

Formación en competencias digitales para estudiantes universitarios basada en el modelo DigComp .....	2
La e-evaluación en el trabajo colaborativo en entornos virtuales.	
Análisis de la percepción de los estudiantes .....	17
Herramientas de gamificación para el aprendizaje de ciencias de la tierra .....	30
Programar computadoras en Educación Infantil .....	41
Impacto de las simulaciones en el desarrollo de la autodirección en el estudiante de secundaria .....	55
Importancia de las herramientas y entornos de aprendizaje dentro de la plataforma e-learning en las universidades del Ecuador .....	69
Políticas transnacionales sobre aprendizaje móvil y educación. Una selección de textos relevantes .....	94



## FORMACIÓN EN COMPETENCIAS DIGITALES PARA ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS BASADA EN EL MODELO DIGCOMP

### DIGITAL COMPETENCES TRAINING FOR UNIVERSITY STUDENTS BASED ON DIGCOMP MODEL

Víctor González Calatayud; [victor.gonzalez@um.es](mailto:victor.gonzalez@um.es)

Marimar Román García; [mariamar.roman@um.es](mailto:mariamar.roman@um.es)

María Paz Prendes Espinosa; [pazprend@um.es](mailto:pazprend@um.es)

Universidad de Murcia

#### RESUMEN

La competencia digital es una de las competencias básicas del ciudadano del siglo XXI y es además una de las competencias transversales de todas las universidades españolas. En este contexto, cobra especial relevancia la formación en competencias digitales de los estudiantes universitarios y para ello hemos llevado a cabo la experiencia que describimos en este artículo. Hemos diseñado una propuesta formativa basada en un método de aprendizaje por tareas y sustentada en las 5 dimensiones de la competencia digital de la Comisión Europea. Hemos recogido datos de evaluación con un diseño pretest-postest aplicando un cuestionario. Tras evaluar la experiencia, nuestros estudiantes han expresado su satisfacción con la metodología y han puesto en evidencia la adquisición de la competencia.

**Palabras clave:** competencia digital, formación, estudiantes, universidad

#### ABSTRACT

*Digital competence is one of the basic competences of citizenship in the 21st century and is also one of the general competences of all Spanish universities. In this context, the training of university students in digital competence is particularly important and we have carried out the experience described in this article. Our instructional design has been designed based on a task-based learning method and it is based on European Commission's proposals with 5 dimensions. The evaluation was done with a pretest-postest using a questionnaire. After evaluating the experience, our students have expressed their satisfaction with the methodology and have highlighted the acquisition of competence.*

**Keywords:** digital competence, training, students, university

## 1. FORMACIÓN EN COMPETENCIAS DIGITALES.

La competencia digital es una de las competencias básicas de los ciudadanos del siglo XXI y además está incluida como competencia transversal en todas las universidades españolas a partir de la llegada de la Convergencia Europea. Por otra parte, la innovación educativa en nuestro sistema de enseñanza superior ha de convertirse en un elemento básico de nuestro quehacer diario si queremos adaptar nuestras instituciones al contexto laboral y económico de nuestra sociedad actual. La "Agenda Digital para Europa" de la Comisión Europea (2014) nos explica que "la economía digital crece siete veces más deprisa que el resto de la economía" y se prevé que en 2020 tendremos "16 millones más de puestos de trabajo que requieran competencias en tecnologías de la información y la comunicación" (p. 3). Y es en este contexto donde cobra sentido formar en competencias digitales a todos nuestros estudiantes.

### 1.1. La competencia digital

De los muchos conceptos que se han elaborado sobre la competencia, a los efectos de nuestro trabajo nos quedamos con el de Pavié (2011, p. 77) quien entiende que "es un grupo de elementos combinados (conocimientos, destrezas, habilidades y capacidades) que se movilizan e integran en virtud de una serie de atributos personales, en contextos concretos de acción". Este concepto es coincidente con la explicación más sencilla de Monereo (2005, p. 13) quien considera que "alguien competente es una persona que sabe leer con exactitud qué tipo de problema es el que se le plantea y cuáles son las estrategias que deberá activar para resolverlo".

A partir de la importancia de las competencias como elemento central de un renovador enfoque de nuestros sistemas de enseñanza, se comienzan a elaborar -por parte de instituciones y organismos oficiales- listados de competencias básicas y en todos ellos se incluye la competencia digital (OCDE, 2005; Comisión Europea, 2006; LOE, 2006; Comisión Europea, 2013; UNESCO, 2011; LOMCE, 2014; Comisión Europea, 2016; INTEF, 2017).

En los trabajos sobre competencia digital se parte de la idea de que es una competencia necesaria en la formación del ciudadano del siglo XXI, pues es necesaria además para afrontar el aprendizaje a lo largo de la vida. Sobre este tema es necesario citar el trabajo pionero realizado en el marco del proyecto DeSeCo (OCDE, 2005), en el cual se determinan las competencias clave para el ciudadano del siglo XXI: usar las herramientas de forma interactiva (lenguaje, símbolos, conocimiento, información y tecnologías en general); interactuar con grupos heterogéneos (relacionarse, cooperar, trabajar en equipo y resolver conflictos); y tercero, actuar de manera autónoma (en cualquier contexto, conducir planes de vida y defender derechos e intereses). En la propuesta reelaborada (OCDE, 2009) se definen las tres dimensiones como información, comunicación e impacto ético-social.

En la definición de la Comisión Europea (2006, p. 15) la competencia digital "entraña el uso seguro y crítico de las tecnologías de la sociedad de la información (TSI) para el trabajo, el ocio y la comunicación". De forma general, las definiciones de competencia digital pueden clasificarse en relación a dos grandes perspectivas: por un lado, las que enfatizan el componente tecnológico y, por otro lado, las que hacen

hincapié en la dimensión informacional o comunicativa (Gutiérrez, 2014). Esta autora, englobando ambas tendencias, considera que la competencia digital se ha de entender como “valores, creencias, conocimientos, capacidades y actitudes para utilizar adecuadamente las tecnologías, incluyendo tanto los ordenadores como los diferentes programas e Internet, que permiten y posibilitan la búsqueda, el acceso, la organización y la utilización de la información con el fin de construir conocimiento” (Gutiérrez, 2014, p. 54).

El modelo más conocido de competencia digital es el DigComp (Comisión Europea, 2013; Ferrari, Neza y Punie, 2014; Comisión Europea, 2016). En este modelo se parte de un concepto globalizador de competencia -que incluye conocimientos, habilidades y actitudes- y se incluyen como áreas de la competencia digital las siguientes: información, comunicación, creación de contenidos, seguridad y solución de problemas.

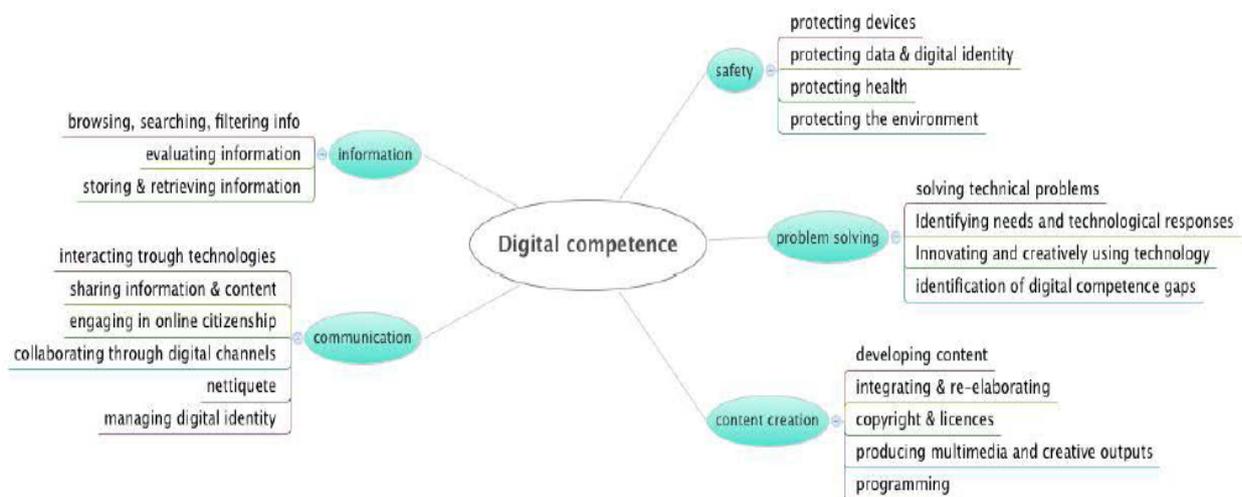


Figura 1: Áreas y competencias del Modelo DigComp (Ferrari, Neza y Punie, 2014, p. 9)

Este modelo es posteriormente revisado y completado por trabajos posteriores (Carretero, Vuorikari y Punie, 2017; Marín, 2017), pero en cualquier caso se siguen considerando en todos ellos esas cinco dimensiones básicas. Por ello, esas han sido las cinco dimensiones en las que hemos sustentado nuestra experiencia de trabajo con los estudiantes universitarios que presentamos a continuación.

Dentro del marco de la competencia digital podemos distinguir distintos tipos, para los que se ha adaptado el modelo de forma más concreta, además de una gran cantidad de trabajos relacionados como recoge Petterson (2017). De este modo, la competencia digital docente se encuentra como un aspecto clave dentro de la educación. Recientemente el INTEF ha elaborado un Marco Común donde se recogen los aspectos esenciales de la misma (INTEF, 2017). También podemos encontrar el Marco Europeo para Organizaciones Educativas Digitalmente Competentes, el cual se considera como aspecto esencial para mejorar la competencia digital de toda la comunidad educativa (Kampylis, Punie y Devine, 2016). Y, por supuesto, la

competencia digital del alumnado, aspecto central de este trabajo y que en el siguiente apartado se analiza.

## 1.2. La competencia digital de los estudiantes universitarios

En el año 2001, Prensky diferenció entre “nativos digitales” (aquellos que habían nacido en la era de las TIC) e “inmigrantes digitales” (los que habían nacido anteriormente a la existencia de las redes y por tanto requieren de un periodo de aprendizaje y adaptación siendo ya adultos). Añadidos a los conceptos anteriores, encontramos otros como Baby Boomers, la Generación X, Y o Z-Generación y Generación Net (Dávila, 2006). En este sentido encontramos también la teoría de los “visitantes” y los “residentes” propuesta por White y Le Cornu (2010). No obstante, en una investigación reciente (Prendes y Román, 2017), los datos recogidos con más de 2000 estudiantes universitarios, mostraron que en España no siempre nuestros estudiantes son tan hábiles como podría parecer con el uso de las tecnologías como herramientas para el aprendizaje en su actividad académica.

Area (2010) justifica la necesidad de formar en competencias digitales al alumnado universitario porque deben ser capaces de acceder a la nueva información, formarse en habilidades de búsqueda, desarrollar su capacidad de construir conocimiento en interacción, saber expresarse y comunicarse con los nuevos lenguajes y herramientas y, por último, adquirir competencias para el aprendizaje en espacios enriquecidos y contruidos con tecnologías.

A partir de estos planteamientos y de los desarrollos de la competencia digital y la ciudadanía digital, surgen iniciativas centradas en la evaluación de las capacidades, habilidades y actitudes de los alumnos frente a las posibilidades de las herramientas digitales. Con esta finalidad, encontramos el proyecto Ikanos sobre competencias digitales que, de modo general, presenta un instrumento de autoevaluación de la competencia digital basado en el modelo DigComp.

De modo específico y centrando sus propuestas sobre la competencia digital del alumnado universitario, encontramos los trabajos del grupo de la Universidad de Alicante dirigido por Roig. En Roig y cols. (2012) se presenta un cuestionario de "Competencias básicas digitales 2.0 de los estudiantes universitarios" (COBADI) que incluye uso general de Internet, uso de TIC para la comunicación y la colaboración, uso de TIC para búsqueda y tratamiento de la información, las competencias interpersonales para usar TIC en la universidad y un último bloque sobre herramientas virtuales y de comunicación social en la universidad. Roig y Pascual (2012) utilizan el trabajo previo de Guzmán (2008) y analizan la competencia digital del alumnado de magisterio incluyendo las áreas de uso del ordenador, uso y frecuencia de uso de las TIC, y por último competencias básicas de uso de TIC. En Flores y Roig (2016) se utiliza un cuestionario que se aplica a alumnado de Pedagogía e incluye el ámbito pedagógico-social, los aspectos éticos y legales, la dimensión técnica, la gestión escolar y el desarrollo profesional.

En Cabezas, Casillas y Pinto (2014) se realiza un análisis de la autopercepción de la competencia digital con alumnado de Grado de Educación Primaria y un instrumento diseñado ad hoc con cinco bloques: conocimientos básicos de la web 2.0, información,

uso de diferentes tecnologías, uso de servicios de la web 2.0 y por último, uso de TIC en educación.

El cuestionario INCOTIC (Inventario de Competencias TIC) es también una herramienta elaborada específicamente para la autoevaluación de la competencia digital del alumnado universitario (Gisbert, Espuny y González, 2011). Este cuestionario tiene 6 bloques: datos sociodemográficos; acceso a los recursos digitales; grado de uso de las TIC en general; formación en TIC o por medio de TIC; autopercepción de su competencia TIC, entendida como alfabetización tecnológica, uso de TIC como recursos de aprendizaje, incidencia de TIC en tanto que ciudadanos competentes, uso de TIC para el trabajo intelectual, como herramienta de información y como herramienta de comunicación; y por último, una sección sobre su actitud frente a las TIC, planteando diversas situaciones y contextos de aplicación para que ellos puedan expresar su opinión.

Por último, hemos de citar el ejemplo modélico del sistema educativo donde más se trabaja la competencia digital, que es el escandinavo según Ferrari, Neza y Punie (2014), sistema que ha sido bien descrito y analizado por Krumsvik (2008).

## **2. METODOLOGÍA**

Para la realización de este proyecto se utilizó un diseño cuasi-experimental en el que se ha intentado ver la diferencia existente en un grupo después de trabajar las distintas áreas competenciales del modelo DigComp ya citado. Para ello se ha realizado un diseño de pretest-postest y una serie de actividades diseñadas explícitamente para trabajar cada una de las áreas.

### **2.1. Objetivos**

El propósito principal de este proyecto fue mejorar la competencia digital del alumnado de 2º de pedagogía mediante la realización de tareas enfocadas a trabajar cada una de las áreas competenciales del Marco Europeo. Más concretamente, se propusieron los siguientes objetivos: (1) Conocer la competencia digital del alumnado antes de comenzar la asignatura; (2) Trabajar la competencia digital mediante la realización de tareas grupales; y (3) determinar el nivel de mejora de la competencia digital del alumnado después de la finalización del proyecto.

### **2.2. Participantes**

La muestra recogida fue por conveniencia, ya que los participantes en el proyecto fueron los matriculados en la asignatura "TIC para la formación" del Grado en Pedagogía. Al finalizar se recogieron datos de un total de 115 alumnos. De estos, el 81.7% fueron mujeres y la media de edad fue de 21.37 (DT = 2.65), con edades comprendidas entre los 19 y 33 años. Igualmente, el 78.3% era la primera vez que se matriculaban en la asignatura. El 25.2% indicó tener formación en relación con las Tecnologías digitales.

En cuanto al equipamiento del que disponían destaca que el 43.5% disponía tanto de un ordenador, ya fuera fijo o portátil, y de un teléfono inteligente con conexión a Internet. A lo cual se añade que el 28.7% tenía, además de lo anterior, una Tablet.

### 2.3. Instrumento

Para analizar la competencia digital del alumnado se ha utilizado el cuestionario de autodiagnóstico elaborado en el proyecto Ikanos (se puede encontrar [aquí](#)) impulsado por el Gobierno Vasco y basado en el Marco Europeo de la Competencia Digital (Comisión Europea, 2006 y 2016). Las áreas de competencia (Figura 1) se estructuran en torno a 5 ejes principales, sobre las cuales se estructuran las 21 competencias definidas. El cuestionario mostró una gran fiabilidad para los datos, siendo el alfa de Cronbach de .943 en el pretest y de .953 en el postest para todo el cuestionario. Igualmente, las dimensiones de las que está compuesto también obtuvieron un buen resultado siendo en todos los casos superior a .70: Información,  $\alpha = .84$ ; Comunicación,  $\alpha = .73$ ; Creación de contenidos,  $\alpha = .90$ ; Seguridad,  $\alpha = .76$ ; y Resolución de problemas,  $\alpha = .83$ .



Figura 2. Modelo DIGCOM, cuadro resumen elaborado dentro del Proyecto Ikanos del Gobierno Vasco. Fuente: <http://www.innova.euskadi.eus/v62-ikanos2/es/>

### 2.4. Actividades realizadas para trabajar la Competencia Digital

Tras realizar el pretest y a lo largo del cuatrimestre, el alumnado realizó 5 tareas con una duración de dos semanas cada una. Cada tarea se vinculó a una de las dimensiones de la competencia digital en el marco de DigComp:

*1ª tarea: curación de contenidos. Área: información.*

La finalidad de esta tarea era la curación de contenidos y para ello cada uno de los grupos debía elegir un tema diferente en el cual profundizar, todos ellos relacionados con la asignatura. Posteriormente dentro de cada grupo cada alumno debía hacer una búsqueda de información diferente en relación con el tema escogido: (1)

Investigaciones y artículos científicos, (2) noticias actuales en prensa, (3) información en redes sociales, (4) opiniones personales y (5) imágenes y vídeos. Una vez finalizada la búsqueda en grupo, seleccionaron la información más relevante sobre el tema y elaboraron un artículo breve que debían compartir en abierto a través de la herramienta Scoop.it.

*2º tarea: uso seguro de internet. Área: seguridad.*

La finalidad de esta tarea era el diseño y puesta en marcha de una dinámica de grupo cuyo objetivo debía ser trabajar algunos de los riesgos más comunes asociados al uso de internet. Las instrucciones de la dinámica se recogerían en un póster digital y debían incluir los siguientes puntos: Introducción, objetivos, destinatarios, duración, materiales necesarios para llevarla a cabo, desarrollo, autores y, por último, consejos y sugerencias. Cada una de las dinámicas se llevó a cabo en clase.

*3º tarea: elaboración de infografías. Área: creación de contenidos*

Esta actividad consistía en la creación de una infografía a partir de la lectura de artículos académicos dentro del campo de la Tecnología Educativa. Para ello los alumnos eligieron uno de los artículos de la Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa (RIITE) para posteriormente seleccionar la información relevante del artículo elegido y transformarla en una infografía, utilizando para ello alguna de las herramientas gratuitas de las que disponen en la red y que ellos debían elegir.

