de la marca Silhouette Cameo 2 ha funcionado correctamente sin generar problemas ni a los alumnos ni al profesor, ya que en torno a las 100 cortes realizadas (entre pruebas previas, ejercicio y errores), no produjo ningún fallo propio de la máquina. Los problemas que se detectaron estaban relacionados con los materiales adicionales, como el tapete y el desgaste de la cuchilla. Por lo tanto, tanto su precio como su funcionamiento es óptimo para el trabajo en centros educativos.

La actividad realizada en el marco de la asignatura de Educación Plástica, Visual y Audiovisual trabaja los contenidos propios de esta asignatura como por ejemplo el uso de las TIC como medio de ayuda a la creación de proyectos. La utilización de diferentes soportes, materiales y técnicas analógicas y digitales. Y la elaboración imágenes digitales utilizando distintos programas de dibujo por ordenador. Por lo tanto es una actividad que encaja a la perfección en la asignatura y trabaja varios contenidos.

Aunque la actividad se puede desarrollar también con herramientas manuales como tijeras y cutter, destacamos el uso de las nuevas tecnologías en el aula para fomentar la competencia digital entre los alumnos.



De acuerdo a los resultados del cuestionario previo y posterior, podemos concluir que introducir la vectorización y corte permite trabajar las competencias digitales en la asignatura de expresión plástica y visual y genera satisfacción entre los participantes. Los estudiantes manifiestan no solo que han aprendido nuevas herramientas digitales (4/5) sino que se recomendarían las tecnologías de corte para otras asignaturas (3,59/5). Además, los alumnos manifiestan que se sientan satisfechos con el resultado obtenido (3,84/5).

Al comparar los resultados del cuestionario inicial con el posterior a la actividad podemos concluir que los participantes han aprendido a realizar dibujos vectoriales y manifiestan que además han aprendido a manejar el plotter de corte. Para ello han aprendido el concepto de tarjeta pop-up y así como su proceso de creación.

Respecto al uso de tecnologías digitales, se observa que entre los estudiantes aumentó la preferencia de aprender con métodos digitales frente a los tradicionales (2,33 en el cuestionario inicial frente a 3,97 en el posterior). Además los alumnos opinan que han recibido los conocimientos necesarios para realizar un trabajo de vectorización de forma autónoma (4,13 sobre 5) y además recomendarían la actividad a otras personas (4,13 sobre 5).

El trabajo de las tarjetas pop-up ofrece múltiples opciones y temáticas. En este trabajo se ha restringido la forma y el pliegue frontal para cada uno, variando solo el contenido o la imagen de la tarjeta. Para futuras actividades, los pliegues pueden variar al igual que el tipo de corte. También se propone ampliar las líneas temáticas para usar la creación de pop-ups mediante plotter de corte en ámbitos de patrimonio, realizando el trabajo sobre diferentes edificios relevantes, realizar trabajos sobre esculturas, etc. Por otro lado se plantea estudiar, si este tipo de ejercicios estimula la creatividad y la motivación de los participantes.

## 6. REFERENCIAS

- Alvarado, R. G. (2012). Fabricación digital de modelos constructivos: análisis de equipos y procesos. *Revista Facultad de Ingeniería*(59), 145-157.
- Blees, M., Barnard, A., Rose, P., Roberts, S., McGill, K., Huang, P., . . . McEuen, P. (2015). Graphene kirigami. *Nature*(524(7564)), 204–207. doi:<https://doi.org/10.1038/nature14588>
- BOC. (13 de Julio de 2016). DISPOSICIONES GENERALES - Consejería de Economía, Industria, Comercio y Conocimiento. *Boletín Oficial de Canarias núm. 134*. Canarias, España. Obtenido de <http://www.gobiernodecanarias.org/boc/2016/134/003.html>
- Bonnet de León, A., Meier, C., Saorín, J., de la Torre-Cantero, J., & Carbonell, C. (2017). Tecnologías de diseño y fabricación digital de bajo coste para el fomento de la competencia creativa. *Arte, Individuo y Sociedad*, 29(1), 85-100. doi:<http://dx.doi.org/10.5209/ARIS.51886>



- Bromberg, H. M. (1995). *Washington Patente nº 5,450,680*.
- Carter, D., & Díaz, J. (1999). *The elements of pop-up: A pop-up book for aspiring paper engineers*. United States: Little Simon.
- Castillo Cordova, L. (2016). Kirigami y habilidades creativas en estudiantes de las facultades de educación. *tesis*. Huancayo, Perú: Universidad nacional del centro de Perú.
- de la Torre-Cantero, J., Saorín, J., Meier, C., Melián Díaz, D., & Alemán, M. (2015). Creación de réplicas de patrimonio escultórico mediante reconstrucción 3D e impresoras 3D de bajo coste para uso en entornos educativos. *Arte, Individuo y Sociedad*, 27(3), 427-444.
- Europa Press. (30 de 11 de 2018). *Los centros gallegos contarán el curso que viene con un Bachillerato de excelencia en ciencias y tecnologías*. Obtenido de <https://www.europapress.es/galicia/noticia-centros-gallegos-contaran-curso-viene-bachillerato-excelencia-ciencias-tecnologias-20180611164944.html>
- Freeman, A., Becker, S., & Cummins, M. (2017). *NMC/CoSN Horizon Report: K-12 Edition*. United States: The New Media Consortium.
- García Cuéllar, D. J., Flores Salazar, J. V., & Martínez Miraval, M. (2017). Génesis instrumental de la noción de fractal en docentes de matemáticas de nivel secundario. *VIII CONGRESO IBEROAMERICANO DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA. LIBRO DE ACTAS* (págs. 455-463). Madrid: FESPM.
- Glassner, A. (2002). Interactive pop-up card design. *IEEE Computer Graphics and Applications* (págs. 22(1), 79-86). IEEE. doi:DOI: 10.1109/38.974521
- Gobierno de Canarias. (30 de 11 de 2018). *Consejería de Educación y Universidades*. Obtenido de Programa STEAM: Fomento de Vocaciones Científicas y Creatividad: <http://www.gobiernodecanarias.org/educacion/web/programas-redes-educativas/programas-educativos/steam/>
- Gobierno de Canarias. (2018). *Currículos de las materias de la Educación Secundaria Obligatoria*. Canarias: Consejería de educación y Universidades. Obtenido de [http://www.gobiernodecanarias.org/educacion/web/secundaria/informacion/ordenacion-curriculo/curriculos\\_eso\\_lomce.html](http://www.gobiernodecanarias.org/educacion/web/secundaria/informacion/ordenacion-curriculo/curriculos_eso_lomce.html)
- Harquail, N., Allen, M., & Whiting, E. (2016). Foldlings: a tool for interactive pop-up card design. *Eurographics Workshop on Graphics for Digital Fabrication* (págs. 31-38). Lisbon: Eurographics Association.
- Isobe, M., & Okumura, K. (2016). Initial rigid response and softening transition of highly stretchable kirigami sheet materials. *Scientific reports*(6, 24758). doi:<https://doi.org/10.1038/srep24758>



- Jablonski, R. (1976). *The paper cut-out design book: a sourcebook for creating and adapting the heritage of American folk art, Polish wycinanki, Chinese hua yang, Japanese kirigami, German Scherenschnitte, and others*. Owings Mills: Stemmer House.
- Kalpajian, S., & Schmid, S. (2002). *Manufactura, ingeniería y tecnología*. México: Pearson Educación.
- Liang, Y. (2013). Applying kirigami models in teaching micro-electro-mechanical systems. *3rd Interdisciplinary Engineering Design Education Conference* (págs. 83-86). Santa Clara, California: IEEE. doi:<https://doi.org/10.1109/IEDEC.2013.6526765>
- McCormick, C., & White, K. (2011). *Folklore: EL (Vol. 2)*. California: ABC-CLIO.
- Monteiro Kobayashi, M., & Ueno Yamada, T. (2013). Origami e kirigami: arte e cultura como recurso lúdico e educativo. *Revista Ciência em Extensão*, 9(3), 148-158.
- Nogueira Valente, V., & Yukari Ota, C. (2015). The art of origami, kirigami and origamic architecture helping improve the spatial abilities. *VIII World Congress on Communication and Arts* (págs. 279-283). Salvador, Brasil: COPEC.
- Okamura, S., & Igarashi, T. (2009). An interface for assisting the design and production of pop-up card. *International Symposium on Smart Graphics* (págs. 68-78). Berlin, Heidelberg: Springer, Berlin. doi:[https://doi.org/10.1007/978-3-642-02115-2\\_6](https://doi.org/10.1007/978-3-642-02115-2_6)
- Romero Velasco, O., & Tovar Cifuentes, A. (2018). Herramienta Didáctica Basada en Kirigami para Contribuir en el Desarrollo del Pensamiento Creativo, Implementada en Estudiantes de Grado Décimo de una Institución Educativa Distrital. *Tesis*. Bogotá: Universidad distrital Francisco José de Caldas.
- Saorín, J., Bonnet de León, A., Meier, C., & de la Torre-Cantero, J. (2018). Retrato tridimensional mediante la utilización de tecnologías de fabricación digital de bajo coste en entornos educativos. *Arte, Individuo y Sociedad*, 30(2), 295-309. doi:<http://dx.doi.org/10.5209/ARIS.56796>
- Saorín, J., de la Torre-Cantero, J., Bonnet de León, A., & Meier, C. (2016). Creación de objetos tridimensionales de cartón mediante tecnologías de bajo coste como alternativa a la impresión 3D en entornos educativos. *Comunicación y pedagogía: Nuevas tecnologías y recursos didácticos*, (291), 18-23.
- Sareh, S., & Rossiter, J. (2012). Kirigami artificial muscles with complex biologically inspired morphologies. *Smart Materials and Structures*, 22(1)(014004). doi:<https://doi.org/10.1088/0964-1726/22/1/014004>
- Sen, K. C. (1721). *Wakoku Chiyekurabe (Mathematical Contests)*. Japan: [http://theory.lcs.mit.edu/~edemaine/foldcut/sen\\_book.html](http://theory.lcs.mit.edu/~edemaine/foldcut/sen_book.html).



- Shyu, T., Damasceno, P., Dodd, P., Lamoureux, A., Xu, L., Shlian, M., . . . Kotov, N. (2015). A kirigami approach to engineering elasticity in nanocomposites through patterned defects. *Nature Materials*, 14, 785–789. doi:<https://doi.org/10.1038/nmat4327>
- Temko, F. (1962). *Kirigami: The Creative Art of Paper Cutting*. New York: Platt & Munk.
- Vyzoviti, S. (2006). *Supersurfaces: Folding as a method of generating forms for architecture, products and fashion*. Bis Pub.

#### Para referenciar este artículo:

Bonnet de León, A., Saorin, J., de la Torre-Cantero, J., Meier, C., & García Marrero, E. (2019). Diseño y fabricación digital de tarjetas pop-ups en entornos educativos mediante tecnologías de bajo coste. *EduTec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (67), 48-65. <https://doi.org/10.21556/edutec.2019.67.1261>



## EL “BREAKOUT EDU” COMO HERRAMIENTA CLAVE PARA LA GAMIFICACIÓN EN LA FORMACIÓN INICIAL DE MAESTROS/AS.

### *BREAKOUT EDU AS KEY ELEMENT IN GAMIFICATION EXPERIENCES CARRIED OUT ON PRE-SERVICE TEACHING DEGREES.*

Elena Moreno Fuentes;

 [orcid.org/0000-0001-7834-0804](https://orcid.org/0000-0001-7834-0804)

[emoreno@fundacionsafa.es](mailto:emoreno@fundacionsafa.es)

Centro Universitario Sagrada Familia (España)

#### Resumen

En este artículo presentamos una estrategia docente de gamificación basada en la elaboración y puesta en práctica de dos *breakout* educativos. El objetivo principal para llevarla a cabo fue aumentar la motivación y el acercamiento a los contenidos y competencias de una asignatura optativa de la mención en Lenguas Extranjeras (inglés) en el Grado en Educación Primaria. Tras llevar a la práctica dos retos basados en *breakout* educativos, los estudiantes completaron un cuestionario *ad hoc* para valorar su satisfacción, las dificultades encontradas, los aspectos a mejorar y su intención de utilizar estas estrategias como futuros docentes en educación primaria. Tras el análisis de resultados, las conclusiones nos permiten destacar que este tipo de metodologías activas y, en especial, las estrategias de gamificación generan un alto de nivel de motivación en el alumnado universitario, permiten el trabajo cooperativo y favorecen la adquisición de competencias clave y de los contenidos de las asignaturas.