*4º tarea: plan de comunicación en red. Área: comunicación*

Esta tarea estaba directamente relacionada con la tarea anterior, ya que el alumnado diseñó un plan de comunicación en red cuyo objetivo era difundir la infografía realizada, plan que, entre otras estrategias, debía incluir una vídeo-reseña de elaboración propia. Una vez diseñado el plan de difusión en red (concretando la audiencia, objetivos claros y realistas, canales de comunión a emplear, estrategias, herramientas y temporalización), pasaban a la elaboración de la vídeo-reseña del artículo. Finalmente debían aportar evidencias de la difusión realizada.

*5º tarea: casos prácticos. Área: resolución de problemas*

En esta tarea el alumnado tenía que resolver 3 de los 6 casos prácticos que se les planteaban (a elegir por ellos). Una vez seleccionados los tres casos a resolver, se trataba de dar las respuestas a cada uno de los casos revisando los contenidos aprendidos en la asignatura y enfocando las posibles soluciones desde su perfil profesional. Todos los casos planteados estaban relacionados con la resolución de problemas técnicos, la identificación de necesidades y respuestas tecnológicas, la innovación y uso creativo de las tecnologías y también la identificación de brechas relacionadas con las competencias digitales.

Estas 5 tareas se reflejaban en el blog de cada uno de los grupos con las evidencias de cada uno de los pasos dados para el correcto desarrollo de las mismas.

### 3. RESULTADOS

#### 3.1. Datos previos a la realización: Pretest

En el área de *Información* la media antes de comenzar con todo el proceso de trabajo fue de 78.98 ( $DT = 15.43$ ) con un rango que iba desde 47 a 108. Esta media fue superior en varones ( $M = 88.5$ ,  $DT = 14.85$ ) que en mujeres ( $M = 77.5$ ,  $DT = 15.07$ ), siendo significativa la diferencia,  $t(113) = 2.55$ ,  $p = .012$ . En cuanto a la *Comunicación*, los datos muestran una media de 87.05 ( $DT = 14.44$ ) en un rango entre 57 y 126. En esta área no se encontraron diferencias significativas entre hombres ( $M = 90.93$ ,  $DT = 17.2$ ) y mujeres ( $M = 86.44$ ,  $DT = 13.98$ ),  $t(113) = 1.08$ ,  $p = .28$ . En la *Creación de contenidos*, los alumnos participantes obtienen una media de 79.97 ( $DT = 25.67$ ), con un mínimo de 20 y un máximo de 135. En esta área competencial, aunque la media de los varones ( $M = 93.5$ ,  $DT = 34.52$ ) es superior a la de las mujeres ( $M = 77.87$ ,  $DT = 23.56$ ), las diferencias no fueron significativas,  $t(113) = 1.63$ ,  $p = .12$ .

En el área transversal de *Seguridad* la media obtenida fue de 88.98 ( $DT = 17.08$ ), con un mínimo de 38 y un máximo de 128. Se encontraron diferencias significativas entre mujeres ( $M = 87.57$ ,  $DT = 16.64$ ) y hombres ( $M = 98.07$ ,  $DT = 17.71$ ),  $t(113) = -2.18$ ,  $p = .032$ . Por último, en el área transversal de *Resolución de problema* la media fue de 66.26 ( $DT = 15.38$ ), siendo el mínimo obtenido 32 y el máximo 102. Al igual que en la otra área transversal, existieron diferencias significativas entre mujeres ( $M = 64.97$ ,  $DT = 14.91$ ) y varones ( $M = 74.57$ ,  $DT = 16.29$ ),  $t(113) = -2.21$ ,  $p = .029$ . En la siguiente Figura 3 se puede observar las diferencias en varones y mujeres. Las puntuaciones se muestran en relación al total en bruto del instrumento.

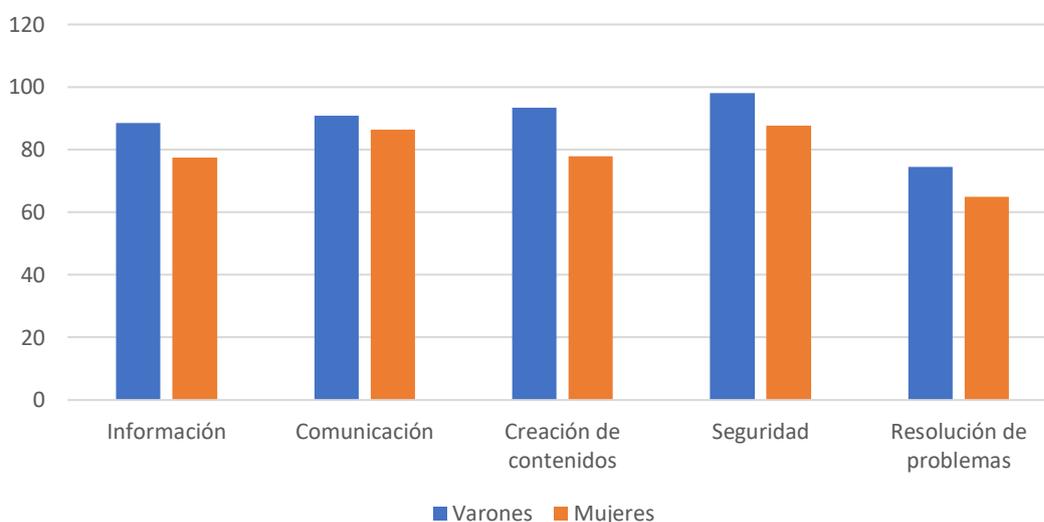


Figura 3 Diferencia de medias entre varones y mujeres en las 5 áreas competenciales en el pretest

#### 3.2. Datos después de trabajar la competencia digital: Postest

Después de trabajar la competencia digital la media en el área competencial de *Información* fue de 86.17 ( $DT = 16.01$ ), con un máximo de 119 y un mínimo de 44. En este caso la media de las mujeres ( $M = 85.79$ ,  $DT = 16.29$ ) se ha igualado al de los varones ( $M = 87.86$ ,  $DT = 14.91$ ), dejando de ser la diferencia significativa,  $t(113) = -0.53$ ,  $p = .59$ . En el área competencial de *Comunicación* también ha subido la media,

siendo en esta ocasión de 95.84 ( $DT = 14.96$ ), con valores que van desde los 56 hasta los 136. Al igual que sucedía en el pretest, no se encontraron diferencias significativas entre mujeres ( $M = 94.81$ ,  $DT = 15.26$ ) y los varones ( $M = 100.48$ ,  $DT = 12.81$ ),  $t(113) = -1.58$ ,  $p = .117$ . En el área de *Creación de contenidos* es donde más sube la media con respecto al pretest, teniendo un valor de 100.01 ( $DT = 20.89$ ), en valores que van desde los 32 a los 150. La media de los varones ( $M = 106.71$ ,  $DT = 22.42$ ) fue superior al de las mujeres ( $M = 98.51$ ,  $DT = 20.36$ ), pero no significativa,  $t(113) = -1.64$ ,  $p = .104$ .

En las áreas competenciales transversales también aumenta la media. En el caso del área de *Seguridad* la media fue de 98.81 ( $DT = 17.44$ ). La media de los varones ( $M = 103.38$ ,  $DT = 13.14$ ) fue algo superior del de mujeres ( $M = 97.79$ ,  $DT = 18.64$ ) pero no fue significativa la diferencia,  $t(113) = 1.33$ ,  $p = .185$ . Por último, en el área de *Resolución de problemas* la media fue de 73.63 ( $DT = 13.56$ ), con un mínimo de 15 y un máximo de 101. Se hallaron diferencias significativas en la media entre mujeres ( $M = 72.4$ ,  $DT = 13.99$ ) y la de varones ( $M = 79.14$ ,  $DT = 9.95$ ),  $t(113) = -2.09$ ,  $p = .039$ .

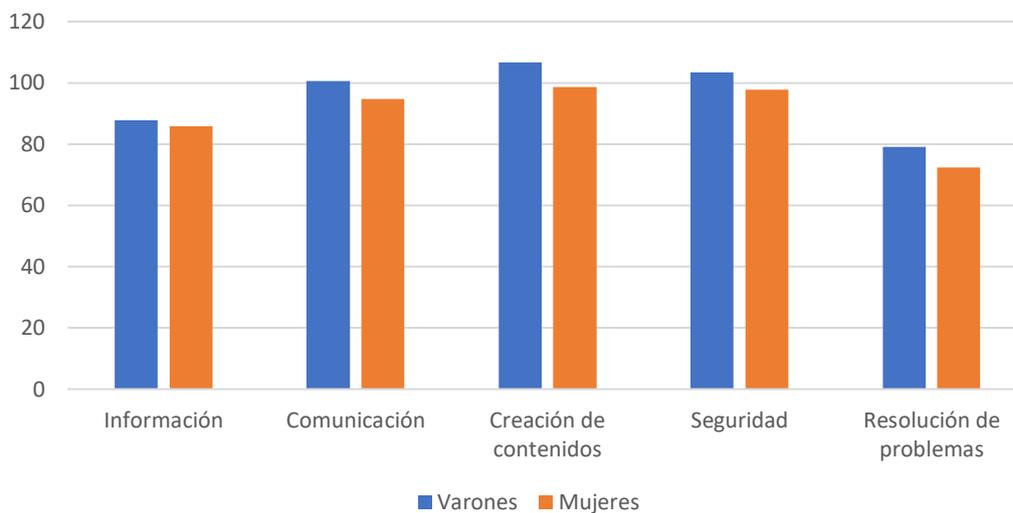


Figura 4 Diferencia de medias entre varones y mujeres en las 5 áreas competenciales en el postest

### 3.3. Comparativo pretest – postest

Como se observa en la Figura 2, los cambios en el pretest-postest en todas las áreas de la competencia digital de los alumnos es evidente.

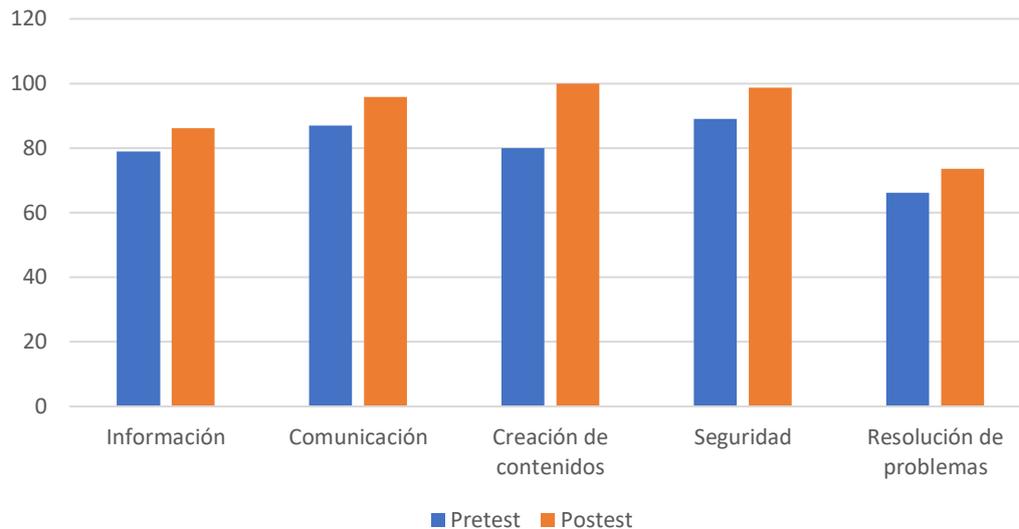


Figura 5. Diferencia en las cinco dimensiones pretest - posttest

El Lambda de Wilks fue de .019,  $F(5, 213) = 2166.38$ ,  $p < .001$ , confirmando el valor discriminante de las variables. Después de realizar la prueba de Levene y comprobar la igualdad de varianzas, se realizó una ANOVA recogida en la siguiente Tabla 1.

Áreas competenciales	Media (Desviación Típica)		F
	Pretest	Posttest	
Información	78.98 (15.43)	86.17 (16.01)	11.38***
Comunicación	87.05 (14.44)	95.84 (14.96)	19.51***
Creación de contenidos	79.97 (25.67)	100.01 (20.89)	40.45***
Seguridad	88.98 (17.08)	98.81 (17.44)	17.68***
Resolución de problemas	66.26 (15.37)	73.63 (13.56)	14.23***

Nota: \*\*\*  $p < .001$

Tabla 1. Media, desviación típica y diferencias estadísticas (F) para el pretest y el posttest

#### 4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La competencia digital es un elemento clave dentro de la formación de los futuros profesionales de todos los ámbitos, presente en todos los niveles educativos y recogido en las políticas educativas (LOMCE, 2013). Como recoge Area (2010), es necesario formar al alumnado universitario en competencias digitales para que adquiera una serie de habilidades necesarias para su futuro profesional. Se trata de una competencia transversal que puede permitir al alumnado el desarrollo de otras competencias (Ferrari, 2013). Es por ello por lo que se presenta este trabajo, en el que se recoge cómo el hecho de trabajar directamente esta competencia puede ayudar al alumnado a mejorar en la misma.

Los alumnos participantes en este trabajo son alumnos que se encuentran a mitad de sus estudios de Grado, siendo esta la primera asignatura que tienen en la titulación de

Pedagogía sobre Tecnología Educativa. Como se ha indicado anteriormente, el trabajo se dispuso en una serie de fases: en primer lugar, la autoevaluación por parte del alumnado de su nivel de competencia digital, en segundo lugar el alumnado realizó una serie de actividades para trabajar cada una de las áreas competenciales siguiendo el modelo DigComp y la última fase en la que los estudiantes volvieron a realizar la autoevaluación de su nivel de competencia digital.

Al inicio del curso los alumnos mostraron en general un nivel medio de competencia digital en todas las áreas. Sin embargo, destaca el hecho de que, en las áreas de *Resolución de Problemas*, seguido de *Información* y de *Creación de contenidos*, dónde encontramos los valores medios más bajos. Al contrario, en *Comunicación* y en *Seguridad* obtienen mejor media, lo cual está en relación con el estudio de Gutiérrez, Román y Sánchez (2018) en el que se determinó que usaban herramientas de red social de forma habitual. El hecho de que el nivel competencial de los alumnos no sea excesivamente alto contrasta con la distinción de “nativos digitales” que realizó Prensky en 2001, siendo en este caso una muestra de estudiantes considerados como nativos. Concuera, por el contrario, con otros trabajos en los que los estudiantes no mostraron una gran habilidad del uso de estas herramientas para el aprendizaje (Prendes y Román, 2017). También está en relación con otros estudios en los que se muestra como los alumnos llegan a la universidad con un nivel básico de la competencia digital (Gisbert y Esteve, 2011; Gutiérrez y Serrano, 2016).

En cuanto a las diferencias iniciales entre hombres y mujeres, teniendo en cuenta la diferencia de muestra, destaca el hecho de que los varones obtienen medias superiores en todas las áreas competenciales, siendo esta diferencia significativa en las áreas de *Información*, *Seguridad* y *Resolución de Problemas*. Este dato difiere con el estudio de López, González, Aguiar y Artiles (2017) en el que encontraron que las mujeres usaban más buscadores generalistas y bases de datos especializadas que los varones.

Después de finalizar la asignatura se evaluaron los alumnos con el mismo instrumento. En esta ocasión, todas las medias obtenidas son superiores al inicio de curso, siendo igualmente la *Resolución de Problemas* el área con la media más baja, seguido del área de *Información*. Es llamativo como en el área de *Creación de contenidos* la media obtenida pasa a ser la más alta. En las diferencias por sexo, si bien al inicio se encontraron diferencias en el área de *Información* y *Seguridad*, ahora ya no existen diferencias significativas en ambas, encontrando solo diferencias significativas en el área de *Resolución de problemas*.

Pero lo más destacable de este trabajo son las diferencias estadísticas encontradas en las cinco áreas competenciales entre el antes y el después de realizar las tareas. En todos los casos, las diferencias entre el pretest y el posttest fueron significativas, destacando el caso del área de *Creación de contenidos* donde la media aumentó considerablemente. Mientras que, por el contrario, donde los alumnos siguen mostrando más carencia es en la *Resolución de Problemas*, contrastando con el estudio de Gutiérrez y Serrano (2016) donde los alumnos tuvieron un menor nivel en el área de *Seguridad*. Este dato seguramente sea debido a que en todas las tareas, aunque su objetivo fuera el trabajo de otra área competencial, creaban distinto contenido que tenían que publicar en su blog de grupo.

En general, destaca que el trabajo de la competencia digital ayuda a que el alumno sea consciente de su nivel competencial y lo vaya mejorando a partir de la propia práctica relacionada con su futura profesión (Gutiérrez y Serrano, 2016; Prendes, Castañeda y Gutiérrez, 2010). Sin embargo, ese mismo hecho es una limitación de este estudio, ya que son los alumnos los que evaluaban su competencia digital a través de un cuestionario de autopercepción. Sería conveniente realizar algún tipo de prueba de habilidad que permitiera conocer con datos objetivos el antes y después de los alumnos. Además, en el propio estudio no se han tenido en cuenta otras variables que pudieran afectar al desarrollo de este trabajo, como podría ser el conocimiento previo de manejo de las TIC.

Por tanto, sería necesario plantear un estudio en el que se controlaran otra serie de variables y se utilizara otro tipo de evaluación más objetiva para poder determinar con exactitud que los alumnos alcanzan una mejor competencia digital, o realizar un estudio longitudinal.