**Palabras clave:** *gamificación, breakout educativo, escape room, universidad, motivación.*

#### Abstract

*In this paper we present a teaching strategy based on gamifying through the implementation of two breakoutsEdu in higher education. The main aim was to increase motivation and enhance students to deal with the subject contents. This methodological strategy was carried out in an optional subject from the Primary Education Degree. After carrying out both breakoutsEdu, undergraduate students answered an ad hoc survey so as to evaluate their satisfaction, the difficulties found while doing the activities and whether if they would incorporate these new methodologies to their teaching when they ended up their degree. The results show a high level of motivation on students and outstand the fact that gamification permits collaboration working while favouring the acquisition of key competencies and contents.*

**Keywords:** *gamification, breakoutEDU, escape room, university, motivation.*

## 1. INTRODUCCIÓN

Con la llegada del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) son muchas las voces que reclaman el papel clave de las competencias como elementos clave del proceso de enseñanza-aprendizaje a través de las cuales, a su vez, se pretende que sean los estudiantes universitarios el centro del modelo educativo. Tal y como destaca De Soto (2018):

“esto hace que sea necesario un cambio metodológico en la enseñanza y la necesidad de aplicar nuevas herramientas educativas que mejoren el rendimiento del alumnado, es decir, es necesario que el docente utilice herramientas innovadoras y nuevas estrategias didácticas que ayuden a fomentar la participación del alumnado y aumente su motivación.” (De Soto, 2018, p. 30)

Por tanto, se requiere que las nuevas metodologías docentes permitan responder a las características como a los retos a los que se enfrentan los estudiantes universitarios del EEES y es este ámbito educativo donde la gamificación ha irrumpido con fuerza.

Deterding et al. (2011) definen la gamificación como el uso de elementos de diseño del juego en contextos de no juego, mientras que Kapp (2012) y Zichermann y Cunningham (2011) puntualizan que consiste en utilizar las mecánicas del juego, su estética y sus estrategias para involucrar a la gente, motivar la acción, promover el aprendizaje y resolver problemas. Strickland and Kaylor (2016) sugieren que el uso del aprendizaje basado en juegos puede conllevar una experiencia que facilita y motiva el interés y el aprendizaje del alumnado. Las mecánicas de los juegos, como destacan Cortizo et al. (2011), presentan una concatenación de reglas que permiten que los jugadores disfruten y generen compromisos mediante diferentes retos, y un camino por el que se pueda avanzar hasta una meta.

Por su parte, otros autores tales como (Oliva, 2017) presentan experiencias de aula donde se pretende mejorar la motivación, la atención, la crítica reflexiva y, en especial, un aprendizaje que resulte especialmente significativo para el alumnado. A nivel universitario, se recomienda tener especial cuidado en el diseño, planificación e implementación de la estrategia (Corchuelo-Rodríguez, 2018) para que no resulte una actividad baladí o vacía de contenido y pueda derivar en resultados como los recogidos en una experiencia de gamificación en la Universidad de Barcelona denominada “Taller de creación de JOCS” se constató que los estudiantes bajaron su nivel académico e incluso consideraron mínimo el nivel de exigencia de la asignatura (Contreras & Eguia, 2016).

Los Escape Rooms, tal y como los conocemos, se inspiran en la estructura de los videojuegos. Los primeros Escape Room comenzaron en Japón en 2007 y llegaron en 2012 a Estados Unidos (French, 2015). Otros autores como Glabraith (2016) señalan que un *Escape Room* demanda el uso de una gran variedad de personalidades en los jugadores y el empleo del pensamiento crítico; además, de destacar que la comunicación y la distribución de las tareas son elementos clave para conseguir lograr el objetivo.

Estudios como los de Mawhirter & Garofalo (2016) en estudiantes universitarios de enfermería constataron que los juegos de simulación reducían el stress del alumnado hacia los contenidos, incrementaban la motivación y el compromiso con la asignatura, permitían la



identificación de las habilidades de los estudiantes y mejoraban la adquisición de los conocimientos y competencias clave de las materias.

De este modo, en este trabajo de investigación se presentan dos experiencias que han sido planteadas minuciosamente atendiendo a las competencias, contenidos y resultados de aprendizaje de una asignatura de la Mención en Lenguas Extranjeras (inglés) en el Grado en Ed. Primaria. Para ello, se han realizado dos *breakouts* educativos, una experiencia similar al *Escape Room* que está más estrechamente relacionada con el entorno educativo.

De acuerdo con Negre (2017) un "breakout" se define como un juego "donde el objetivo consiste en abrir una caja cerrada con diferentes tipos de candados. Para conseguir los códigos que los abren es necesario resolver problemas, cuestionarios y enigmas". Este tipo de estrategia metodológica permite que el alumnado (a) sea capaz de adaptarse a cualquier contenido curricular, (b) promueva la colaboración y el trabajo en equipo, (c) desarrolle el pensamiento crítico y la habilidad para resolver problemas, (d) mejore la competencia comunicativa, (e) plantee retos ante los que se debe perseverar, (f) construya pensamiento deductivo, (g) aprenda a trabajar bajo presión, (h) sea los protagonistas del aprendizaje y que, además, tenga un componente lúdico que incremente la motivación (Negre, 2017).

El trabajo que aquí se presenta tiene como principal objetivo evaluar, a partir de las percepciones de los estudiantes de Grado en Educación Primaria, una experiencia de gamificación que se ha desarrollado mediante un *breakout* educativo con la finalidad de incidir en el desarrollo de competencias que ayuden a los estudiantes a alcanzar los contenidos y habilidades requeridos en la guía docente de la asignatura y, a su vez, permitir que el alumnado experimente nuevas metodologías activas como la gamificación.

## 2. MATERIALES Y MÉTODOS

### 2.1 Materiales

Esta experiencia se ha realizado en la asignatura "Aprendizaje y Enseñanza de las Lenguas Extranjeras (inglés)" del cuarto curso del Grado en Educación Primaria del Centro Universitario "Sagrada Familia", adscrito a la Universidad de Jaén. Se trata de una asignatura cuatrimestral de 6 créditos donde los contenidos son eminentemente teóricos tal y como aparecen en la guía docente. Así pues, a lo largo del primer cuatrimestre del curso 2018/2019, se han llevado a cabo dos experiencias de gamificación en las que el alumnado ha participado en un *breakout* educativo.

En primer lugar, al inicio del cuatrimestre se presentaron las características de interacción, dinámicas y mecánicas del juego. La primera actividad tuvo lugar tras concluir la unidad 2 relacionada con la adquisición de segundas lenguas. Para ello, se realizó un *breakoutEDU* online a través de la plataforma Google Sites donde se planteaba una serie de retos acerca de los contenidos de la unidad y donde además el alumnado tenía que desarrollar la habilidad de escucha ya que muchos de los desafíos incluían videos o audios donde se exponían parcialmente contenidos del tema y preguntas sobre los mismos. Para acceder de un reto al



siguiente, los alumnos/as tenían que encontrar una palabra, una frase o un número que les permitiera desbloquear un candado virtual y acceder a la siguiente pantalla.

El hilo narrativo de la historia también resultaba esencial para incrementar la motivación del alumnado. Para lograr la victoria, tenían que completar todos los retos y abrir una caja, cerrada con cuatro candados QR y un candado metálico, donde se encontraría el antídoto contra la invasión zombi que les perseguía. Además, se introdujo un elemento complementario para aumentar la motivación, si eran capaces de resolver el *breakoutEDU* en menos de 45 minutos recibirían una de las preguntas del examen.



Figura 1. Breakout EDU diseñado con Google Sites. Introducción. Fuente: elaboración propia



Figura 2. Prueba de breakoutedu con audio. Fuente: elaboración propia



Figura 3. Candado digital para dar acceso al siguiente reto. Fuente: elaboración propia

Tras esta actividad, se procedió a elaborar un segundo *breakout* educativo orientado a trabajar los contenidos del tema 3 de la asignatura. Para esta actividad, la temática de la unidad trataba acerca de los métodos de enseñanza de idiomas y el enfoque ecléctico en la enseñanza de lenguas extranjeras. En este caso, no se elaboró un *breakout* educativo exclusivamente digital, sino que se combinó con la presencia de elementos reales como uso de linternas de rayos UV, tinta invisible, mapas reales, búsqueda de coordenadas en el espacio y, además, se presentó un nuevo sitio web con algunos de los retos.

De este modo, la línea argumental se estableció en torno al robo de la Piedra Rosetta y la ambientación tenía que ver con el antiguo Egipto, lo cual permitía que el alumnado también descifrara enigmas y códigos jeroglíficos para descubrir algunos de los contenidos del tema. Para conseguir acabar el juego, el alumnado tenía que abrir una caja con un candado con letras y encontrar un mapa. Este mapa serviría para que el alumnado llegara a un lugar donde encontrarían una foto de la piedra Rosetta que tenía impreso en su dorso una de las preguntas del examen.



Figura 4. Google Sites inicial con la introducción al breakout. Fuente: elaboración propia

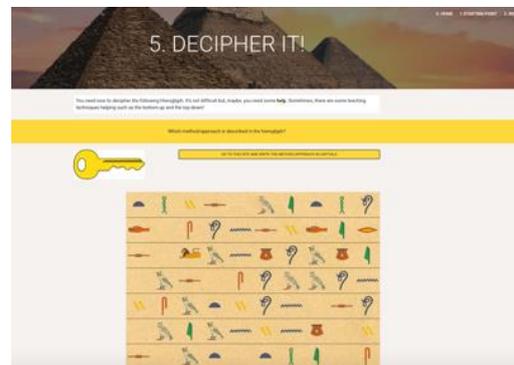


Figura 5. Reto con mensajes cifrados. Fuente: elaboración propia

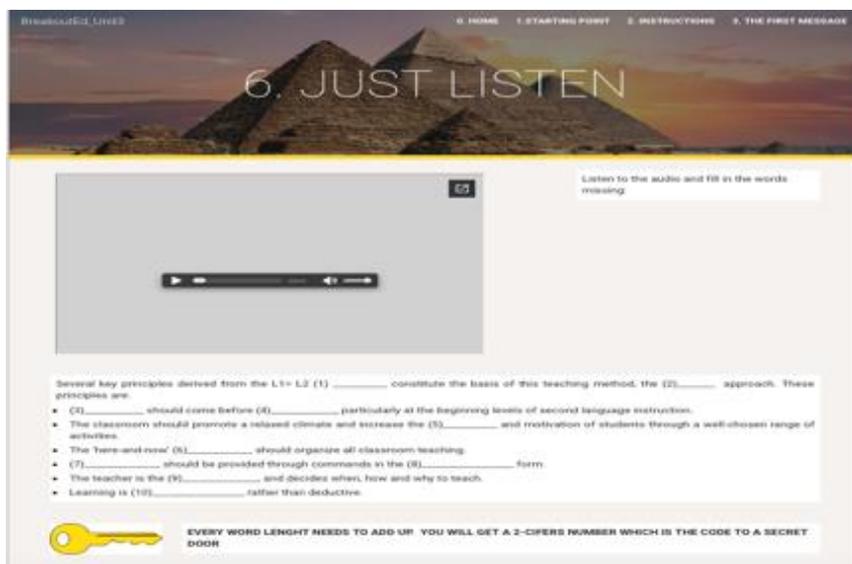


Figura 6. Reto de escucha de audios para completar un mensaje. Fuente: elaboración propia

### 2.1.1 Recursos digitales para llevar a cabo un breakoutEDU

Destacamos ahora algunos de los recursos digitales que se han utilizado para llevar a cabo la experiencia; en todo caso, son recursos digitales gratuitos que en ocasiones están creados para su uso en educación y, en otros, son recursos TAC de amplio espectro que pueden tener más de una utilidad.