## 5. REFERENCIAS

- Area, M. (2010). ¿Por qué formar en competencias informacionales y digitales en la educación superior? *RUSC, Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 7(2), 2-5. Recuperado de <http://rusc.uoc.edu/rusc/ca/index.php/rusc/article/download/v7n2-area/976-1011-1-PB.pdf>
- Cabezas, M.; Casillas, S. y Pinto, A.M. (2014). La percepción de los alumnos de Educación Primaria de la Universidad de Salamanca sobre su competencia digital. *EDUTEC*, 48, 1-14. doi: [10.21556/edutec.2014.48.114](https://doi.org/10.21556/edutec.2014.48.114)
- Carretero, S., Vuorikari, R. y Punie, Y. (2017). *DigComp 2.1. The digital Competence Framework for Citizens. With eight proficiency levels and examples of use*. Recuperado de Comisión Europea website [http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC106281/web-digcomp2.1pdf\\_\(online\).pdf](http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC106281/web-digcomp2.1pdf_(online).pdf)
- Comisión Europea (2006). *Competencias clave para el aprendizaje permanente*. Recomendación 2006/962/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de diciembre de 2006, sobre las competencias clave para el aprendizaje permanente [Diario Oficial L 394 de 30.12.2006]
- Comisión Europea (2014). *Comprender las políticas de la Unión Europea: Agenda Digital para Europa*. Recuperado de [http://europa.eu/pol/index\\_es.htm](http://europa.eu/pol/index_es.htm)
- Comisión Europea (2016). *DigCompOrg. Digitally Competent Educational Organisations*. Recuperado de <https://ec.europa.eu/jrc/en/digcomporg>
- Davila, S. (2006). Generación Net: Visiones para su Educación. *ORBIS*, 3, 24-48. Recuperado de <http://www.revistaorbis.org.ve/pdf/3/3Art2.pdf>

- Ferrari, A., Neza, B. y Punie, Y. (2014). DIGCOMP: A Framework for Developing and Understanding Digital Competence in Europe. *eLearning Papers*, 38, 3-17. Recuperado de [www.openeducationeuropa.eu/en/elearning\\_papers](http://www.openeducationeuropa.eu/en/elearning_papers)
- Flores-Lueg, C.B. y Roig-Vila, R. (2016). Diseño y validación de una escala de autoevaluación de competencias digitales para estudiantes de Pedagogía. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 48, 209-224. doi: 10.12795/pixelbit.2016.i48.14
- Gisbert, M. y Esteve, F. (2011). Digital Learners: la competencia digital de los estudiantes universitarios. *La Cuestión Universitaria*, 7, 48-59.
- Gisbert, M., Espuny, C., y González, J. (2011). INCOTIC. Una herramienta para la @autoevaluación diagnóstica de la competencia digital en la universidad. *Profesorado, revista de currículum y formación de profesorado*, 15(1), 76-89.
- Gutiérrez Porlán, I. (2014). Perfil del profesor universitario español en torno a las competencias en tecnologías de la información y la comunicación. *Pixel-Bit, Revista de Medios y Educación*, 44, 51-65. doi: 10.12795/pixelbit.2014.i44.04
- Gutiérrez, I. y Serrano, J.L. (2016). Evaluation and development of digital competence in future primary school teachers at the University of Murcia. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 5(1), 51-56. doi: 10.7821/naer.2016.1.152
- Gutiérrez, I., Román, M. y Sánchez, M.M. (2018). Estrategias para la comunicación y el trabajo colaborativo en red de los estudiantes universitarios. *Revista Comunicar*, 54, 91-100. doi: 10.3916/C54-2018-09
- INTEF, Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (2013). *Marco común de competencia digital docente*. Recuperado de: <http://educalab.es/documents/10180/12809/MarcoComunCompeDigiDoceV2.pdf>
- INTEF, Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (2017). *Organizaciones Educativas Digitalmente Competentes*. Recuperado de <http://educalab.es/intef/digcomp/digcomporg>
- INTEF, Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (2017). Marco Común de Competencia Digital Docente. Recuperado de [http://aprende.intef.es/sites/default/files/2018-05/2017\\_1020\\_Marco-Com%C3%BAn-de-Competencia-Digital-Docente.pdf](http://aprende.intef.es/sites/default/files/2018-05/2017_1020_Marco-Com%C3%BAn-de-Competencia-Digital-Docente.pdf)
- Kampylis, P., Punie, Y. y Devine, J. (2016). *Promoción de un aprendizaje eficaz en la era digital. Un marco europeo para organizaciones educativas digitalmente competentes*. Recuperado de <https://sede.educacion.gob.es/publiventa/d/21199/19/000>
- Krumsvik, R. (2011). Digital competence in Norwegian teacher education and schools. *Högere utbildning*, 1(1), 39-51. Recuperado de <http://journals.lub.lu.se/index.php/hus/article/view/4578>
- Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. Boletín Oficial del Estado, núm. 106, de 4 de mayo de 2006, pp. 17158 a 17207. <https://www.boe.es/boe/dias/2006/05/04/pdfs/A17158-17207.pdf>

- Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa. Boletín Oficial del Estado, núm. 295, de 10 de diciembre de 2013, pp. 97858 a 97921. <http://www.boe.es/boe/dias/2013/12/10/pdfs/BOE-A-2013-12886.pdf>
- Marín Trejo, R. (2017). *Diseño y evaluación de un instrumento de la competencia digital docente* (Tesis Doctoral). Universidad de Islas Baleares.
- Monereo, C (2005). Internet, un espacio idóneo para desarrollar las competencias básicas. En Monerreo, C. (Coord.), *Internet y competencias básicas: aprender a colaborar, a comunicarse, a participar, a aprender* (pp. 5-26). Barcelona: Graó.
- OCDE, Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, (2005). *The definition and selection of key competences. Executive Summary*. Recuperado de <http://www.oecd.org/pisa/35070367.pdf>. Traducción al español en <http://deseco.ch/bfs/deseeco/en/index/03/02.parsys.78532.downloadList.94248.DownloadFile.tmp/2005.dscexecutivesummary.sp.pdf>
- Pavié, A. (2011). Formación docente: hacia una definición del concepto de competencia profesional docente. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 14(1), 67-80. Recuperado de [http://www.aufop.com/aufop/uploaded\\_files/articulos/1301587967.pdf](http://www.aufop.com/aufop/uploaded_files/articulos/1301587967.pdf)
- Petterson, F. (2017). On the issues of digital competence in educational contexts: a review of literature. *Education and information technologies*, 23, 1005-1021. doi: 10.1007/s10639-017-9649-3
- Prendes Espinosa, M.P. y Román García, M.M. (2017). *Entornos Personales de Aprendizaje. Una visión actual de cómo aprender con tecnologías*. Barcelona: Octaedro.
- Prendes, M.P., Castañeda, L. y Gutiérrez, I. (2010). Competencia para el uso de TIC de los futuros maestros. *Revista Comunicar*, 35, 175-182. doi: 10.3916/C35-2010-03-11
- Roig Vila, R. y Pascual Luna, A.M. (2012). Las competencias digitales de los futuros docentes. Un análisis con estudiantes de Magisterio de Educación Infantil de la Universidad de Alicante. *@tic, Revista d'Innovació Educativa*, 9, 53-60. Recuperado de <http://ojs.uv.es/index.php/attic/article/view/1958>
- Roig Vila, R., Rodríguez-Cano, C., Flores, C., Álvarez, J.D., Blasco, J.E., Grau, S. y Tortosa, M.T. (2012). Evaluación de las Competencias Digitales del alumnado en el Espacio Europeo de Educación Superior. En M.T. Tortosa, J.D. Álvarez y N. Pellín (Coord.), *X Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria: la participación y el compromiso de la comunidad universitaria* (pp. 781-795). Recuperado de <https://web.ua.es/es/ice/jornadas-redes-2012/documentos/posters/243944.pdf>
- UNESCO (2011). *UNESCO ICT Competency Framework for Teachers*. Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002134/213475e.pdf>

White D. y Le Cornu, A. (2011). Visitors and Residents: a new typology for online engagement. *First Monday*, 16(9). Recuperado de <http://www.uic.edu/htbin/cgiwrap/bin/ojs/index.php/fm/article/viewArticle/3171/3049>

#### Para referenciar este artículo:

González Calatayud, V., Román García, M., & Prendes Espinosa, M.P. (2018). Formación en competencias digitales para estudiantes universitarios basada en el modelo DigComp. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 65, 1-15. doi:<https://doi.org/10.21556/edutec.2018.65.1119>



---

**LA E-EVALUACIÓN EN EL TRABAJO COLABORATIVO EN ENTORNOS VIRTUALES:  
ANÁLISIS DE LA PERCEPCIÓN DE LOS ESTUDIANTES  
E-ASSESSMENT IN COMPUTER SUPPORTED COLLABORATIVE  
LEARNING: ANALYSIS OF STUDENT'S PERCEPTIONS**

Nuria Hernández Sellés; [nuria@lasallecampus.es](mailto:nuria@lasallecampus.es)  
Centro Superior de Estudios Universitarios La Salle.

Pablo César Muñoz Carril; [pablocesar.munoz@usc.es](mailto:pablocesar.munoz@usc.es)  
Universidad de Santiago de Compostela.

Mercedes González Sanmamed; [mercedes@udc.es](mailto:mercedes@udc.es)  
Universidad de A Coruña.

## RESUMEN

La e-evaluación se ha convertido en un aspecto nuclear para las universidades que desarrollan sus programas educativos bajo entornos en línea, cobrando especial protagonismo en aquellas instituciones que utilizan con sus estudiantes el trabajo colaborativo como estrategia de aprendizaje.

En este marco, se analizan los resultados de un estudio basado en el método de encuesta, cuyo objetivo ha sido analizar las valoraciones del alumnado de magisterio derivadas del sistema de e-evaluación desarrollado en su experiencia de trabajo colaborativo en cinco asignaturas. Los datos evidencian la importancia que los estudiantes conceden al feedback del profesor, la necesidad de que la evaluación se centre tanto en procesos como en resultados y la pertinencia de desarrollar auto-evaluaciones y co-evaluaciones de carácter grupal.

**Palabras clave:** e-evaluación; trabajo colaborativo; entornos virtuales; educación superior.

## ABSTRACT

*E-assessment has become a key component for higher education institutions embracing online education programs and it has turned into even more relevant in the context of institutions adopting collaborative work as a learning strategy with their students.*

*Within this framework the present work introduces the results of a research based on the survey method whose main purpose has been to analyze Pre-Primary and Primary Education student's perceptions on the e-assessment system in a collaborative work experience in the context of five degree subjects. Student's perceptions reveal the relevance of teacher feedback, stand out the need to assess the process and the outcomes of collaboration and confirm the appropriateness of carrying out self-assessments and group peer-assessments.*

**Keywords:** e-assessment; collaborative work; virtual environments; higher education.

## Introducción

En el contexto de una sociedad globalizada y en continuo cambio, las instituciones de educación superior se enfrentan a multitud de retos para poder dar respuesta a las expectativas que sobre ellas proyectan los gobiernos, las empresas o la ciudadanía. En este contexto, una de las crecientes preocupaciones deriva de la imperiosa necesidad de fomentar el desarrollo de las competencias profesionales de los alumnos y promover su adecuada evaluación (Gómez-Ruiz, Rodríguez-Gómez y Ibarra-Sáiz, 2013; Ion, Silva y García, 2013).

En este marco, se reconoce que el desarrollo de tareas y proyectos en equipo vehiculados a través de estructuras de trabajo colaborativo constituye una de las metodologías más fructíferas en educación para lograr las competencias de aprendizaje y, en particular, se recomienda su empleo en la enseñanza universitaria (Hernández-Sellés, González-Sanmamed y Muñoz-Carril, 2014). En la literatura científica sobre e-learning, y más concretamente en el ámbito del Computer Supported Collaborative Learning (CSCL), se señala que diseño y planificación suponen un verdadero desafío de cara a garantizar la consecución de los aprendizajes que se espera que alcancen los estudiantes (Stahl, Koschmann y Suthers, 2006). En este sentido, uno de los aspectos que están recibiendo una mayor atención es la e-evaluación. Autores como Pachler, Daly, Mor y Mellar (2010) y Gikandi, Morrow y Davis (2011) señalan que existen características distintivas asociadas a la formación en línea, como la interactividad asíncrona y la necesidad de autorregulación en el proceso de aprendizaje, que hacen necesario que se contemple una revisión pedagógica que ayude a diseñar evaluaciones eficaces en los ambientes virtuales. Además, en diversos estudios se evidencia el potencial de la e-evaluación para activar los aprendizajes en el presente y a lo largo de la vida, tanto a nivel académico como laboral, en línea con lo que se denomina feedforward o retroalimentación prospectiva (Ion, Silva, García, 2013).

### *Evaluación del proceso: aprender competencias complejas*

Existen distintos enfoques que defienden una concepción no individualista del aprendizaje en la que se apoyan las prácticas de trabajo colaborativo: la cognición situada, compartida o distribuida, el constructivismo social o el conectivismo (Rodríguez Illera, 2001). El aprendizaje en contacto con el grupo se relaciona con la reestructuración del propio conocimiento en el proceso socio-cognitivo de negociación de significados. Estos aprendizajes se identifican con el desarrollo de habilidades sociales y de trabajo en equipo, fundamentales para la inserción en el entorno laboral y para la vida en sociedad (Dillenbourg, 1999; Rosenberg, 2002; Barberá y Badía, 2004).

Al diseñar la evaluación del aprendizaje colaborativo, diversos autores plantean la complejidad de evaluar el proceso de trabajo, algo fundamental puesto que los aprendizajes acontecen a través de la interacción grupal. Por tanto, una evaluación coherente debe atender al proceso y al resultado del aprendizaje, en un intento de establecer una armonía entre métodos y evaluación (Boud, Cohen y Sampson, 2001; Exley y Dennick, 2007).

Lee, Chan y Van Aalst (2006) argumentan que si bien en la educación superior existe una tendencia a potenciar paradigmas constructivistas en los procesos de enseñanza-aprendizaje que utilizan plataformas virtuales, la evaluación suele diseñarse, principalmente, considerando sólo los aspectos individuales del aprendizaje. Estos autores abogan por una evaluación formativa, orientada al proceso, colaborativa e integrada con la docencia. En relación con la evaluación formativa, ésta se evidencia en la literatura como uno de los aspectos relevantes a contemplar en el ámbito de la e-evaluación, sin olvidar que también debería complementarse y combinarse con aspectos de índole sumativa (Boud, Cohen y Sampson, 2001; Heinich, Molenda, Russel, y Smaldino, 2003; Ion, Silva y García, 2013).

Pachler, Daly, Mor y Mellar (2010) definen la e-evaluación formativa como una serie de procesos que involucran recursos sociales y tecnológicos. A través de estos recursos la comunidad de aprendizaje es capaz de involucrarse de forma activa en el proceso de evaluación y, por tanto, en el de aprendizaje. La tabla 1 presenta un intento de recopilar las características y requisitos de la evaluación formativa en el ámbito de la e-evaluación y, en concreto, en el marco del trabajo colaborativo.

<b>Características de la evaluación formativa en el ámbito de la e-evaluación.</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiene un carácter holístico (frente a modelos en los que se evalúan compartimentos estancos del aprendizaje.)</li> <li>- Potencia el aprendizaje significativo.</li> <li>- Contribuye al aprendizaje a lo largo de la vida, con implicaciones en el momento presente y aplicable en el futuro.</li> <li>- Fomenta la colaboración entre los alumnos.</li> <li>- Promueve la auto-reflexión del propio proceso de aprendizaje.</li> </ul>
<b>Requisitos de la evaluación formativa en el ámbito de la e-evaluación.</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Requiere que profesores y alumnos interpreten tareas y evaluación del mismo modo, los criterios y los objetivos del aprendizaje y la evaluación.</li> <li>- Proporciona feedback a los alumnos a lo largo del proceso.</li> <li>- Implica a los alumnos en el proceso de evaluación, trasladándoles parte de la responsabilidad a través de autoevaluaciones y evaluaciones por pares.</li> <li>- Atiende al proceso y al producto.</li> <li>- La evaluación del CSCL debe incorporar los aspectos individuales y colectivos del aprendizaje.</li> </ul>

Tabla 1. Características y requisitos de la evaluación formativa en el ámbito de la e-evaluación. Adaptado de Boud, Cohen y Sampson (2001), Lee, Chan y Van Aalst (2006), Pachler, Daly, Mor y Mellar (2010), Gómez-Ruiz, Rodríguez-Gómez y Ibarra-Sáiz (2013) y Ion, Silva y García (2013).

### *Oportunidades y desafíos de la evaluación por pares y la auto-evaluación*

En la revisión de los estudios relativos a la e-evaluación en el aprendizaje colaborativo, se evidencia la importancia de que los alumnos participen en el proceso de evaluación como agentes activos. Esto fomentará la colaboración, el aprendizaje significativo en contacto con los pares, la auto-reflexión del propio proceso de aprendizaje y el contar con más fuentes de evaluación (Romeu, Romero y Guitert, 2016; Pachler, Daly, Mor y Mellar, 2010). Esta visión se encuentra alineada con modelos de aprendizaje en la educación superior encaminados a la colaboración, con vistas hacia una universidad entre pares o Peer-to-Peer (P2PU), (Duderstadt, 2000; Cobo y Moravec, 2011; Bates y Sangrà, 2012).

Evans (2013), Lee, Chan y Van Aalst (2006) y Macdonald (2003) destacan la importancia de entrenar a los alumnos para desarrollar, monitorizar y regular el proceso de construcción del conocimiento en contacto con otros, ya que en el aprendizaje del futuro se intuye que los alumnos van a depender menos de los docentes. Por otro lado, como se ha comentado, en la formación virtual es importante que los estudiantes tomen responsabilidad de su propio proceso de aprendizaje y, en este sentido, fomenten la comunicación y la retroalimentación con otros alumnos, desarrollando competencias esenciales para el futuro profesional.

Es necesario contemplar las dificultades que presenta la co-evaluación, derivadas de la multiplicidad de factores, sociales, cognitivos y psicológicos, presentes en el contexto de aprendizaje (Pachler, Daly, Mor y Mellar, 2010). Boud, Cohen y Sampson (2001) consideran que la evaluación por pares puede llegar a inhibir la cooperación. Los alumnos pueden entender como una contradicción que deban apoyarse durante el proceso de trabajo y evaluarse al final del mismo. Kaufman, Felder y Fuller (2000) presentan un estudio que evidencia algunos inconvenientes de la evaluación por pares. Uno de los desafíos a resolver es el hecho de que en ocasiones los alumnos deciden valorar por encima del desempeño para favorecer a sus compañeros. Autores como Macdonald (2003) y Gikandi, Morrow y Davis (2011) proponen una vía encaminada a solventar estas dificultades involucrando a los alumnos en el diseño de las rúbricas de evaluación; los criterios de evaluación deberían ser negociados en procesos que comprometan al docente y a los alumnos. De esta forma se alcanzaría un mayor grado de objetividad en cuanto a las evidencias de éxito de los aprendizajes esperados. Por otra parte, las propuestas evaluativas vinculadas al e-portfolio, que registra el proceso de aprendizaje, pueden contribuir a minimizar estas dificultades al favorecer una e-evaluación formativa y colaborativa (Guàrdia, Maina, Barberá y Alsina, 2015; Barberà, 2016).

### *El uso de tecnologías en el proceso de evaluación*

En la evaluación formativa se recomienda el uso de tecnologías que integren recursos sociales y técnicos que favorezcan los aprendizajes (Pachler, Daly, Mor y Mellar, 2010). En este sentido, Pachler, Daly, Mor y Mellar (2010) analizan los tests de nueva generación que incorporan formatos multimedia, respuestas complejas y puntuación automática y los tests "R" *Reinvention*, que utilizan simulaciones complejas y tutores inteligentes. En todo caso, estos autores señalan que las

tecnologías por sí mismas no parecen proporcionar una evaluación suficiente, siendo necesaria la participación de alumnos y profesorado para generar lo que se denomina “momentos de contingencia” encaminados a un aprendizaje significativo. En definitiva, el verdadero desafío de la e-evaluación (Lee, Chan y Van Aalst, 2006; Pachler, Daly, Mor y Mellar, 2010; Gómez-Ruiz, Rodríguez-Gómez y Ibarra-Sáiz, 2013; Ion, Silva y García, 2013) reside en:

- La dificultad de articular la evaluación de competencias complejas
- El desafío de recoger evaluaciones colaborativas
- La necesidad de diseñar tareas auténticas que faciliten distintas fuentes de datos para la evaluación en los entornos virtuales.