RECURSO DIGITAL	PROPÓSITO	SITIO WEB
-----------------	-----------	-----------



Google sites	Soporte digital para los retos y pruebas	<a href="https://sites.google.com">https://sites.google.com</a>
Online Stopwatch	Cronómetro cuenta atrás	<a href="https://www.online-stopwatch.com/">https://www.online-stopwatch.com/</a>
Google Drive	Repositorio de audios, videos, etc.	<a href="https://drive.google.com">https://drive.google.com</a>
Convertidor	Convertir texto en voz	<a href="http://www.fromtexttospeech.com/">http://www.fromtexttospeech.com/</a>
Cambiador de voz	Cambiar voces en audios	<a href="https://voicechanger.io/">https://voicechanger.io/</a>
Mensajes secretos	Crear mensajes jeroglíficos	<a href="https://www.mobilefish.com/services/hieroglyphs/hieroglyphs.php">https://www.mobilefish.com/services/hieroglyphs/hieroglyphs.php</a>
Codificar mensajes	Crear mensajes encriptados	<a href="http://www.theteachersroom.net/secretmessage/secretmessage.html">http://www.theteachersroom.net/secretmessage/secretmessage.html</a>
Frases escondidas	Crear crucigramas con frases escondidas	<a href="http://www.edu-games.org/word-games/crosswords/hidden-word-puzzle.php">http://www.edu-games.org/word-games/crosswords/hidden-word-puzzle.php</a>
Snotes	Crear paneles que cambian según el ángulo de visión	<a href="http://www.snote.com/">http://www.snote.com/</a>
Lights out	Crear mensaje escondido en una imagen	<a href="http://www.classtools.net/education-games-php/lights_out">http://www.classtools.net/education-games-php/lights_out</a>
Google Forms	Cuestionarios con respuestas que den acceso a otra web	<a href="https://docs.google.com/forms/">https://docs.google.com/forms/</a>
Candados digitales	Generador de candados digitales que llevan a otra web	<a href="https://eduescaperoom.com/generador-candado-digital/">https://eduescaperoom.com/generador-candado-digital/</a>
Código Morse	Generador de mensajes ocultos en código Morse	<a href="https://morsecode.scphillips.com/translator.html">https://morsecode.scphillips.com/translator.html</a>
Coordenadas	Localizar coordenadas en mapa	<a href="https://www.coordenadas-gps.com/">https://www.coordenadas-gps.com/</a>
Criptogramas	Creación de criptogramas	<a href="http://puzzlemaker.discoveryeducation.com/cryptogramSetupForm.asp">http://puzzlemaker.discoveryeducation.com/cryptogramSetupForm.asp</a>

Tabla 1. Recursos digitales para la realización de un breakout Edu

## 2.2 Participantes

La estrategia de gamificación contó con la participación de 45 estudiantes del Grado en Ed. Primaria del Centro Universitario “Sagrada Familia”. Respecto a la distribución por sexos el 88,9% (45) eran mujeres y el 11,1% (5) hombres (Figura 7). De estos, solo 39 contestaron al cuestionario que presentamos a continuación, siendo el 87,2% (34) eran mujeres y el 12,8% (5) hombres (Figura 8).

Distribución del alumnado que participó en las actividades por sexos

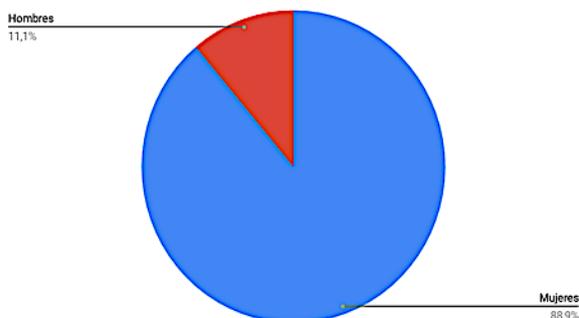


Figura 7. Distribución del alumnado participante en las actividades.

Distribución del alumnado que participó en el cuestionario por sexos

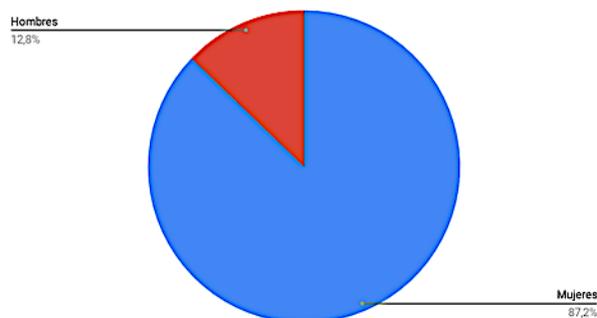


Figura 8. Distribución del alumnado participante en el cuestionario.

## 2.3 Instrumentos



Se elaboró un cuestionario ad hoc a través de Google Forms para conocer la valoración de los estudiantes respecto a la estrategia utilizada.

El instrumento tuvo un total de 8 preguntas; 2 con escala de Likert con 5 opciones de respuesta (0=Nada; 1= Poco; 2= Algo; 3=bastante y 4=mucho) y 6 abiertas para conocer su opinión sobre la estrategia, saber si ellos como maestros/as en prácticas la utilizarían en el aula, las dificultades que creían que podían tener, qué mejorarían de ambos *breakouts* y, por último, qué importancia consideraban que debía tener el trabajo en grupos cooperativos para realizar este tipo de actividades.