### *Objetivos del estudio*

El estudio que se presenta forma parte de una investigación más amplia, cuyo objetivo es analizar, desde la perspectiva de alumnos y profesores, el potencial del trabajo colaborativo en las ofertas formativas on-line, revisando las oportunidades de aprendizaje en las materias, el desarrollo de las competencias transversales de trabajo en equipo y la dimensión social que sustenta los aprendizajes. En este trabajo se recogen los resultados de tipo cuantitativo, relativos a la e-evaluación del trabajo colaborativo, a partir de las respuestas de los alumnos.

Concretamente, se han planteado los siguientes objetivos:

- a) Valorar la importancia de evaluar proceso y resultado de la colaboración en entornos en línea.
- b) Conocer la percepción del alumnado en torno a las oportunidades y desafíos de la evaluación por pares en el marco de la e-evaluación.
- c) Analizar la opinión de los estudiantes respecto al feedback del profesor en el marco de la e-evaluación en el trabajo colaborativo en entornos virtuales.

De forma más específica se han formulado hipótesis de investigación para identificar si el género, la titulación, el curso en el que están matriculados, la experiencia previa de trabajo colaborativo presencial y la experiencia previa en la formación en entornos virtuales, generan diferencias significativas en la valoración de la evaluación del trabajo colaborativo.

### **Método**

La investigación se ha llevado a cabo en el CSEU La Salle (Madrid), concretamente en cinco asignaturas de primer, segundo y tercer curso de los títulos de grado en Educación Infantil (3 asignaturas) y Educación Primaria (dos asignaturas). La dimensión fundamentalmente social del trabajo colaborativo condujo a la elección de una metodología mixta en el estudio, que permitiera dar respuesta a su carácter holístico. Esta combinación facilitaría una mejor comprensión del fenómeno estudiado y el alcance de la validez convergente. En el estudio cuantitativo se ha llevado a cabo una modalidad no experimental, siguiendo las fases y estructura propia del método de encuesta (Cohen y Manion, 1990). En el caso de la metodología cualitativa se ha desarrollado una modalidad de investigación de tipo

interactivo, basada en un estudio de caso (McMillan y Schumacher, 2005), optándose por las siguientes técnicas de recogida de información: observaciones de interacciones en el aula virtual, análisis de documentos, entrevistas semiestructuradas individuales y focus groups.

En este trabajo se presenta el análisis de los ítems del cuestionario específicamente relacionados con la evaluación del trabajo colaborativo, los cuales aparecen recopilados en la tabla 2. El cuestionario se diseñó con una escala Likert de 5 puntos y fue cumplimentado por los estudiantes.

La muestra recogida fue de 106 cuestionarios, que representan el 83,46% de la población objeto de estudio. En la aplicación del instrumento se utilizó un muestreo no probabilístico por conveniencia” (McMillan y Schumacher, 2005), acudiendo a los informantes en base a su disponibilidad o facilidad de acceso. Los cuestionarios se rellenaron en la penúltima sesión presencial del semestre y los análisis estadísticos se realizaron con el programa SPSS 19.

Para asegurar las condiciones de validez, el cuestionario se sometió a juicio de expertos y a un estudio piloto. En cuanto a las condiciones de fiabilidad, el análisis de consistencia interna utilizando Alpha de Cronbach dio como resultado un  $\alpha = 0.953$ .

Las cinco asignaturas participantes en el estudio desarrollaron propuestas de trabajo colaborativo de forma coordinada, atendiendo a las mismas bases de diseño y planificación de las tareas. El proceso de trabajo colaborativo implicó el desarrollo de un proyecto online a lo largo de 3 meses, estructurado en varias fases:

- 1) Comunicación de la tarea mediante el guion de colaboración que estructuraba el trabajo a desarrollar.
- 2) Formación espontánea de grupos por parte de los alumnos.
- 3) Redacción de acuerdos grupales.
- 4) Revisión de los acuerdos y respuesta al grupo por parte de las profesoras.
- 5) Desarrollo grupal de la tarea con la guía de la profesora en los espacios de foro y chat institucionales o dispositivos móviles que permitiesen registrar la interacción.
- 6) Entrega y contraste intergrupales de los trabajos.
- 7) Autoevaluación y evaluación por pares en una herramienta online de la plataforma, contemplándose tanto el proceso como los resultados de trabajo.
- 8) Evaluación a nivel individual y de cada grupo por parte de la profesora, atendiendo al proceso y a los resultados de trabajo.

La evaluación de los aprendizajes adquiridos en esta experiencia se diseñó siguiendo un modelo mixto, cuantitativo y cualitativo, tratando de visibilizar y reforzar las competencias clave en el proceso de colaboración. Tanto el objeto de este estudio como el método pertenecen al ámbito del e-research: entendiendo esta como aquella investigación que realiza una utilización instrumental de la red aprovechando sus herramientas (Anderson y Kanuka, 2003). En este sentido, las TIC han facilitado tanto el proceso de interacción de los grupos, como el seguimiento y evaluación, al facilitar un registro de las interacciones. Las conversaciones llevadas a cabo en foros

y chats han sido de gran valor para la evaluación por parte del profesor y para la autoevaluación del proceso por parte de los grupos. Otras fuentes de información fueron los cuestionarios online que recogieron la evaluación de cada uno de los miembros de los grupos sobre sí mismo, sobre el resto de los miembros del grupo (auto-evaluación y co-evaluación) y sobre el funcionamiento del equipo. Concretamente, se diseñó un cuestionario en una herramienta de encuestas online de la empresa Avensia, denominada "eval". En la parte cuantitativa se incluyeron ítems acerca de las impresiones generales del proceso de trabajo desarrollado en el grupo:

- Grado de consenso de los acuerdos grupales.
- Cumplimiento de los acuerdos grupales.
- Adecuación en la planificación de la tarea.
- Cada miembro ha asumido las tareas asignadas.
- Cada miembro ha desarrollado los roles acordados.
- Se han establecido momentos para el contraste intergrupar.
- Todos hemos aprendido realizando la tarea.
- Valora en general los logros de este grupo de trabajo.
- Valora el nivel de preparación del trabajo.
- Nota que podrías al equipo.
- Sugiere algún cambio en el grupo que mejore su eficacia y algún aspecto positivo del grupo que merezca la pena conservar o potenciar. (Campo abierto para redactar la respuesta).

En la auto-evaluación y evaluación de cada uno de los miembros de su grupo se consultó lo siguiente:

- Participación en la planificación y organización del grupo.
- Participación con el resto del grupo en el desarrollo de la tarea.
- Calidad de los aportes.
- Compromiso demostrado con el equipo.
- Si lo deseas, realiza un comentario acerca del proceso de colaboración con este compañero o compañera. (Campo abierto para redactar la respuesta).

Una vez recogidas las respuestas, las profesoras compartieron con cada grupo los resultados de su evaluación, facilitando un feedback que incorporaba sus propias impresiones acerca del proceso de trabajo observado a través del registro de las interacciones en las herramientas de foros y chats. También se compartieron con el aula las respuestas de todos los alumnos relativas a las impresiones generales del proceso de trabajo desarrollado en los grupos. Estos resultados se volcaron al foro en el que participaron los alumnos y cada profesora. Las profesoras utilizaron las evaluaciones recogidas en esta encuesta para ajustar la evaluación de cada grupo y para contrastar las observaciones recogidas en los registros de interacción en la plataforma.

## Resultados

Para abordar los objetivos e hipótesis planteados en la investigación se procedió a la realización de diversos análisis estadísticos. Por una parte, en la tabla 2, se recogen

los análisis descriptivos de los diferentes ítems analizados, incluyendo las frecuencias y porcentajes obtenidos, así como medidas de tendencia central (media) y de dispersión (desviación típica). Posteriormente, se han realizado pruebas estadísticas no paramétricas para el contraste de medias a fin de identificar diferencias significativas entre las variables analizadas.

	NS/NC		Muy bajo		Bajo		Medio		Alto		Muy Alto		Media	DT
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%		
Es coherente que en la evaluación del trabajo colaborativo se tenga en cuenta tanto el proceso como el resultado del trabajo.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,0	9,4	30,0	28,3	66,0	62,3	4,53	,665
Los miembros del grupo deben contribuir a la evaluación del proceso de trabajo colaborativo.	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	2,8	11,0	10,4	40,0	37,7	51,0	48,1	4,80	,983
Cada miembro debe contribuir en la evaluación del resto de los participantes del grupo.	1,0	0,9	3,0	2,8	4,0	3,8	13,0	12,3	36,0	34,0	49,0	46,2	4,18	,988
Los miembros del grupo están capacitados para evaluar a sus compañeros.	0,0	0,0	6,0	5,7	5,0	4,7	21,0	19,8	30,0	28,3	44,0	41,5	3,95	1,150
Los miembros del grupo se sienten cómodos evaluando a sus compañeros.	1,0	0,9	14,0	13,2	12,0	11,3	31,0	29,2	30,0	28,3	18,0	17,0	3,25	1,254
El profesor debe proporcionar feedback del proceso y resultado del trabajo.	0,0	0,0	1,0	0,9	1,0	0,9	4,0	3,8	30,0	28,3	70,0	66,0	4,58	,703
Es positivo para el aprendizaje que se compartan en el aula los resultados de los trabajos grupales.	1,0	0,9	0,0	0,0	3,0	2,8	18,0	17,0	42,0	39,6	42,0	39,6	4,17	,814

Tabla 2. Estadísticos descriptivos de las variables analizadas en el cuestionario.

En lo que respecta a los análisis descriptivos, los alumnos muestran un alto grado de acuerdo con la afirmación “Es coherente que en la evaluación del trabajo colaborativo se tenga en cuenta tanto el proceso como el resultado del trabajo” (media de 4,53, con el 90,6% de las respuestas agrupadas en los valores “Alto” y “Muy Alto”). Los propios alumnos entienden que la evaluación debe contemplar aspectos tanto formativos como sumativos, de modo que se tienda hacia un sistema

equilibrado que posibilite una coherencia entre métodos y evaluación (Boud, Cohen y Sampson, 2001; Exley y Dennick, 2007).

En cuanto a la evaluación por pares, los alumnos muestran un alto grado de acuerdo con el hecho de que “Los miembros del grupo deben contribuir a la evaluación del proceso de trabajo colaborativo” (media de 4,80). También se valora positivamente que todos los miembros del grupo contribuyan en la evaluación del resto de los participantes del grupo (media de 4,18). Aunque los alumnos consideran importante que exista una co-evaluación, los ítems “Los miembros del grupo están capacitados para evaluar a sus compañeros” y “Los miembros del grupo se sienten cómodos evaluando a sus compañeros”, han obtenido unas medias inferiores y se observa dispersión en los resultados, (medias de 3,95 y 3,25 y desviación típica de 1,150 y 1,254 respectivamente). Se evidencia la reticencia por parte de los estudiantes a evaluar al resto de sus compañeros, lo cual parece contradecir el hecho de que consideren necesaria la co-evaluación. En este sentido, conviene recordar que existen estudios como los desarrollados por Kaufman, Felder y Fuller (2000) y Boud, Cohen y Sampson (2001) que afirman que la evaluación por pares puede inhibir la cooperación y ser contraria a la filosofía de trabajo colaborativo. Una solución a esta cuestión sería abogar por el uso de herramientas evaluativas en las cuales los alumnos se involucren directamente en su diseño. Tal es el caso de las e-rúbricas (Cebrian, Serrano y Ruiz, 2014), de los foros o de las videoconferencias (Yuste, Alonso y Blázquez, 2012), en las cuales los alumnos pueden analizar e identificar aspectos susceptibles de mejora en su desempeño académico, así como debatir, consensuar y establecer estrategias de mejora en el trabajo grupal.

Por otra parte, los resultados obtenidos evidencian que los alumnos consideran importante que el profesor proporcione feedback acerca del proceso y el resultado del trabajo (media de 4,58, con un porcentaje del 94,3% de las respuestas concentradas en los valores “Alto” y “Muy Alto”). Estos datos refuerzan la demanda por parte de los estudiantes de una evaluación formativa y sumativa que atienda tanto al proceso como a los resultados de trabajo. Precisamente, investigaciones como las de McDonald (2004) o Alsadoon (2017) sugieren que los docentes deberían desarrollar procesos de evaluación iterativos, focalizados hacia un feedback continuo con los estudiantes, lo que permitiría alcanzar los objetivos competenciales de las actividades y tareas a desarrollar. También se considera positivo para el aprendizaje que se compartan en el aula los resultados de los trabajos grupales (media de 4,17, con un porcentaje del 82% de las respuestas concentradas en los valores “Alto” y “Muy Alto”). En entornos en línea existen diferentes herramientas integradas en las aulas a través de las cuales compartir y publicar las producciones académicas del alumnado: wikis, foros, repositorios institucionales, blogs, e-portafolios, sistemas de ofimática en línea, acceso a discos duros en la nube, redes sociales, etc.

En cuanto a las pruebas de contraste, teniendo en cuenta la ausencia de distribución normal de las variables consideradas, se utilizaron estadísticos no paramétricos: Mann-Whitney para dos muestras independientes y Kruskal-Wallis para k muestras independientes. No se hallaron diferencias significativas entre aquellas variables relacionadas con la evaluación del trabajo colaborativo (enumeradas en la tabla 2) respecto a: la titulación y el curso en el que están matriculados los estudiantes, la

experiencia previa de trabajo colaborativo presencial y la experiencia previa en la formación en entornos virtuales.

No obstante, según el género, se han encontrado diferencias significativas (a nivel asintótico) entre los alumnos y las alumnas, siendo los primeros los que otorgan mayor utilidad, dentro del proceso de planificación, a la variable: “El profesor debe proporcionar feedback del proceso y resultado del trabajo” ( $p$ -valor=.046).

## Discusión

Los resultados que se presentan en este estudio son parte de una investigación holística en torno al CSCL, cuyo objetivo es analizar un modelo que puede ser trasladado a otras experiencias de colaboración en red. Si bien en este trabajo se presenta una parte del estudio limitado en su alcance, recoger las valoraciones de los estudiantes involucrados en experiencias de trabajo colaborativo en un entorno virtual constituye una valiosa fuente de información para conseguir, desde la voz de los participantes, un análisis de su potencial y de los aspectos que merecen una revisión o que requieren una profundización en futuros estudios.

En este trabajo, en torno al proceso de e-evaluación en el trabajo colaborativo, los resultados ponen de manifiesto la importancia que los estudiantes conceden a la co-evaluación y la necesidad de incorporar la evaluación del proceso, tanto en la co-evaluación como en el feedback facilitado por las profesoras. De este modo, la e-evaluación se convierte en un elemento clave de consistencia en el trabajo colaborativo: refuerza la necesidad de interacción que se promueve en la colaboración y conlleva la evaluación de las competencias de trabajo en equipo desarrolladas en el proceso. Por ello es tan importante desarrollar una evaluación formativa que facilite a los alumnos un feedback significativo que promueva cambios en sus actitudes para colaborar más adecuadamente, tanto en el presente como en el futuro. En este sentido es notable el papel de las tecnologías frente a la modalidad de enseñanza presencial, ya que se facilita un registro de los procesos de interacción y por tanto la observación y evaluación continuada, tanto desde el punto de vista de los aprendizajes como del carácter social y organizativo que sostiene la colaboración en los grupos. En este sentido, la co-evaluación se convierte en una fuente inestimable de aprendizaje, que facilita los puntos de vista de otros individuos con los que se ha aprendido en colaboración. Este feedback múltiple tiene el potencial de promover un cambio, al sustentar los procesos de auto-reflexión tan necesarios en el aprendizaje y, en concreto, en el aprendizaje en línea. Sin embargo, en el estudio se constatan ciertos retos a los que dar respuesta: los alumnos manifiestan no sentirse totalmente capacitados ni cómodos evaluando a sus compañeros. Esto confirma las reflexiones de otros autores (Kaufman, Felder y Fuller, 2000; Boud, Cohen y Sampson, 2001) en las que se señalan las reticencias de los alumnos a participar en los procesos de co-evaluación. En este sentido conviene recordar que estos aprendizajes y evaluaciones se desarrollan en un contexto social que los sustenta y nutre (Pérez-Mateo y Guitert, 2012), de ahí la necesidad de abordar investigaciones que analicen el rol de la dimensión social asociada al aprendizaje colaborativo en relación con los procesos de e-evaluación.

El futuro de la educación va a reclamar un mayor grado de autonomía por parte de los estudiantes y la necesidad de la formación continuada a lo largo de toda la vida. La e-evaluación puede convertirse en una oportunidad para desarrollar las competencias necesarias para aprender a aprender en colaboración, siempre y cuando confluyan una serie de elementos como los que se han comentado a lo largo de este estudio: la e-evaluación debe ser colaborativa y formativa, recoger y evaluar tanto el proceso de trabajo como los resultados con transparencia, contar con varias fuentes de información y estar sustentada en una tecnología que facilite la recogida de datos de las distintas fuentes.

Es preciso señalar además que los medios tecnológicos disponibles permiten hoy en día desarrollar sistemas evaluativos más dinámicos y flexibles, hacer seguimiento de los procesos, compartir los resultados y recoger las voces y perspectivas de los diversos agentes implicados. Por lo tanto, no se trata de un problema de tipo técnico sino, sobre todo, de carácter pedagógico: identificar criterios y establecer los mecanismos de participación y de co-responsabilidad que permitan diseñar y desarrollar evaluaciones más coherentes, formativas y éticas. La e-evaluación debería ser entendida e implementada no sólo como una oportunidad de avanzar en eficacia y eficiencia, sino también como ocasión para revisar y mejorar las prácticas evaluativas y, en consonancia, favorecer los aprendizajes y la toma de conciencia de aprendices y formadores.

## AGRADECIMIENTOS.

Este artículo se ha elaborado en el marco del proyecto de investigación titulado: “Cómo aprenden los mejores docentes universitarios en la era digital: impacto de las ecologías de aprendizaje en la calidad de la docencia” (ECO4LEARN-HE), con Referencia EDU2015-67907-R, que ha sido parcialmente financiado por el MINECO.

## Referencias

- Alsadoon, H. (2017). Students' Perceptions of E-Assessment at Saudi Electronic University. *TOJET*, 16(1), 147-153. Recuperado de: <http://www.tojet.net/articles/v16i1/16113.pdf>
- Anderson, T. & Kanuka, H. (2003). *E-Research: Methods, Strategies and Issues*. Boston: Pearson Education.
- Barberà, E. (2016). *Aportaciones de la tecnología a la e-Evaluación*. *RED*, 50(4), 1-10. DOI: 10.6018/red/50/4
- Barberà, E. y Badia, A. (2004). *Educación con aulas virtuales*. Madrid: Antonio Machado Libros.
- Bates T. y Sangrà A. (2012). *La gestión de la tecnología en la educación superior. Estrategias para transformar la enseñanza y el aprendizaje*. Madrid: Octaedro.

- Boud, D., Cohen, R. y Sampson, J. (2001). Peer learning and assessment. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 24(4), 413-426. DOI: 10.1080/0260293990240405
- Cebrián, M., Serrano, J. y Ruiz, M. (2014). Las eRúbricas en la evaluación cooperativa del aprendizaje en la Universidad. *Comunicar*, 43, 153-161. DOI: 10.3916/C43-2014-15
- Cobo, C. y Moravec, J.W. (2011). *Aprendizaje invisible. Hacia una nueva ecología de la educación*. Barcelona: Publicacions i Edicions de la Universitat de Barcelona.
- Cohen, L. & Manion, L. (1990). *Métodos de investigación educativa*. Madrid: La Muralla.
- Dillenbourg, P. (1999). What do you mean by collaborative learning? En Dillenbourg, P. (Ed.), *Collaborative-learning: Cognitive and Computational Approaches* (pp. 1-19). Oxford: Elsevier.
- Duderstadt, J. (2000). *A university for the 21st Century*. Michigan: The University of Michigan Press.
- Evans, C. (2013). Making sense of assessment feedback in Higher Education. *Review of Educational Research*, 83(1), 70-120. DOI: 10.3102/0034654312474350
- Exley, K. y Dennick, R. (2007). *Enseñanza en pequeños grupos en educación superior. Tutorías, seminarios y otros agrupamientos*. Madrid: Narcea.
- Gikandi, J.W., Morrow, D. y Davis, N.E. (2011). Online formative assessment in higher education: A review of the literature. *Computers & Education*, 57(4), 2333-2351. DOI: 10.1016/j.compedu.2011.06.004.
- Gómez-Ruiz, Miguel-Ángel; Rodríguez-Gómez, Gregorio y Ibarra-Sáiz, M<sup>a</sup> Soledad (2013). Desarrollo de las competencias básicas de los estudiantes de Educación Superior mediante la e-Evaluación orientada al aprendizaje. *RELIEVE*, 19 (1). DOI: 10.7203/relieve.19.1.2457
- Guàrdia, E., Maina, M.F., Barberà, E. y Alsina, I. (2015). Matriz Conceptual Sobre Usos y Propósitos de Los Eportfolios. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 196, 106–112. DOI: 10.1016/j.sbspro.2015.07.01
- Heinich, Molenda, Russell y Smaldino, S. (2003). *Instructional Media and Technologies for Learning*. Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall.
- Hernández-Sellés, N., González-Sanmamed, M. y Muñoz-Carril, P.C. (2014). Planning Collaborative Learning in Virtual Environments. *Comunicar*, 21, 25-32. DOI: 10.3916/C42-2014-02
- Ion, G., Silva, P. y García, E. (2013) El feedback y el feedforward en la evaluación de las competencias de estudiantes universitarios. *Revista Profesorado* 17(2), 287-301. Recuperado de: <http://www.ugr.es/~recfpro/rev172COL4.pdf>
- Kaufman, D. B., Felder, R. M. y Fuller, H. (2000). Accounting for individual effort in cooperative learning teams. *Journal of Engineering Education*, 89(2), 133-140. DOI: 10.1002/j.2168-9830.2000.tb00507.x

- Lee, E. Y. C., Chan, C. K. K., y Van Aalst, J. (2006). Students assessing their own collaborative knowledge building. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 1(1), 57–87. DOI: 10.1007/s11412-006-6844-4
- Macdonald, J. (2003). Assessing online collaborative learning: process and product. *Computers & Education*, 40(4), 377-391. DOI: 10.1016/S0360-1315(02)00168-9
- McMillan, J. y Schumacher, S. (2005). *Investigación educativa*. Madrid: Pearson Addison Wesley.
- Pachler, N., Daly, C., Mor, Y. y Mellar, H. (2010). Formative e-assessment: practitioner cases. *Computers & Education*, 54(3), 715-21. DOI: 10.1016/j.compedu.2009.09.032
- Pérez-Mateo, M. y Guitert, M. (2012). Which Social Elements are Visible in Virtual Groups? Addressing the Categorization of Social Expressions. *Computers & Education*, 58, 1.234-1.246. DOI:10.1016/j.compedu.2011.12.014.
- Rodríguez Illera, J. L. (2001). Aprendizaje colaborativo en entornos virtuales. *Anuario de Psicología*, 32(2), 63-75. Recuperado de: <http://revistes.ub.edu/index.php/Anuario-psicologia/article/viewFile/8826/11092>
- Romeu, T., Romero, M. y Guitert, M. (2016). E-assessment process: giving a voice to online learners. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 13(20), 1-14. DOI: 10.1186/s41239-016-0019-9
- Rosenberg, M. (2002). *E-learning. Estrategias para transmitir conocimiento en la era digital*. Bogotá: McGraw Hill.
- Stahl, G., Koschmann, T. y Suthers, D. (2005). Computer-supported collaborative learning: An historical perspective. En Sawyer, R. K. (Ed.), *Cambridge handbook of the learning sciences* (pp. 409-426). Cambridge, UK: Cambridge University Press. DOI: 10.1017/CBO9780511816833.025
- Yuste, R., Alonso, L. y Blázquez, F. (2012). La e-evaluación de aprendizajes en educación superior a través de aulas virtuales síncronas. *Comunicar*, 39, 159-167. DOI: 10.3916/C39-2012-03-06

**Para referenciar este artículo:**

Hernández Sellés, N., Muñoz Carril, P., & González Sanmamed, M. (2018). La e-evaluación en el trabajo colaborativo en entornos virtuales: Análisis de la percepción de los estudiantes. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 65, 16-28. doi:<https://doi.org/10.21556/edutec.2018.65.997>



## HERRAMIENTAS DE GAMIFICACIÓN PARA EL APRENDIZAJE DE CIENCIAS DE LA TIERRA

### GAMIFICATION TOOLS FOR LEARNING EARTH SCIENCES

Isabel Sonsoles de Soto García

[isabelsonsoles.desoto@unavarra.es](mailto:isabelsonsoles.desoto@unavarra.es)

Universidad Pública de Navarra

#### RESUMEN

El porcentaje de abandono escolar en España es superior al de otros países de la Unión Europea, lo que hace necesario fomentar el rendimiento del alumnado y su motivación. En este contexto, la gamificación tiene un futuro prometedor ya que promueven la participación del alumnado y su deseo por aprender. Se han desarrollado tres actividades de gamificación (trivial, Kahoot y Socrative) para el estudio de ciencias de la tierra. Se ha observado que los alumnos prefieren las actividades de gamificación con soporte informático ya que crean un ambiente divertido que fomenta la participación y motivación. Sin embargo, también generan un aumento en la competitividad y los resultados obtenidos no son tan altos como los esperados inicialmente.

**PALABRAS CLAVE:** gamificación, enseñanza de ciencias de la tierra, niveles no universitarios, estrategias de motivación

#### ABSTRACT

*The percentage of school dropouts in Spain is higher than in other countries of the European Union, which makes it necessary to encourage student school marks and motivation. In this context, gamification has a promising future since it promotes the participation of students and their desire to learn. Three gamification activities (trivial, Kahoot! and Socrative) have been developed for the study of Earth Sciences. It has been observed that students prefer gamification activities with computer support since these activities create a fun environment that encourages participation and motivation. However, they also generate an increase in competitiveness and the results obtained are not as high as initially were expected.*

**KEY WORDS:** *gamification, earth science education, non-university levels, motivation strategies*

## 1. INTRODUCCIÓN

El porcentaje de abandono escolar en el sistema educativo español es mayor que en otros países de la Unión Europea (UE). En el año 2009, el porcentaje de los jóvenes entre 18 y 24 años que abandonaron el sistema educativo fue del 31%, frente al promedio europeo del 14.4%. Además, los niveles de rendimiento son modestos si se comparan con los resultados obtenidos en otros países de la UE (Ayuste et al., 2012). 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. Ante esta necesidad, no se puede negar el enorme impacto de las tecnologías de la información y la comunicación (TICs) en los diferentes contextos sociales (Martínez Clares et al., 2016) y en especial en los centros educativos no universitarios, en donde la progresiva dotación de aulas digitales está generando paulatinamente un cambio metodológico, que ha permitido que las metodologías de aprendizaje colaborativo a través de las TICs presenten una importante proyección en procesos de innovación educativa (Hernández Martín y Martín de Arriba, 2017). Según Fernández-Miravete (2018), los estudiantes de educación secundaria que realizaron sus estudios dentro de un proyecto educativo TIC durante cuatro cursos académicos son más competentes digitalmente que aquellos estudiantes de modalidad tradicional. Sin embargo, en un estudio reciente sobre las TICs en 80 centros educativos madrileños, se observó que el buen uso de estas herramientas depende de varios factores como la formación y el perfil del profesorado, los recursos tecnológicos y pedagógicos disponibles, el uso que se le dan por parte del profesorado y de los alumnos, el equipo de coordinación tecnológica, etc. (Fernández Cruz et al., 2018).

En este contexto, las herramientas de gamificación parecen tener un futuro prometedor, ya que en la actualidad están surgiendo muchas aplicaciones informáticas con fines docentes en las que se utilizan videojuegos para adquirir todo tipo de contenidos. El término de gamificación, fue definido por Zichermann y Cunningham (2011), como “un proceso relacionado con el pensamiento del jugador y las técnicas de juego para atraer a los usuarios y resolver problemas”, es decir, son actividades que permiten enseñar y reforzar conocimientos, además de adquirir habilidades como la resolución de problemas, la colaboración o la comunicación (Contreras Espinosa y Eguía, 2016).

Estas estrategias consisten en actividades en el aula en la que se utilizan juegos que permiten integrar clases dinámicas para aumentar la participación de los estudiantes en clases motivantes y conseguir que el estudiante “quiera aprender”, es decir, potencian un aprendizaje más significativo (Kapp, 2012, Herberth Alexander, 2016, Molina Álvarez et al., 2017, Corchuelo-Rodríguez, 2018). Los videojuegos cautivan a los jóvenes, por lo que con esta herramienta innovadora que pretende llamar la atención de los alumnos, se puede fomentar su participación en el aula y motivar a los estudiantes. Además, permiten evaluar las actividades de forma continua e inmediata.

Cuando una persona se divierte realizando una actividad, la nueva información se fija en el cerebro, por lo que utilizando este tipo de herramientas, se produce un aprendizaje óptimo y por tanto, un mejor aprendizaje (Molina Álvarez et al., 2017). En los juegos, el reto expresa la necesidad del jugador de conseguir superar sus expectativas, tiene una importante carga psicológica, cuyo principal fin es influir en el comportamiento del usuario (Díaz Cruzado y Troyano Rodríguez, 2013). Sin embargo, para obtener estos resultados en las aulas, se deben tener en cuenta varios aspectos. Según Herberth Alexander, 2016, las actividades de gamificación adaptadas a educación deben tener una estructuración compuesta por dinámicas centradas en retos, recompensas, logros, etc. con la finalidad, de hacer clases más atractivas para el alumnado y que además, mejorar sus resultados académicos al llevar a cabo una participación activa de la clase.

A pesar de que esta estrategia de educación aparece a principios de la década de los noventa del siglo XX, no ha sido muy utilizada en las aulas hasta hace pocos años. Este hecho queda demostrado al estudiar el número de artículos relacionados con herramientas de juego en el aula, ya que no existen trabajos de investigación relacionados con esta temática hasta una década después de su aparición y la mayor parte de estos artículos son de los últimos siete años (Martínez Jurado y Moyano Fuentes, 2017), por lo tanto, es un campo educativo nuevo pero con un rápido crecimiento. En la actualidad es una herramienta que se está utilizando en todos los niveles educativos desde primaria hasta niveles superiores como la universidad e incluso se ha utilizado en plataformas educativas (Benítez-Porres, 2015; Contreras-Castillo et al., 2015; Herberth Alexander, 2016, Quintaral Pérez, 2016, Molina Álvarez et al., 2017, Rodríguez-Fernández, 2017, Corchuelo-Rodríguez, 2018; Pérez Quiñones, 2018). Sin embargo, al ser una metodología tan novedosa, es necesario una mayor investigación para conocer más a fondo las ventajas e inconvenientes de dicha herramienta educativa. Por otro lado, respecto al uso de estas herramientas en el estudio de Ciencias de la Tierra, en la actualidad no existen materiales disponibles con fines docentes. Únicamente, se ha creado el primer videojuego educativo relacionado con esta materia (Earth Primer). Con esta aplicación, su creador Chaim Gingold, propone enseñar cómo trabajan las fuerzas geológicas de nuestro planeta a través del juego. Bajo este contexto, es necesario crear nuevos materiales relacionados con esta materia que permitan a los docentes trabajar en el aula de una forma más lúdica que facilite la motivación de su alumnado.

Las actividades de gamificación se pueden dividir en dos grandes grupos. Por un lado, los juegos educativos convencionales que se caracterizan por no necesitar un soporte electrónico, como pueden ser las actividades de trivial y por otro lado, las actividades con soporte digital, siendo en la actualidad Kahoot! y Socrative las más utilizadas en las aulas. La principal diferencia que existe entre ambas metodologías es que la segunda muestra un espacio de juego más atractivo (Díaz Cruzado y Troyano Rodríguez, 2013), al incluir imágenes, sonidos, etc. lo que motiva más al alumnado.

Como se ha explicado anteriormente, los juegos educativos convencionales son actividades lúdicas que se realizan en el aula sin necesidad de un soporte electrónico con la finalidad de estimular el interés del alumnado y desarrollar actitudes positivas hacia las distintas materias. Son actividades ampliamente utilizadas en las aulas desde hace muchos años, en especial en niveles inferiores como primaria. Existen dos tipos

de juegos: los que exigen a los jugadores que utilicen los conceptos vistos en el aula y los que exigen poner en práctica habilidades, razonamientos o destrezas (Gairin Sallan, 1990). Son actividades amenas que tienen gran utilidad en el aula pero a diferencia con las actividades de gamificación con soporte informático no facilitan un feedback inmediato.

La plataforma “Kahoot!” (<https://kahoot.com/welcomeback/>) es una herramienta educativa que puede ser utilizada por los alumnos y docentes desde un ordenador, tablet o un móvil con conexión a internet. Permite realizar rompecabezas, gráficos, discusiones y cuestionarios por lo que el profesorado cuenta con diferentes opciones para reforzar el aprendizaje de sus alumnos (Dellos, 2015, Pérez Quiñones, 2018). Es una herramienta muy fácil de utilizar donde los estudiantes no necesitan tener una cuenta Kahoot! y solo necesitan un dispositivo electrónico para acceder a los cuestionarios. Las preguntas se muestran en la pantalla del ordenador con distintos colores, junto con una melodía que recuerda a los videojuegos por lo que es un formato muy atractivo para el alumnado. Por otro lado, al finalizar la actividad, Kahoot! facilita los resultados obtenidos en la clase, por lo que de forma inmediata tanto el alumno como el profesor pueden ver cuáles han sido los aciertos y errores cometidos. Este feedback es útil y necesario en los procesos de aprendizaje y Kahoot! permite que este feedback sea bien recibido por los alumnos porque no lo aprecian como una crítica a su trabajo al estar en un ambiente lúdico.

Por otro lado, Socrative (<https://www.socrative.com/>) es una herramienta educativa que permite realizar actividades con preguntas de verdadero/falso, preguntas cortas y/o test de opción múltiple. La diferencia con Kahoot! es que el docente debe crear un aula virtual para que accedan sus alumnos y en dicha aula se encuentran disponibles las actividades, por lo que no es posible acceder a las actividades si el docente no ha facilitado el nombre de la clase virtual. Por otro lado, al igual que Kahoot!, este programa proporciona un feedback al alumnado mientras realiza la actividad y facilita al profesor un documento con las respuestas dadas por los alumnos en tiempo real.

## 2. MATERIALES Y MÉTODOS

Se han llevado a cabo tres actividades de gamificación (una actividad tipo trivial y dos actividades con soporte informático (Kahoot! y Socrative)) en un curso de Formación Profesional (FP) de grado medio para el aprendizaje de asignaturas relacionadas con Ciencias de la Tierra. En esta actividad se incluyeron a todos los alumnos del curso académico 2017-2018, concretamente una muestra de 15 alumnos. Estas actividades se realizaron en el aula en grupos de dos a tres alumnos. Posteriormente, se facilitó al alumnado la actividad para que tuvieran la posibilidad de repetir la actividad en casa de forma individual. Además, se utilizaron algunas de las preguntas de estas actividades en el examen de la unidad didáctica.

La actividad de trivial consiste en un tipo test sobre materiales terrestres, en la que los alumnos van contestando a unas preguntas en grupo y van ganando o perdiendo puntos en función del número de preguntas que contesten correctamente. Esta actividad se realizó durante una sesión de clase, el profesor formula una pregunta a un grupo y el resto de los grupos observan como contesta el equipo rival. En el caso de contestar

adecuadamente a la pregunta, ese grupo suma cinco puntos y si la respuesta es incorrecta, resta dos puntos y la misma pregunta se formula al siguiente grupo de clase. Al finalizar la actividad, se hace un recuento de puntos y se observa que equipo ha conseguido mayor puntuación.

La actividad de Kahoot!, es también un tipo test, en este caso los contenidos están relacionados con minería. Esta actividad también se realizó en clase en grupos de dos a tres personas. En este caso, todos los alumnos contestan a la vez a la misma pregunta desde el ordenador de clase o desde sus dispositivos móviles. El resultado de las preguntas aparece en tiempo real en la pantalla del ordenador del profesor y todos los alumnos van viendo si su respuesta y la del resto de los equipos es correcta o incorrecta. Al final de la actividad, el programa facilita los resultados de los alumnos y muestra estos resultados en un podio, por lo que los alumnos pueden ver cuáles han sido los tres equipos con mejor puntuación.

Por último, la actividad planteada con Socrative es una “Space Race” (carrera del espacio) sobre captaciones de agua subterráneas. En este tipo de actividades el alumnado compite por equipos por contestar correctamente a las actividades planteadas por el profesor. El objetivo de la actividad es ser la nave espacial más rápida de la clase.

Una vez terminadas las actividades se realizó un cuestionario de evaluación al alumnado sobre las herramientas de gamificación, en el que se pedía a los estudiantes que bajo su punto de vista valoraran las herramientas y señalaran con qué actividad consideraban ellos que habían aprendido más contenidos. La plataforma utilizada para este cuestionario fue “Encuestas de google”.

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En las figuras 1 y 2 se presentan los resultados de la encuesta realizada a los alumnos sobre sus preferencias en cuanto a las herramientas de gamificación utilizadas en el aula. Como se puede observar, el alumnado prefiere actividades en las que tengan que utilizar las nuevas tecnologías, ya que la actividad del trivial no ha obtenido ningún voto. Además, consideran que su aprendizaje ha sido menor (Figura 1). Al igual que Benítez-Porres, 2015 en su estudio con Socrative en un grado universitario, las encuestas realizadas al alumnado sobre estas herramientas muestran una valoración muy positiva de las actividades de gamificación en las que se ha utilizado un soporte informático.