Pregunta	Tipo de pregunta
¿Cómo calificarías la actividad?	Escala Likert
¿cuánto te ha ayudado a repasar el tema?	Escala Likert
¿qué destacarías de la actividad?	Abierta
¿qué cambiarías o modificarías?	Abierta
¿qué opinas del uso de la gamificación en el aula?	Abierta
¿implementarías esta experiencia en tus prácticas?	Abierta
¿qué dificultades crees que podrías encontrar?	Abierta
¿crees que es importante trabajar en grupo en esta actividad? Explica cómo habéis trabajado y cómo te has sentido	Abierta

Tabla 2. Preguntas del cuestionario por tipología.

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En cuanto se refiere a la calificación que el alumnado otorga a la estrategia de gamificación de ambos *breakouts*EDU para el desarrollo de contenidos y competencias en clase (Figura 9), el 92,3% de los estudiantes indica que le ha gustado mucho mientras que el 7,7% considera que le ha gustado bastante.

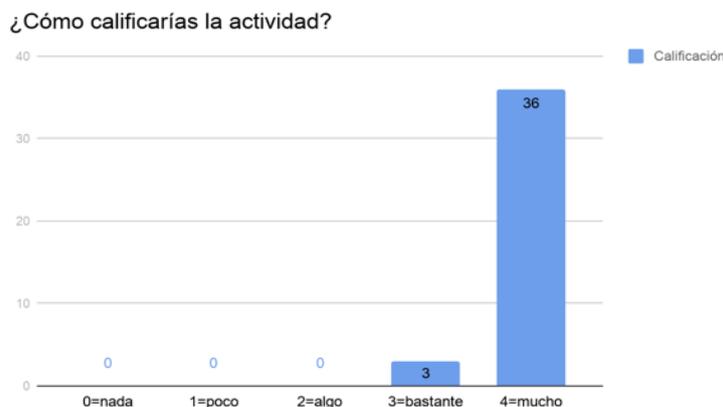


Figura 9. Calificación de la actividad

En relación a la valoración de si la estrategia de gamificación les ha ayudado a repasar los dos temas de la asignatura, la aceptación de los estudiantes es alta, el 28,2% calificó positivamente con puntaje=4 mientras que el 53,8% la calificó con una puntuación de 3 (Figura 10). Solo un 17,9% califican con un 2 esta pregunta y tras indagar en los estudiantes y leer las respuestas a las preguntas abiertas, creemos que esta valoración se debe al factor de que el hecho de hacer en menos de 45 minutos generaba ansiedad en el alumnado y no les permitía leer y manejar la información con más detenimiento.



Figura 10. Valoración de la ayuda para el repaso del tema

Procedemos ahora a analizar las respuestas a las preguntas de carácter abierto ofrecidas por el alumnado. En primer lugar, el alumnado destacó los siguientes rasgos de la actividad: el hecho de que fuera dinámica, divertida, motivadora o que fomentara la motivación y que ayudara a repasar y trabajar en equipo (Figura 11).

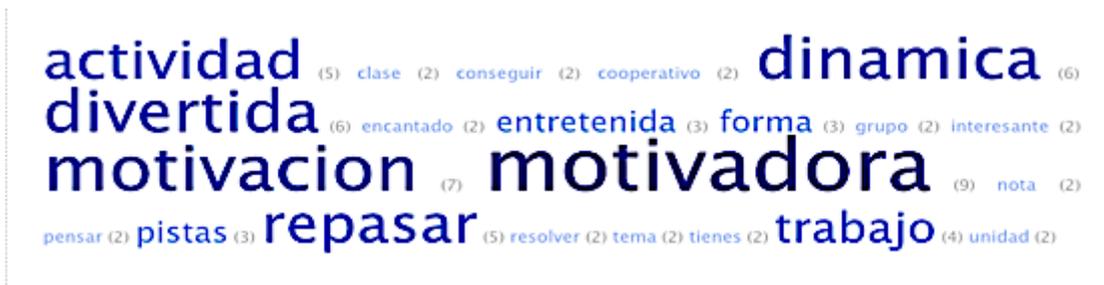


Figura 11. Rasgos de la actividad calificados por el alumnado. Fuente: elaboración propia con TagCrowd

En segundo lugar, resultaba interesante conocer qué elementos añadirían o modificarían de la actividad. Esto permitirá al profesorado corregir y pulir aquellos errores o desviaciones que no resulten adecuadas de cara a posteriores implementaciones. Tal y como se aprecia en la figura 12, 19 respuestas señalan que las actividades eran demasiado largas y que no hubo tiempo suficiente para realizarlas. Hemos de destacar que en las respuestas el alumnado señalaba el factor tiempo con un hándicap debido a que si lo hubieran podido conseguir en 45 minutos hubieran obtenido una pregunta del examen teórico. Posiblemente, la frustración al no haber conseguido ese objetivo final haya condicionado las expresiones relacionadas con el tiempo ya que la mayoría de grupos consiguieron terminar ambas actividades en 50 minutos. Estas aportaciones realizadas por el alumnado resultan clave en la elaboración de experiencias posteriores de aula ya que permiten incorporar nuevos elementos de juego y corregir errores organizativos.



Figura 12. Elementos que el alumnado añadiría o modificaría. Fuente: elaboración propia con TagCrowd.

Cuando se le pregunta al alumnado acerca de su opinión sobre el uso de la gamificación en el aula, sus respuestas destacan el papel que tiene el alumnado a través de estas estrategias de aprendizaje, la motivación que provocan y cómo resultan ser actividades motivadoras y dinámicas que también permiten el acceso a los contenidos. Tal y como se aprecia en el gráfico de frecuencia las palabras más repetidas son: alumnado/alumnos (12), motivación/motivadora/motivados (12), aprender (6), etc. (Figura 13)



Figura 13. Opinión del alumnado sobre el uso de gamificación en el aula. Fuente: elaboración propia con TagCrowd

La siguiente pregunta abierta del cuestionario trataba de ver si cuando estos estudiantes estuvieran en su período de prácticas en centros educativos intentaría aplicar estas estrategias de gamificación con el alumnado de Educación Primaria. Tal y como se aprecia en la Figura 14, 34 estudiantes de 39 contestaron que sí que lo llevarían a cabo. Es interesante destacar aquí que muchos de ellos (21 estudiantes) señalaban que necesitaría formación o indagar más acerca de este tipo de metodologías activas.