Los alumnos consideran que su aprendizaje es mayor cuando utilizan herramientas de gamificación con soporte electrónico, ya que el 60% del alumnado considera que ha aprendido más utilizando la herramienta Kahoot!, seguido del 40% de la clase que considera de mayor utilidad la herramienta Socrative. Sin embargo, ningún alumno ha votado a la actividad del trivial, actividad de gamificación convencional, realizada sin soporte tecnológico (Figura 1).

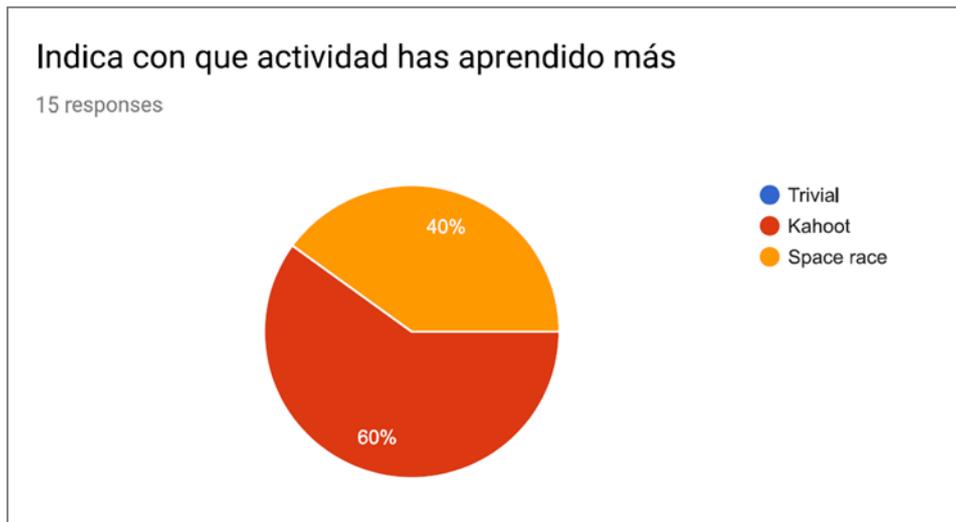


Figura 1: Resultado de la encuesta realizada a los alumnos sobre las herramientas de gamificación en la que se pregunta a los alumnos con qué actividad consideran ellos que han aprendido más.

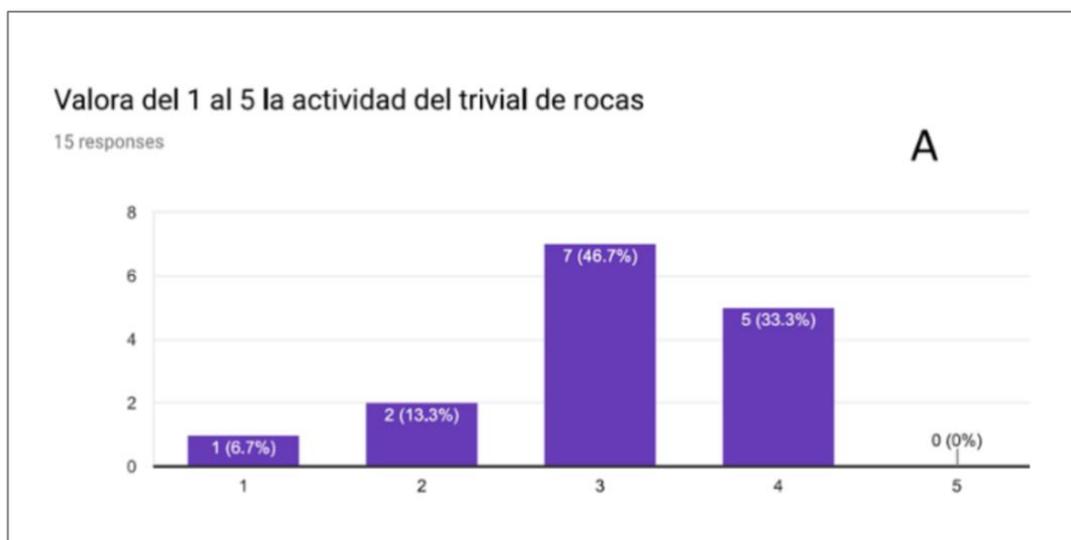


Figura 2: Resultado de la encuesta realizada a los alumnos sobre las herramientas de gamificación en la que se pide a los alumnos que valoren del uno al cinco las actividades realizadas. A: resultados de la actividad Trivial.

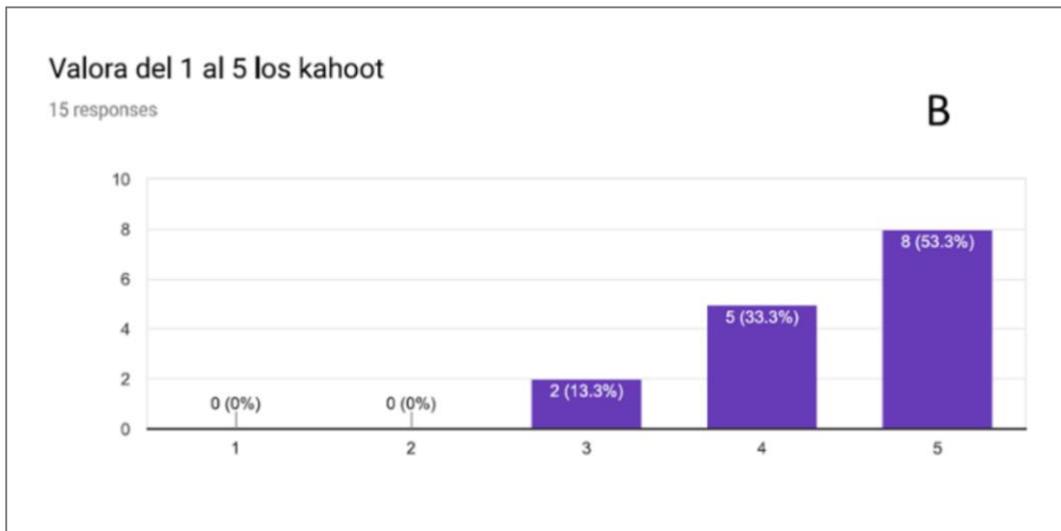


Figura 3: Resultado de la encuesta realizada a los alumnos sobre las herramientas de gamificación en la que se pide a los alumnos que valoren del uno al cinco las actividades realizadas. B: Resultados de la actividad Kahoot!.

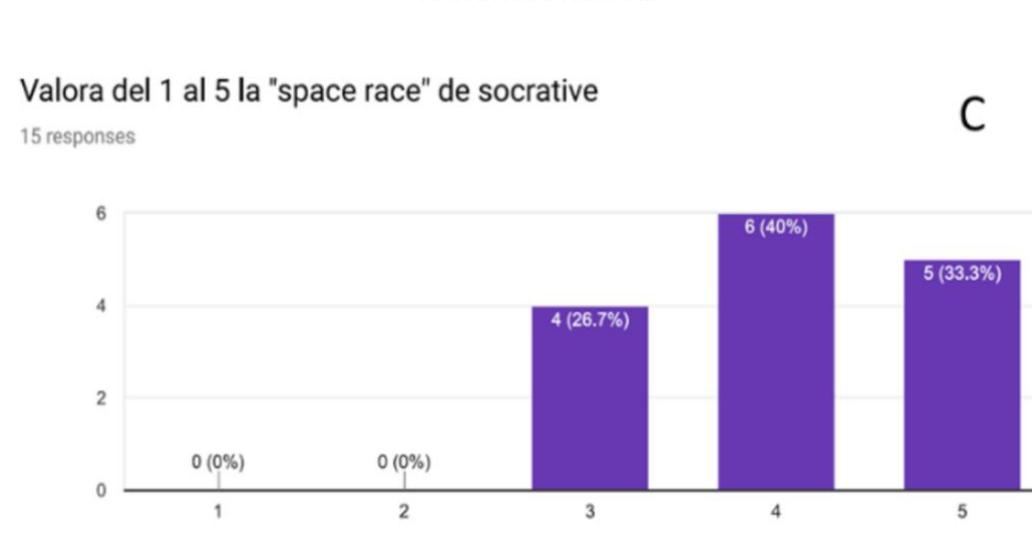


Figura 4: Resultado de la encuesta realizada a los alumnos sobre las herramientas de gamificación en la que se pide a los alumnos que valoren del uno al cinco las actividades realizadas. C: resultado de la actividad Socrative

Respecto a la puntuación de cada herramienta obtenida mediante una encuesta al alumnado (Figura 2), se observa que la actividad mejor valorada es el Kahoot! con 4.4 puntos, seguido de Socrative con 4 puntos y por último, la actividad del trivial con 3 puntos, lo que concuerda con los resultados de la Figura 1, donde se mostraba que el alumnado prefiere las actividades de gamificación innovadoras en las que se utilizan soportes informáticos. Por tanto, las herramientas de gamificación con soporte informático son altamente valoradas por el alumnado, ya que lo perciben como una herramienta que promueve el aprendizaje de los contenidos vistos en clase. Estos datos concuerdan con los obtenidos recientemente por García-Valcárcel y Tejedor Tejedor, (2017) en un estudio sobre el rendimiento académico con el uso de las TICs,

observaron que los alumnos de mayor éxito académico reconocían en las TICs un mayor potencial de apoyo en sus estrategias de aprendizaje.

Los resultados académicos de los estudiantes (datos no presentados) han mostrado que se observa un mayor interés del alumnado por la asignatura con el uso de esta técnica ya que se logra despertar en el estudiante la necesidad de aprender al crear un ambiente divertido y competitivo en el aula. Además, gracias al feedback que proporciona esta técnica, tanto el estudiante como el docente conocen de forma inmediata los progresos realizados, es decir, existe una retroalimentación constante. Estos resultados concuerdan con los obtenidos por Herberth Alexander, 2016 en un contexto universitario. Por otro lado, al facilitar al alumnado las actividades de gamificación para que puedan realizar en casa de nuevo la actividad, se observó que la repetición de la actividad contribuye directamente en la efectividad, mejorando los resultados de los exámenes al compararlo con los resultados de años anteriores.

Sin embargo, al igual que Hamari et al., (2014), Borrás Gené, (2015) y Hanus y Fox, (2015), se ha observado que la gamificación presenta puntos negativos como son el aumento de la competitividad entre el alumnado, la desmotivación de los alumnos que se encuentran en puestos inferiores del ranking y que los resultados obtenidos son más bajos que los esperados ya que el alumnado se aprende de memoria las preguntas sin relacionar contenidos. Por esta razón, las herramientas de gamificación son muy útiles para conocer los conocimientos previos sobre la temática de la sesión o bien afianzar contenidos ya vistos a lo largo de una unidad didáctica (Benítez-Porres, 2015), pero no como herramienta de evaluación del alumnado. Estas actividades se deben realizar de forma ordenada de tal forma que cubra las necesidades de cada grupo de alumnos (Molina Álvarez et al., 2017) y de ese modo se eviten estos puntos negativos.

#### 4. CONCLUSIONES

Tras la realización de este estudio se puede llegar a las siguientes conclusiones:

- Las herramientas de gamificación crean un ambiente divertido en las aulas que fomentan la participación del alumnado y la motivación del mismo.
- Son herramientas útiles como actividades de iniciación o para afianzar los contenidos en clase pero no son útiles como herramientas de evaluación.
- El alumnado prefiere las herramientas de gamificación con soporte informático como Kahoot! o Socrative ya que considera que su aprendizaje es mayor.
- Los inconvenientes observados de la gamificación es que aumenta la competitividad del alumnado y que los resultados obtenidos son más bajos que los esperados, ya que el alumno se aprende las preguntas de memoria.

## 5. REFERENCIAS

- Ayuste, A., Gros, B. & Valdivieso, S. (2012). Sociedad del conocimiento. Perspectiva pedagógica. En García Aretio, L., (Ed.) Sociedad del Conocimiento y Educación (pp. 17-40). Editorial UNED, Madrid (España).
- Benítez-Porres, J. (2015). Socrative como herramienta para la integración de contenidos en la asignatura "Didáctica de los Deportes". XII Jornadas Internacionales de Innovación Universitaria, Villaviciosa de Odón, 20 y 21 de julio, 2015. Recuperado de: <http://abacus.universidadeuropea.es/handle/11268/4513>
- Borrás Gene, O. (2015). Fundamentos de la gamificación. Gabinete de Tele-Educación. Universidad Politécnica de Madrid. Recuperado de: [http://oa.upm.es/35517/1/fundamentos%20de%20la%20gamificacion\\_v1\\_1.pdf](http://oa.upm.es/35517/1/fundamentos%20de%20la%20gamificacion_v1_1.pdf)
- Contreras-Castillo J., Baron-Ramirez N., Acosta-Díaz R., Guerrero-Ibañez A., Figueroa-Perez J., & Arce-Garcia A. (2015). Gamificación en Plataformas Educativas. Memorias del XXI Congreso Internacional sobre Educación Bimodal. Medellín Colombia. 25-27 noviembre 2015. Pags. 16-31
- Contreras Espinosa, R. S. & Eguía, J. L. (2016): Gamificación en aulas universitarias. Bellaterra: Institut de la Comunicació, Universitat Autònoma de Barcelona. Recuperado de: [http://incom.uab.cat/download/eBook\\_incomuab\\_gamificacion.pdf](http://incom.uab.cat/download/eBook_incomuab_gamificacion.pdf)
- Corchuelo-Rodríguez C. A. (2018). Gamificación en la educación superior: Experiencia innovadora para motivar estudiantes y dinamizar contenidos en el aula. Revista Electrónica de Tecnología Educativa 63, 29-41. Recuperado de: <http://www.edutec.es/revista/index.php/edutec-e/article/view/927>
- Dellos, R. (2015). Kahoot! A digital game resource for learning. International Journal of Instructional Technology and Distance Learning 12(4): 49-52. Recuperado de: [http://www.itdl.org/Journal/apr\\_15/apr15.pdf](http://www.itdl.org/Journal/apr_15/apr15.pdf)
- Díaz Cruzado, J. & Troyano Rodríguez, Y. (2013). El potencial de la gamificación aplicado al ámbito educativo. III Jornadas de Innovación Docente. Innovación Educativa: respuesta en tiempos de incertidumbre. Recuperado de: <https://idus.us.es/xmlui/handle/11441/59067>
- Pérez Quiñones, F. C. (2018) Aplicación móvil Kahoot! para la práctica del aprendizaje en los estudiantes de educación media superior. En: Barraza Macías, A. (Ed). Siete proyectos de innovación educativa, Más allá de la didáctica. México 9-18 pp
- Fernández Cruz, F.J.; Fernández Díaz, M.J. & Rodríguez Mantilla, J.M. (2018). El proceso de integración y uso pedagógico de las TIC en los centros educativos madrileños. Educación XX1 21(2): 395-416. Recuperado de: <http://revistas.uned.es/index.php/educacionXX1/article/view/17907>

- Fernández-Miravete A. D. (2018). La competencia digital del alumnado de Educación Secundaria en el Marco de un proyecto educativo TIC (1:1). *Revista Electrónica de Tecnología Educativa* 63, 60-72. Recuperado de: <http://www.edutec.es/revista/index.php/edutec-e/article/view/1027>
- Gairín Sallán, J. M. (1990). Efectos de la utilización de juegos educativos en la enseñanza de las matemáticas. *Educación* 17:105-118. Recuperado de: <http://educar.uab.cat/article/view/v17-gairin>
- García-Valcárcel, A. & Tejedor Tejedor, F. J. (2017). Percepción de los estudiantes sobre el valor de las TIC en sus estrategias de aprendizaje y su relación con el rendimiento. *Educación XX1*, 20(2), 137-159. Recuperado de: <http://revistas.uned.es/index.php/educacionXX1/article/view/19035>
- Hamari, J., Koivisto, J. & Sarsa, H. (2014). Does gamification work? A literature review of empirical studies on gamification. 7<sup>th</sup> International Conference on System Science. Hawaii. Recuperado de: [https://people.uta.fi/~kljuham/2014-hamari\\_et\\_al-does\\_gamification\\_work.pdf](https://people.uta.fi/~kljuham/2014-hamari_et_al-does_gamification_work.pdf)
- Hanus, M.D. & Fox, J. (2015). Assessing the effects of gamification in the classroom: A longitudinal study on intrinsic motivation, social comparison, satisfaction, effort, and academic performance. *Computers & Education*, 80, 152-161. Recuperado de: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131514002000>
- Herberth Alexander, O. (2016) La gamificación como estrategia metodológica en el contexto educativo universitario. *Realidad y Reflexión*, N° 44: 29-47. Recuperado de: <https://www.lamjol.info/index.php/RyR/article/view/3563>
- Hernández Martín, A. & Martín de Arriba, J. (2017). Concepciones de los docentes no universitarios sobre el aprendizaje colaborativo con TIC. *Educación XX1*, 20(1), 185-208. Recuperado de: <http://revistas.uned.es/index.php/educacionXX1/article/view/17508>
- Kapp, K. M. (2012). *The gamification of learning and instruction: Game-based methods and strategies for training and education*. San Francisco: Pfeiffer
- Martínez Clares, P., Pérez Cusó, J. & Martínez Juárez, M. (2016). Las TICS y el entorno virtual para la tutoría universitaria. *Educación XX1*, 19(1), 287-310, doi:10.5944/educXX1.13942. Recuperado de: <http://revistas.uned.es/index.php/educacionXX1/article/view/13942>
- Martínez Jurado, P. J. & Moyano Fuentes, J. (2017). Aprendiendo a Enseñar Lean Management mediante Juegos: Revisión Sistemática de la Literatura. *Working Papers on Operations Management* 8: 164-170
- Molina Álvarez, J.J., Ortiz Colón. A.M., & Agreda Montoro, M. (2017). Análisis de la integración de procesos gamificados en Educación Primaria. En Ruiz Palmero, J., Sánchez-Rodríguez, J. & Sánchez-Rivas, E. (Ed.). *Innovación docente y uso de las TIC en educación*. Málaga: UMA Editorial. Recuperado de: [http://www.enriquesanchezrivas.es/congresotic/archivos/Form\\_Compert\\_metodos/Ortiz\\_Otros\\_2.pdf](http://www.enriquesanchezrivas.es/congresotic/archivos/Form_Compert_metodos/Ortiz_Otros_2.pdf)

- Quintanal Pérez, F. (2016). Aplicación de herramientas de gamificación en física y química de secundaria. *Opción*, vol. 32 (12): 327-348. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5852309>
- Rodríguez-Fernández, L. (2017). Smartphones y aprendizaje: el uso de Kahoot en el aula universitaria. *Revista Mediterránea de Comunicación/Mediterranean Journal of Communication*, 8(1), 181-190. Recuperado de: <https://www.mediterranea-comunicacion.org/article/view/2017-v8-n1-smartphones-y-aprendizaje-el-uso-de-kahoot-en-el-aula-universitaria>
- Zichermann, G. & Cunningham, C. (2011). *Gamification by Design: Implementing Game Mechanics in Web and Mobile Apps*. Cambridge, MA: O'Reilly Media.

**Para referenciar este artículo:**

- 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>



## PROGRAMAR COMPUTADORAS EN EDUCACIÓN INFANTIL PROGRAMMING COMPUTERS IN EARLY CHILDHOOD EDUCATION

María Cecilia Martínez; [cecimart@gmail.com](mailto:cecimart@gmail.com)  
Marcos Javier Gómez; [markitosja243@gmail.com](mailto:markitosja243@gmail.com)

Universidad Nacional de Córdoba y CONICET

### RESUMEN

Este artículo analiza una experiencia de enseñanza de la programación con robots en un centro de educación infantil. Basándonos en observaciones, trabajos prácticos de los alumnos y grupos focales; identificamos que los niños logran construir ideas complejas sobre qué es una computadora, qué es programar y qué hace un programador. La programación de robots con lenguaje icónico también permite desarrollar conceptos computacionales como secuencia, parámetro, ciclo y condicional. Los niños de 5 años establecen correspondencia entre el código programado por ellos y el desplazamiento de los robots, apropiándose de la noción de computadora como máquina programable. Los pequeños de 3 y 4 años no logran comprender esta idea.

**Palabras clave:** enseñanza, pensamiento computacional, programación, educación infantil, tecnología, robótica

### ABSTRACT

*This article analyzes a robot programming teaching experience in an Early Childhood Education center. Based on classroom observations, students practice sheets, and focus group responses; we identified that children develop complex ideas about what a computer is, what programming is, and what programmers do. Robot programming using an iconic language also allows developing computational concepts such as sequence, parameter, loops and conditional. 5-year-old children established correspondence between the code that they programmed and the robot movements, learning the concept of computers as a programmable machine. The 3 to 4-year-old children do not master this idea.*

**Keywords:** teaching, computational thinking, programming, early childhood, technology, robotics

## Introducción

Muchos países están debatiendo sobre si las Ciencias de las Computación (CC) deben ser incluidas al contenido curricular obligatorio del sistema educativo (Bell, 2014). Quienes argumentan que este cambio curricular es necesario, sostienen que la enseñanza de las CC, específicamente a través de la programación, contribuiría a cerrar la brecha digital, mejorar la fluidez tecnológica entre la ciudadanía (Benitez Larghi, 2014), y desarrollar el pensamiento computacional (Zapata Ross, 2015). En este sentido, algunas investigaciones realizadas durante la década de los 90 han mostrado cómo aprender a programar fortalece el pensamiento lógico y matemático y por tanto sería adecuado enseñarlo en las escuelas (Clements, 2002). A pesar de estas experiencias, en los últimos 20 años las propuestas educativas se han centrado en integrar el uso de tecnologías programadas en los espacios curriculares existentes para potenciar los aprendizajes digitales y disciplinares básicos de la escuela. Este último enfoque, denominado integrador, define a la computación como una herramienta que permite representar la información de distintas maneras (Levis, 2007). Desde el punto de vista de las CC, la alfabetización computacional en cambio, no se reduce a usar herramientas sino a dominar conceptos y lenguajes que permitirían programar a esas herramientas.

Estos últimos años hemos visto varias propuestas para enseñar a programar en la escuela. Esta introducción genera preguntas sobre las consecuencias cognitivas que resultan de la exposición a las computadoras en la educación infantil. Un informe realizado para el caso de Estados Unidos indica que el 40% de los niños de entre 0 y 4 años han usado algún tipo de medios digitales, tales como teléfonos móviles, computadoras, o tabletas (Wartella, 2013). En este mismo estudio se identificó que el 30% de los padres de niños que transitan la educación infantil han “bajado” o instalado en sus computadoras hogareñas algún tipo de aplicación o juego para sus niños. Esta tendencia es creciente a lo largo del tiempo. El uso de celulares de niños de 0 a 8 años pasó de 75% en 2014 a 98% en 2017, y de 15 minutos por día en 2014 a 45 minutos por día en 2017 (Rideout, 2017). Estos datos sugieren que los niños están accediendo a medios digitales a temprana edad, más allá de que el sistema educativo decida o no introducir las computadoras en las aulas.

Este consumo masivo y temprano de juguetes computarizados puede contribuir a generar ideas erradas sobre las máquinas programables y su potencial para la creación de tecnología. En efecto, el 60% de los usos familiares de tecnología digital está destinado a aplicaciones de juegos y solo el 20% a aplicaciones educativas. Las aplicaciones educativas no abordan contenido de las CC sino de otras áreas disciplinares tales como la literatura o matemática (Genc, 2014). Generalmente, los juegos tienen complejos diseños que se adaptan a las habilidades de los niños, y en muchos casos limitan estas habilidades a identificar objetos o patrones. Los juguetes programados no ofrecen posibilidades de crear nuevas acciones, movimientos o usos alternativos. Así, los niños aprenden tempranamente a ser usuarios de juguetes pre-programados.

Lejos del uso mecánico de herramientas, las CC consisten -en parte- en resolver problemas o desafíos de automatización de tareas a través de programas que una máquina pueda ejecutar. El tipo de pensamiento que subyace al proceso de pensar problemas que puedan ser resueltos por una máquina se ha designado como “pensamiento computacional” (Román, 2015). Introducir las CC a través de la programación en la escuela obligatoria genera discusiones sobre el currículum y en particular sobre qué contenidos de programación son considerados básicos y alcanzables para los diferentes grupos etarios. Algunos países como Nueva Zelanda e Israel ofrecen contenidos de programación solamente en la escuela secundaria. El Reino Unido ha introducido la programación en la escuela primaria y Estonia lo hace desde la educación infantil (Bell, 2014). Un debate sobre los contenidos de CC ofrecidos en la escuela permitiría establecer qué nivel dentro del sistema educativo sería adecuado para introducir la programación.

Desde el punto de vista del planeamiento educativo toda modificación en el currículum es una expresión del Estado para cambiar la formación básica de sus ciudadanos. Sin embargo, es difícil tomar decisiones curriculares para el nivel de la educación infantil porque no conocemos los efectos y beneficios de aprender a programar en estos contextos. En particular, poco sabemos de cómo se relacionan el aprendizaje de la programación y la fluidez digital; y el conocimiento sobre la disciplina y el desarrollo del pensamiento computacional. Con el propósito de estudiar cómo niños de 3 a 5 años aprenden conceptos y procedimientos básicos de las CC a través de la programación y desarrollan sus creencias sobre qué hace un especialista en computación, diseñamos un estudio exploratorio en un centro de gestión privada de Córdoba, Argentina. Este artículo busca documentar el valor del aprendizaje de la programación para comprender el mundo digital nos rodea.

## Referencias Teóricas

Algunos investigadores argumentan que aquellos niños que usan software educativo para aprender a programar pueden desarrollar operaciones simbólicas (Clements, 2002), y que este desarrollo traer beneficios a otras áreas de conocimiento que son esencialmente simbólicas tales como matemáticas y lenguas. De esta manera, el aprendizaje de la programación podría ser beneficioso a largo plazo más allá del efecto en educación infantil (Reynolds, 2011). En su trabajo, Clements (2002) resume una serie de estudios de los años 80 mostrando que la programación de computadoras promueve la clasificación y el pensamiento lógico. También argumenta que los estudiantes que usan Logo<sup>1</sup> y otros sistemas de programación tangible a través objetos físicos como cubos, pueden proponer diferentes teorías sobre cómo resolver un problema y tienen la habilidad de “depurar” (eliminar errores de programación) un programa. Esto significaría que los niños realizan un monitoreo de su aprendizaje, puesto que revisan los pasos de su programa buscando los errores; indicando el

1 Logo es un sistema informático para enseñar a programar utilizado desde la década de los 80 y desarrollado por S. Papert, quién buscaba enseñar matemática de manera constructivista en el nivel primario.

desarrollo de procesos metacognitivos. Clements (2002) concluye que en particular el programa Logo, logra vincular el saber intuitivo de los niños (sobre movimientos y arrastre) con ideas más formales y explícitas (como nociones matemáticas), promoviendo una positiva auto percepción sobre su propio potencial para crear productos tecnológicos. Es decir, a partir de programar, los niños se empiezan a pensar como creadores de tecnología. Esta línea argumentativa sugiere un gran potencial en introducir la programación en la educación infantil dado que muchos niños que provienen de familias empobrecidas, cultural o económicamente, no han desarrollado competencias básicas de pensamiento lógico al llegar al primer grado (Pascoe, Wood, Dufee, Kuo, 2016).

Algunas investigaciones previas sobre la enseñanza de conceptos básicos de la CC en niños de educación infantil se han centrado en la implementación de programas curriculares de CC en contextos reales, es decir en centros escolares. En general, este tipo de investigaciones ha tenido un diseño exploratorio y en algunas circunstancias, ha seguido un enfoque de la investigación-acción para documentar lo posible, es decir cómo sería enseñar computación en educación infantil (Gergen, 2003). Cuando los docentes introducen e integran conceptos de CC en el currículum, los niños pueden desarrollar estos saberes en todo su potencial (Clements, 2002). Leonel, Morgado y Kahn (2010), por ejemplo, han documentado cómo niños de educación infantil aprenden conceptos tales como sintaxis, parámetros, procedimientos complejos, paralelismo, concurrencia, canales de comunicación, input y servidores llevando a cabo experiencias de enseñanza de la programación con la plataforma Toon Talk. Estos autores realizaron la experiencia primero con un grupo reducido de niños y luego con un grupo más amplio que involucraba a maestras en contextos de clases escolares. Como resultado de su estudio, sugieren que es posible usar diferentes estrategias de enseñanza para abordar los conceptos mencionados. Una de las fortalezas de este estudio fue trabajar en contextos escolares reales en contraposición a intervenciones controladas de laboratorio, lo que permitió mostrar que los docentes necesitaban apoyo en la enseñanza de estos contenidos. Una buena práctica de apoyo fue crear un “Recetario” de tareas de programación que los docentes puedan utilizar.

La enseñanza de la programación en la educación infantil promueve la iniciación a las reglas de sintaxis y el desarrollo en habilidades motoras finas (Bers, Flannery, Kazacoff, 2014). Para desarrollar estas habilidades en los niños, algunos investigadores han desarrollado plataformas tangibles. En esta línea la programación de robots se presenta como una manera de ayudar a conectar a los alumnos al mundo virtual de las CC con el mundo real de las acciones concretas de los robots. Inclusive, niños que no saben leer y escribir y están en diferentes estadios del desarrollo, pueden programar con plataformas tangibles como bloques de madera o bloques virtuales (Flannery, 2013; Kazakoff, 2013). Los investigadores citados mostraron que los niños podían programar robots tanto en los contextos de su clase, como en intervenciones más controladas. Asimismo, Flannery y sus colegas encontraron relaciones significativas entre la programación de robots con plataformas tangibles y las habilidades de secuenciación. El 60% de los niños de 4 a 6 años pudieron programar un robot para hacer movimientos de una danza popular en Estados Unidos (La danza del “Hokey Pokey”, un baile que consiste en mover partes del cuerpo y agregar

recursivamente partes del cuerpo en cada iteración). Aquellos niños que no pudieron resolver el desafío del Hokey Pokey, sin embargo, podían programar desafíos pequeños. La programación de los robots disparó colaboraciones y reflexiones entre los niños inclusive después que la computadora había sido apagada.

En resumen, investigaciones previas muestran que aprender algunos conceptos de programación en educación infantil es posible y que este aprendizaje promueve el desarrollo cognitivo. El propósito de este artículo es contribuir a esta línea de indagación haciendo foco en el aprendizaje de la programación de robots y su relación con la comprensión de la disciplina y el oficio de un especialista en computación.

## **Método**

### *Diseño*

Este estudio tuvo un carácter exploratorio con aportes del enfoque de la investigación-acción. Nuestro equipo multidisciplinario de la Universidad Nacional de Córdoba (UNC++) trabajó en jornadas de capacitación docente en enseñanza de la programación con dos maestras que tenían 30 años de experiencia educación infantil<sup>2</sup>.

### *Muestra*

Junto con las docentes, desarrollamos una secuencia didáctica para enseñar a 46 niños de salas de 3 y 5 años a programar robots. Las docentes se acercaron a tomar nuestro curso de Didáctica de la Programación en la Universidad y se les ofreció trabajar en conjunto para desarrollar una propuesta para el nivel recuperando su experiencia.

### *Procedimientos*

Utilizamos la plataforma “UNC++Duino<sup>3</sup>” desarrollada para programar robots que permite el uso de múltiples lenguajes de programación según las habilidades del programador. Para la educación infantil, los niños pueden utilizar un lenguaje icónico de flechas y dibujos que representan códigos o comandos para programar cada una de las acciones o movimientos del robot. Las flechas con diferentes sentidos representan las acciones de avanzar o doblar. Una imagen del robot chocando con una caja representa un obstáculo frente al robot y sirve para introducir el concepto de condicional en computación (if).

Asimismo, dentro de la misma plataforma los estudiantes más avanzados pueden programar un robot utilizando lenguajes formales de programación (Python o C++) y controlar la velocidad y distancia de los desplazamientos del robot (con el lenguaje icónico estas variables están previamente definidas). Esta plataforma fue diseñada para programar los Robots N6, de la firma Robotgroup. Este es un robot robusto,

2 Las docentes Ana María Bustos y Marcela Damonte pertenecen a la escuela Juan Mantovani.

3 Dirigió Luciana Benotti y desarrolló Marcos Gómez con la financiación de una beca BiD, UNC.

montado sobre placas Arduino, que cuenta de una estructura de tres ruedas y sensores.

Nos basamos en la experiencia de las docentes de educación infantil para diseñar una secuencia didáctica de programación de robots. La secuencia quedó definida en tres momentos:

Durante el primer momento, las docentes sugirieron trabajar los movimientos de los robots con el cuerpo. Para las maestras, los niños debían experimentar con su propio cuerpo los desplazamientos del robot antes de transferir estas acciones a objetos. Inspirados en el juego “LightBot” y las actividades para educación infantil de Code.org, las docentes diseñaron para esta etapa un juego de piso en donde marcaron una cuadrícula de 5 por 5. En algunas celdas se ubicaron los desafíos que estaban relacionados con temas de educación para salud tales como “lavado de manos”. Los niños tiraban un dado que contenía en cada cara una imagen de hábitos de higiene y debían encontrar esa imagen en la cuadrícula. Luego, los niños elegían una secuencia de flechas que el robot debía seguir hasta llegar a la imagen seleccionada. Había tres tipos de flechas: seguir derecho, doblar a la derecha y doblar a la izquierda. (Ver Imagen 1)



Imagen 1: Juego de cuadrícula en el piso con flechas

El segundo momento consistió en replicar el juego de piso en un juego de mesa. Utilizando un tablero del tamaño de la mesa en una cuadrícula de 6 por 4. Los niños debían desplazar robots realizados de botellas de plástico. Las docentes dejaron que sus alumnos eligieran este juego durante más de un mes como parte de los juegos electivos de la sala. Este fue el primer paso para pasar de hacer una serie de movimientos con su propio cuerpo a mover objetos como el robot de plástico.

El tercer momento consistió en programar un robot N6 con la plataforma UNC++Duino. Dos docentes e investigadores junto con las maestras de la sala desarrollaron este momento en el centro. Visitamos la sala de educación infantil tres veces. Durante la primera visita los niños debían programar el robot N6 para que se desplazara en la

cuadrícula del piso (se replicó el juego de piso del primer momento de la secuencia didáctica, pero con el robot N6). En esta clase se ofrecieron los conceptos de secuencia y parámetro usando un comando con el símbolo de notas musicales que representaba la función de cantar (el robot reproducía una música electrónica sencilla). Había dos opciones de canciones. Durante la segunda visita los niños programaron un robot para esquivar objetos usando el condicional (if). En esta ocasión, trabajaron en el piso sin las restricciones de la cuadrícula. En la visita final los niños usaron la función de “ciclos” (“loops”). La tarea requería que el robot avanzara múltiples veces a partir del uso de una misma orden.

### *Instrumentos de recolección de datos*

**Observaciones:** Realizamos observaciones en todas las visitas del tercer momento de la secuencia didáctica.

**Trabajo de los estudiantes:** En cada una de las visitas los estudiantes completaron una actividad de múltiple opción o una actividad en papel similar a la propuesta de la clase. Por ejemplo, para el día en que programaron el desplazamiento secuencial los estudiantes debían completar en una cuadrícula en papel el camino para que el robot llegara a algún punto usando flechas. Para el día en que programaron con condicional, los estudiantes hicieron un ejercicio de múltiple opción que permitía elegir al ícono que representa “if” ante un dibujo con la situación de obstáculo frente al robot.

**Grupo focal:** Al final de toda la intervención se realizó un grupo focal con tres salas diferentes del mismo centro escolar. Solo una de las salas no había recibido la intervención en ninguno de sus momentos y fue usada a modo de grupo de comparación, puesto que los estudiantes compartían las mismas características socio económicas que las otras salas, sin las pretensiones de querer hacer un diseño experimental con un grupo control. El grupo focal indagaba sobre los tipos de trabajos que diferentes profesiones realizan, incluyendo profesiones que se relacionan con disciplinas obligatorias en el currículum de educación infantil tales como música, teatro y matemáticas. También preguntamos por oficios de otras disciplinas no obligatorias en el currículum como antropología y computación. Buscábamos entender si el acceso a una disciplina les ofrecía una visión sobre el oficio en esa área. Durante el grupo focal mostramos una aspiradora robot (marca Roomba) que se desplaza con ruedas y aspira mientras se traslada. Pedimos a los niños que describieran qué era el objeto (la aspiradora) y preguntamos además por qué pensaban que se movía y doblaba al encontrarse con un obstáculo.

## **Resultados**

### ***Correspondencia entre programa y máquina***

En términos generales las observaciones de clases mostraron que los niños pudieron establecer la correspondencia entre los desplazamientos del robot y el programa que ellos habían escrito en la computadora. Es decir, pudieron establecer que el programa

escrito en una computadora se cargaba luego en la memoria del robot y que los movimientos del robot eran una ejecución de esa trayectoria programada por ellos. De esta manera el robot era para ellos una máquina programable. Por ejemplo, en una clase la maestra preguntó:

*Maestra: Si le digo al robot “muévete para adelante”. ¿El robot se mueve?*

*Estudiantes: No*

*Niña: le tienes que dar la flechita [indicando que tenían que programar mediante el lenguaje icónico de flechas]*

*Niño: lo tienes que programar*

Este tipo de diálogos fue frecuente en las observaciones de clases. En una oportunidad el robot no realizó el circuito que los niños esperaban que hiciera según la trayectoria que habíamos establecido. Es decir, el robot iba en otras direcciones a las pautadas y programadas. Antes esta situación, un niño apuntó a que el robot estaba haciendo exactamente lo que habíamos programado. Este niño recordaba el programa de memoria y notó que habíamos omitido una orden. El niño fue a la sala donde estaba la computadora (la prueba de desplazamiento del robot se realizaba en un pasillo adyacente a la sala), leyó el programa y le comunicó al profesor que lo habíamos programado erróneamente. No sólo que el niño entendía la secuencia de pasos programada, sino que pudo corresponder el código de la computadora con los desplazamientos del robot.