Figura 14. ¿llevarías a cabo una experiencia de gamificación en tu período de prácticas? Fuente: elaboración propia con TagCrowd

En relación con la pregunta de las dificultades que podrían encontrar en el aula al llevar a cabo este tipo de metodologías activas, 7 de ellos señalan que el tiempo puede ser una de ellas y 10 estudiantes marcan los recursos y materiales para realizar las pruebas como otra de las grandes dificultades que encontraría. Otro factor a destacar es que no sabrían cómo medir la dificultad de los retos para que supongan un desafío, pero no un obstáculo para continuar con el juego (7 respuestas) (Figura 15).



contenidos y la participación de los estudiantes en el aula” y, además, experiencias como esta demuestran el potencial que tiene esta estrategia de enseñanza-aprendizaje para acercar los contenidos y desarrollar las competencias en el alumnado de grados universitarios, en especial, de los relacionados con la educación.

Podemos destacar que esta experiencia constituye un ejemplo de metodología novedosa en la educación superior. Tal y como señalan Pérez- López y Rivera García (2017) el uso de esta estrategia de enseñanza-aprendizaje con futuros docentes “abre la puerta a una estrategia perfectamente transferible al ámbito de las diferentes etapas educativas que constituyen cualquiera de sus áreas de aprendizaje”

Tras analizar las opiniones del alumnado implicado podemos constatar el alto grado de satisfacción que estos presentan en cuanto a lo aprendido y la metodología empleada y, cabe destacar la importancia de que un alto porcentaje de alumnado emplearía la gamificación cuando ejerzan como futuros docentes lo que nos lleva a pensar que buscarán un tipo de metodología centrada en los intereses del alumno/a y que potencie sus capacidades y competencias.

Tal y como se ha comentado en el apartado referente a la discusión de los resultados resulta clave prestar atención a las observaciones realizadas por los estudiantes sobre la dinámica del juego y los aspectos a mejorar para corregir errores y establecer con más definición los niveles de dificultad.

Por otro lado, hemos de destacar que el desarrollo, diseño e implementación de la experiencia basada en el juego tuvieron éxito y permitieron la realización de una actividad interactiva. El alumnado fue capaz de utilizar y recordar los contenidos y destrezas relacionadas con dos de los bloques teóricos de la guía docente y, además, el trabajo en grupos cooperativos cumplía con uno de los requisitos del EEES donde se establece que el alumnado ha de ser capaz de trabajar en equipos homogéneos y heterogéneos de forma eficaz.

Si tenemos en cuenta los tipos de aprendizaje, estas estrategias de aprendizaje resultan elementales para atender a los diferentes estilos de aprendizaje. Así pues, el alumnado más kinestésico a la hora de aprender tiene que moverse por el aula y realizar actividades donde manipule objetos. A su vez, el alumnado con un aprendizaje más conectado con las capacidades visuales también se ve atendido gracias a las pistas visuales y a los recursos online utilizados (mapas, videos, imágenes, etc.) y, por último, los alumnos con una tendencia a la utilización de las capacidades auditivas también encuentran un espacio donde sentirse más cómodos a través del uso de audios y grabaciones a lo largo del juego.

A lo largo de la experiencia, cuando el alumnado se sentía estancado y no era capaz de hallar la respuesta correcta ellos mismos podían realizar preguntas al *game master*, en este caso la docente, que les ayudaba a no frustrarse y continuar jugando. Esto facilitaba el uso del pensamiento crítico y les permitía llegar a las respuestas correctas utilizando los recursos que la asignatura les proporcionaba a nivel teórico y práctico.

## REFERENCIAS

- Contreras, R. S., & Eguia, J. L. (2016). Gamificación en aulas universitarias. F. Institut de la Comunicació-Bellaterra: Barcelona. Recuperado de [http://incom.uab.cat/download/eBook\\_incomuab\\_gamificacion.pdf](http://incom.uab.cat/download/eBook_incomuab_gamificacion.pdf)
- Corchuelo-Rodriguez, C. A. (2018). Gamificación en educación superior: experiencia innovadora para motivar estudiantes y dinamizar contenidos en el aula. *EDUTEC, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 63. Recuperado de: <http://dx.doi.org/10.21556/edutec.2018.63.927>
- Cortizo, J. C., Carrero, F., Monsalve, B., Velasco, A., Díaz del Dedo, L. I. y Pérez Martín, J. (2011). Gamificación y Docencia: Lo que la Universidad tiene que aprender de los Video- juegos. En M. J. García García y E. Icarán (coords.), VIII Jornadas internacionales de innovación universitaria. Madrid: Universidad Europea de Madrid.
- de Soto García, I. S. (2018). Herramientas de gamificación para el aprendizaje de ciencias de la tierra. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 65, 29-39. doi:<https://doi.org/10.21556/edutec.2018.65.1143>
- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. E. (2011). Gamification: Toward a Definition (pp. 1-4). Presentado en CHI, Vancouver.
- French, S. (2015). The unbelievably lucrative business of escape rooms. Recuperado 2 de noviembre de 2018, de <https://www.marketwatch.com/story/the-weird-new-world-of-escape-room-businesses-2015-07-20>
- Glabraith, S. (2016). What in the world is an Escape Room, and how do you survive it?? Recuperado 2 de noviembre de 2018, de <http://seattlerefined.com/lifestyle/how-to-survive-one-of-seattles-elite-escape-rooms>
- Kapp, K. M. (2012). *The Gamification of Learning and Instruction: Game-based Methods and Strategies for Training and Education*. San Francisco: John Wiley.
- Mawhirter, D. A., & Garofalo, P. F. (2016). Expect the Unexpected: Simulation Games as a Teaching Strategy. *Clinical Simulation In Nursing*, 12 (4), 132-136. <https://doi.org/10.1016/j.ecns.2015.12.009>
- Negre, C. (2017). «BreakoutEdu», microgamificación y aprendizaje significativo-educaweb.com. Recuperado 2 de noviembre de 2018, de <https://www.educaweb.com/noticia/2017/07/26/breakoutedu-microgamificacion-aprendizaje-significativo-15068/>
- Pérez-López, I. y Rivera García, E. (2017). Formar docentes, formar personas: análisis de los aprendizajes logrados por estudiantes universitarios desde una experiencia de gamificación. *Signo y Pensamiento*, 36(70), 112-129. <http://dx.doi.org/10.11144/Javeriana.syp36-70.fdfp>
- Oliva, H. A. (2017). La gamificación como estrategia metodológica en el contexto educativo universitario. *Realidad y Reflexión*, 44, 29-47. <https://doi.org/10.5377/ryr.v44i0.3563>



Strickland, H. P., & Kaylor, S. K. (2016). Bringing your a-game: Educational gaming for student success. *Nurse Education Today*, 40, 101-103. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2016.02.014>

Zichermann, G. y Cunningham, C. (2011). *Gamification by Design: Implementing Game Mechanics in Web and Mobile Apps*. Cambridge: O'Reilly Media.

#### Para referenciar este artículo:

Moreno Fuentes, E. (2019). El "Breakout EDU" como herramienta clave para la gamificación en la formación inicial de maestros/as. *EduTec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (67). <https://doi.org/10.21556/edutec.2018.66.1247>





RESEÑA DEL LIBRO:

## ANALÍTICA DEL APRENDIZAJE. 30 EXPERIENCIAS CON DATOS EN EL AULA

Salvador Montaner Villalba

 [orcid.org/0000-0002-2742-5338](https://orcid.org/0000-0002-2742-5338)

[salvador.montaner@campusviu.es](mailto:salvador.montaner@campusviu.es)

Universidad Internacional de Valencia (España)



**Autor:** Daniel Amo Filvà

**Colaboradores:** Domingo Chica, Héctor Pino, Iñaki Fernández, Miguel Ángel Azorín, Borja González Rozalén.

**Prólogo:** Abelardo Pardo

**Editorial:** Independiente

**Lugar de edición:** Badalona

**Número de páginas:** 240

**Año:** 2018

**ISBN-10:** 1730886213

**ISBN-13:** 978-1730886218

En el prólogo, Pardo reconoce que la presencia de *Big Data* en la educación supone efectos positivos y negativos. Es positiva porque resulta útil para que los profesores se planteen qué ventajas se pueden conseguir del uso de estos datos. Es negativa porque aumenta el riesgo de asumir que el empleo de datos en educación resulta similar a otros ámbitos.

Este libro está estructurado en tres capítulos. En el primero, Amo expone diferentes elementos de la analítica del aprendizaje. El editor plantea primero cuatro preguntas con el objetivo de definir analítica del aprendizaje desde la perspectiva de los docentes. Segundo, desarrolla las aplicaciones de la analítica del aprendizaje. En tercer lugar, Amo explica las

diferencias entre *Big Data* y *Small Data* en la educación. A continuación, define el concepto *Big Teacher* haciendo especial mención a lo que denomina *Small Data Learning Analytics* (Análítica del Aprendizaje de datos pequeños) para, finalmente, terminar con una breve exposición en torno a la predicción analítica de los datos.

En el segundo capítulo, los coautores exponen, desde sus propias experiencias, cómo emplearon datos educativos así como aproximaciones estadísticas con el objetivo de mejorar el aprendizaje en sus correspondientes disciplinas. Domingo Chica (pp. 34-42) expresa la esencia del análisis de datos a través de la lengua inglesa mediante el modelo *Flipped Learning*. Héctor Pino (pp. 43-53) demuestra que el análisis de datos está ligado con las Inteligencias Múltiples desarrolladas por Gardner (1983). Iñaki Fernández (pp. 54-66) introduce el concepto de ganancia de aprendizaje en un entorno *Flipped Classroom* de forma científica. Miguel Ángel Azorín (pp. 67-76) expone de qué forma la Gamificación y el Aprendizaje basado en Proyectos, junto con el *Flipped Learning*, en la materia de educación física, generan un contexto múltiple donde el análisis de datos educativos tiene un lugar natural y casi imprescindible. Por último, Borja González (pp. 77-83) analiza los datos educativos en el aula de arte en la educación primaria de acuerdo al modelo *Flipped Classroom*.

Finalmente, en el capítulo tres, Daniel Amo expone, en primer lugar, el estado de la analítica del aprendizaje con respecto a estos aspectos: las experiencias presentadas, la innovación tecnológica en el aula y los resultados de una encuesta relacionada con la privacidad de datos para, en segundo lugar, proceder con diferentes experiencias en el aula con datos. En una gran mayoría de las experiencias que aquí se comparten, el modelo *Flipped Classroom* está presente mediante diversas herramientas de evaluación, tales como *Kahoot*, *Socrative*, *Plickers*, *Google Forms*, etc.

Este libro está destinado a profesionales de la docencia de cualquier etapa educativa que les pueda interesar conocer los diferentes usos de la analítica de datos educativos en el aula, así como a diversos agentes de la comunidad educativa con algún rol. Para concluir, cabe subrayar la originalidad de las diferentes experiencias aquí compartidas que seguro enriquecerán al lector.

## REFERENCIAS

Gardner, H. (1983) *Multiple Intelligences*, New York: Basic Books

### Para referenciar

Montaner Villalba, S. (2019). Reseña del libro: Analítica del aprendizaje. 30 experiencias con datos en el aula. *Edutec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (67).

<https://doi.org/10.21556/edutec.2019.67.1257>