## **Secuencia**

Una noción central en programación estructurada es la de secuencia, donde la máquina lee y ejecuta una lista de códigos en un orden. Para enseñar este concepto las docentes diseñaron varios juegos donde el objetivo era guiar a través de flechas a un robot (que en un primer momento era un niño o una maestra y luego fue un juguete). Luego de jugar el juego de piso donde los niños debían elegir una secuencia de flechas para conducir al robot a la imagen requerida, los niños replicaron esta actividad de manera individual en una hoja de papel que contenía una cuadrícula de 5 por 5 donde se encontraba en un extremo el robot y en el otro la casita a donde debía llegar. Los niños debían armar el camino con flechas que el robot debía seguir. De 24 niños de sala de 5 años, 12 seleccionaron el camino más corto sin giros innecesarios. Solo 7 de estos 12 niños completaron toda la secuencia. Los 5 estudiantes restantes se saltaron una flecha de giro en la secuencia. De la otra mitad de estudiantes que eligieron un camino sinuoso para su robot, 4 estudiantes completaron la secuencia de manera correcta. Los otros 8 estudiantes también se saltaron una flecha de giro. (Ver tabla 1)

Frecuencia de niños por tipo de camino N=44	Completaron toda la secuencia	Se saltaron una flecha
22 niños seleccionaron el camino más corto	12	10
22 niños seleccionaron un camino sinuoso	9	13

Tabla 1: Actividad de secuencia de flechas para guiar al robot a su casa en papel

Los niños de tres años mostraron resultados similares, aunque 2 de los 20 estudiantes no pudieron completar la tarea. La mitad de ellos pudo escribir una secuencia de flechas, pero solo la otra mitad recordó incluir flechas de giro. Estos resultados muestran que en general, la mitad de los estudiantes pueden escribir una secuencia correcta. Al realizar un práctico de múltiple opción para evaluar secuencia, sólo el 10% de los estudiantes eligió la opción incorrecta para llegar a la meta.

### **Parámetros, Ciclos y Condicionales**

Para abordar el concepto de parámetros, en tanto variable que recibe una rutina o un método, se agregó la función de seleccionar una canción para que el robot ejecutara. Los niños podían elegir entre dos canciones a través de diferentes íconos de funciones, una de navidad (identificada con un símbolo navideño) y otra el feliz cumpleaños (identificada con un saxofón). En relación al concepto de parámetros, la gran mayoría de los alumnos comprendió que podía programar a un robot para que cantara una u otra canción, es decir, que la máquina ejecutara una u otra rutina que se agregaba a la secuencia de flechas para el desplazamiento. Elegir la canción fue muy particularmente emocionante para los niños.

Respecto de la noción de condicional, en tanto instrucción que se ejecuta o no dependiendo del valor que tome la variable, se les ofreció a los niños la flecha para avanzar, la flecha para doblar y un ícono donde el robot estaba frente a una caja que representaba un obstáculo frente al robot. Es decir, los niños podían agregar a su secuencia de flechas este ícono de obstáculo para que su robot no chocara frente a objetos. Fue difícil evaluar cuánto se apropiaron de este concepto, dado que algunos niños elegían la opción de seguir a través de la flecha de avance (en vez de seleccionar el ícono del obstáculo y la flecha de doblar) porque expresaron abiertamente que querían que el robot chocara. En diálogo con los niños establecimos que sí comprendían el condicional pero que sin embargo les divertía que el robot chocara y por eso no lo seleccionaban en la construcción de su código. Al seleccionar la opción incorrecta la maestra le pregunta a una de las niñas:

*Maestra- ¿Estás segura de que eso es así?*

*Niña: Yo sé que va la caja (refiriendo al ícono del obstáculo), pero yo quiero que el robot choque y por eso no lo pongo.*

Estas expresiones también dan cuenta de que comprendieron que podían aplicar una función condicional para evitar el choque.

Finalmente, nos sorprendimos al observar cómo los niños aprendieron “ciclos”. Ciclos en programación es una sentencia que se ejecuta la cantidad de veces que se designe. Tiene el mismo sentido matemático que la multiplicación en tanto cantidad de veces. Para enseñar ciclos propusimos a los estudiantes un desafío donde el robot pudiera avanzar diez veces, pero usando la menor cantidad de flechas y teniendo la opción de colocar un número que resumía la cantidad de flechas deseadas. Un alumno eligió poner dos flechas y avanzar cada una 5 veces “porque 5 veces dos flechas son 10 avances”. Otros alumnos directamente ponían una flecha e indicaban avanzar 10 veces con número. Además de escribir el código de la manera esperada, se tomó un ejercicio de múltiple opción donde a partir de una imagen que mostraba la trayectoria de un robot los estudiantes debían elegir cuántas flechas avanzaba. El 85% de los niños contestaron correctamente el práctico de múltiple opción para evaluar ciclos. Aprender ciclos podría contribuir al desarrollo necesario para aprender multiplicación.

### ***Aprendizaje sobre la disciplina Programación***

Una preocupación en la comunidad educativa es que los jóvenes no saben de qué se trata la programación ni mucho menos las CC debido a la falta de exposición a esta disciplina en la escuela obligatoria (Martínez y Echeveste, 2015). En ese sentido la computación está en desventaja con otras disciplinas como las matemáticas o la historia que se enseñan desde la educación infantil. La preocupación radica en que el acceso temprano a la disciplina y el conocimiento sobre qué consiste una disciplina es una variable que influye en las decisiones de elección de carreras. Teniendo en cuenta estos debates es que nos pareció interesante indagar qué concepciones sobre qué es una computadora y qué es programar construyeron los niños que recibieron la experiencia de programación y comparamos estos resultados con niños de la misma escuela que no recibieron la secuencia didáctica. Los resultados del grupo focal entre las salas que recibieron la intervención y la sala que no recibió la intervención mostraron claras diferencias en las concepciones que construyeron los diferentes grupos de niños sobre qué es una computadora, cómo se programa y qué hace un programador. La tabla que sigue resume las respuestas de las tres salas que participaron del grupo focal que se repitió en cada sala de manera separada (Tabla 2).

Grupo de niños	Niños de 3 y 4 años que recibieron clases de programación de robots	Niños de 5 y 6 años que recibieron clases de programación de robots	Niños de 5 y 6 años que NO recibieron clases de programación de robots
Preguntas			
¿Qué es esto? Se les muestra una aspiradora robot	Un equipo de música, una máquina para dibujar, un robot.	Una aspiradora robot	Una aspiradora
¿Por qué piensan que se mueve?	Porque tiene botones, porque fue programada, porque tiene una computadora.	Porque tiene una computadora y un programador le puso unas flechitas para que se moviera	Porque tiene ruedas
¿Por qué dobla cuando se enfrenta con objetos?	Porque limpia, porque tiene un motor (no logran relacionar con su trabajo previo)	Porque un programador lo programó con una flechita que dobla	Porque doblan las ruedas
¿Qué hace un especialista en computación?	Programa robots	Programa robots, autitos, juguetes, trenes, autos.	Arma y arregla computadoras

Tabla 2: Síntesis de los grupos focales realizados con los niños de educación infantil

Los niños que sí habían recibido las clases de programación pudieron identificar que la aspiradora era un robot y que se desplazaba porque un programador le había puesto “flechitas” es decir un código secuenciado. Al contrario, los estudiantes que no recibieron las clases de programación mencionaron sistemáticamente que la aspiradora se movía porque tenía ruedas y no la identificaron como robot. A diferencia de sus pares de 5 años, los niños de sala de 3 (3 y 4 años de edad) no reconocieron el condicional en el programa de la aspiradora robot. Los alumnos de 5 años reconocieron que la aspiradora doblaba porque había sido programada con el condicional. Quienes no recibieron la innovación mencionaron que la aspiradora doblaba porque tenía ruedas.

Al indagar sobre qué hace un programador también hubo respuestas bien diferentes entre los grupos. Los niños que habían recibido las clases de programación contestaron que un programador programa robots y los de 5 años generalizaron y dijeron que programa robots, juguetes y hasta el auto de su papá. El grupo de alumnos que no recibió la innovación contestó lo mismo que suelen decir los estudiantes de secundaria: “un programador arregla la computadora” (Martínez y Echeveste, 2015).

Una hipótesis de trabajo que nos permite sostener esta experiencia es que los estudiantes pueden cambiar sus nociones sobre la disciplina desde muy temprana edad. En este caso, se observó una diferencia cualitativamente diferente entre los niños que recibieron una sola unidad didáctica de programación relativamente corta.

Nos preguntamos sobre cuáles son las nociones sobre la disciplina que construirían los niños si tuvieran acceso a experiencias de programación a lo largo de su escolaridad.

## **Conclusiones y Discusión**

Las respuestas de los estudiantes mostraron que aquellos niños que recibieron la intervención pudieron establecer una relación diferente con la computación que los niños que no recibieron la intervención. Comprendieron que las máquinas tales como una aspiradora, tienen una computadora y un programa. También pudieron transferir estos aprendizajes a otras máquinas de uso cotidiano (un juguete, un auto). Comprendieron una noción central de la disciplina que es la computadora como objeto programable. Se sensibilizaron además de conceptos más complejos como ciclos, condicionales, parámetros, variables, que si bien no formalizaron o pudieron definir, si pudieron usar y comprender. En términos del pensamiento computacional, se apropiaron de conceptos centrales de la disciplina.

Asimismo, desarrollaron prácticas computacionales, es decir estrategias propias de los programadores tales como depurar cuando revisaron el código, ensayar, e iterar en una actitud de cooperación entre los niños. Estos son procesos centrales del pensamiento computacional.

Estos datos muestran que con una mínima intervención es posible desarrollar nociones básicas de programación y pensamiento computacional. La formación de usuarios de tecnologías programadas por otros genera ideas equivocadas sobre qué hace un especialista en computación y estarían relacionadas con la baja selección de carreras en informática (Martínez y Etcheveste, 2015). Este estudio muestra que los mitos sobre qué hace un especialista en computación pueden ser trabajados desde muy temprana edad en la escuela. Un aspecto significativo de este estudio es que los niños logran aprender la noción de que las máquinas pueden ser programadas a pesar de no tener la forma de computadoras clásica (un robot tiene una computadora, pero una aspiradora y un tren también).

Asimismo, rescatamos el trabajo realizado con las maestras de la escuela en un contexto situado en las aulas. Poder llevar innovaciones curriculares de este tipo a las instituciones educativas requiere recuperar saberes de los distintos campos y expertos. En este caso, y en la línea de trabajo de Leonel, Morgado y Kahn (2010), recuperamos las experiencias de las maestras de educación infantil con quienes pudimos construir la propuesta y llevarla a cabo en un contexto escolar con todos los alumnos. Sostenemos que el gran desafío no es solamente enseñar a programar, sino enseñar a programar en las escuelas donde los estudiantes son heterogéneos y se agrupan en salas de 30 alumnos o más dependiendo del nivel. Esta realidad requiere construir una didáctica de la programación que tenga en cuenta estos contextos para que se traduzca en propuesta de enseñanza significativas.

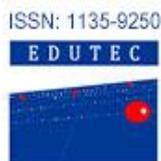
## Referencias

- Bell, T. (2014). Establishing a nationwide CS curriculum in New Zealand high schools. *Communications of the ACM*, 57(2), 28-32.
- Benitez Larghi, S, Aguerre, C., Calamari, M., Fontecoba, A., Moguillansky, M., & de León, J. P. (2011). De brechas, pobrezas y apropiaciones. Juventud, sectores populares y TIC en la Argentina. *Revista Versión, México*, 27, 1-24.
- Bers, M. U., Flannery, L., Kazakoff, E. R., & Sullivan, A. (2014). Computational thinking and tinkering: Exploration of an early childhood robotics curriculum. *Computers & Education*, 72, 145-157
- Clements, D. H. (2002). Computers in early childhood mathematics. *Contemporary issues in early childhood*, 3(2), 160-181
- Flannery, L. P., & Bers, M. U. (2013). Let's dance the "robot hokey-pokey!" children's programming approaches and achievement throughout early cognitive development. *Journal of research on technology in education*, 46(1), 81-101.
- Genc, Z. (2014). Parents' perceptions about the mobile technology use of preschool aged children. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 146, 55-60.
- Gergen, K (2003). Action research and orders of democracy. *Action research*, 1(1), 39-56
- Kazakoff, E. R., Sullivan, A., & Bers, M. U. (2013). The effect of a classroom-based intensive robotics and programming workshop on sequencing ability in early childhood. *Early Childhood Education Journal*, 41(4), 245-255.
- Martínez, M. C., & Echeveste, M. E. (2015). Representaciones de estudiantes de primaria y secundaria sobre las Ciencias de la Computación y su oficio. *Revista de Educación a Distancia*, (46), 2-38.
- Morgado, L., Cruz, M., & Kahn, K. (2010). Preschool cookbook of computer programming topics. *Australasian Journal of Educational Technology*, 26(3), 309-326.
- Pascoe, J. M., Wood, D. L., Duffee, J. H., Kuo, A., & Committee on Psychosocial Aspects of Child and Family Health. (2016). Mediators and adverse effects of child poverty in the United States. *Pediatrics*, 137(4). e20160340
- Reynolds, A. J., Temple, J. A., Ou, S. R., Arteaga, I. A., & White, B. A. (2011). School-based early childhood education and age-28 well-being: Effects by timing, dosage, and subgroups. *Science*, 333(6040), 360-364.
- Rideout, V. (2017). The Common Sense census: Media use by kids age zero to eight. *San Francisco, CA: Common Sense Media*, 263-283.

- Román-González, M. (2015). Test de Pensamiento Computacional: principios de diseño, validación de contenido y análisis de ítems. *Perspectivas y avances de la investigación*, 279-302
- Wartella, E., Rideout, V., Lauricella, A., & Connell, S. (2013). *Parenting in the age of digital technology: A national survey*. Evanston, IL: Report of the Center on Media and Human Development, School of Communication, Northwestern University.
- Zapata-Ros, M. (2015). Pensamiento computacional: Una nueva alfabetización digital. *Revista de Educación a Distancia*, (46).

**Para referenciar este artículo:**

Martinez, M., & Gomez, M. (2018). Programar computadoras en Educación Infantil. *Edutec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 0(65), 40-53 (394). doi:<https://doi.org/10.21556/edutec.2018.65.1103>



## IMPACTO DE LAS SIMULACIONES EN EL DESARROLLO DE LA AUTODIRECCIÓN EN EL ESTUDIANTE DE SECUNDARIA.

### IMPACT OF THE SIMULATIONS ON THE DEVELOPMENT OF SELF-DIRECTION IN THE HIGH SCHOOL STUDENT.

María del Rosario Andrea Rodríguez Valdés; [randycharo@hotmail.com](mailto:randycharo@hotmail.com)

Miriam Lizzeth Turrubiates Corolla; [mturrubiates@itesm.mx](mailto:mturrubiates@itesm.mx)

Silvia Lizett Olivares Olivares; [solivares@itesm.mx](mailto:solivares@itesm.mx)

Tecnológico de Monterrey. México.

#### RESUMEN

Este estudio analiza el impacto que tiene la estrategia de simulación en el desarrollo de la autodirección en alumnos de educación secundaria. Se realizaron recorridos virtuales a museos utilizando un objeto de aprendizaje, donde cada estudiante diseña y selecciona los puntos de su ruta. Cada recorrido considera los conocimientos previos del alumno considerando los elementos de la autodirección: cómo planifica y organiza, cuál es su manejo de las emociones y cómo reconoce sus habilidades para propiciar la mejora continua. Los resultados obtenidos, cuantitativos y cualitativos, permiten dar cuenta del efecto positivo que tiene este tipo de actividades en la autodirección, específicamente en la elaboración de sus propias estrategias de aprendizaje.

**Palabras clave:** Autodirección, simulación, recorridos virtuales, estrategia de aprendizaje, tecnología educativa, educación básica.

#### ABSTRACT

*This study analyzes how the simulation as pedagogical strategy impacts on the development of self-direction competence for junior high school students. Virtual tours to museums were conducted applying a specific learning purpose, on which each student designed and selected their own route. To accomplish this purpose, they considered their previous knowledge and the elements of self-direction: how to plan and organize, how to handle emotions and how to manage their skills for continuous improvement. The quantitative and qualitative results showed a positive effect on self-direction, specifically on developing their learning strategies.*

**Keywords:** Self-direction, simulation, virtual tours, learning strategy, educational technology, basic education.

## 1. INTRODUCCIÓN

Aunque el concepto de autodirección es relativamente reciente, esto se ha llevado a cabo desde la antigüedad a través del método Socrático en el que el maestro es un mentor o facilitador y en el que el alumno es pensador y creador del conocimiento en lugar de un receptor pasivo de los conocimientos de los demás (Guglielmino, 2008).

Son varios los autores que han tratado de dar una definición al concepto de autodirección. Algunos mencionan que es la participación activa en el diseño, la conducción y la evaluación de un esfuerzo en el que se incluyen habilidades cognitivas, estrategias y procedimientos para aprender de forma autónoma, haciendo referencia a la capacidad de una persona de poder llevar adelante tareas de aprendizaje (Parra, Cerda, López-Vargas y Saiz, 2014). También se menciona que es un proceso multifactorial que se define como una autonomía, que implica una actitud activa por parte del alumno a partir de una serie de habilidades que permiten la adquisición de conocimientos, este aprendizaje autorregulado alude a la capacidad metacognitiva, a la motivación intrínseca y a una actuación estratégica (Vives-Varela, Durán-Cárdenas, Varela-Ruiz y Fortoul van der Goes, 2013).

Cuando se habla de autodirección o autorregulación se hace referencia a la habilidad de la persona para tomar la iniciativa y control, para buscar el camino y los medios para obtener un logro por sí solo o con ayuda. Otros autores lo definen como la capacidad para autorregular el aprendizaje, favoreciendo los resultados académicos y la capacidad de continuar aprendiendo fuera de ambientes formales, subrayando el carácter autorreflexivo para identificar sus necesidades y metas de aprendizaje, así como seleccionar y gestionar los recursos que requieren para alcanzarlas (Heredia, 2014; Fasce, Pérez, Ortiz, Parra, Ibáñez y Matus, 2013).

Con la introducción de las TIC en el aula ha sido necesario que los docentes y estudiantes modifiquen los procesos de enseñanza-aprendizaje, lo cual implica nuevos retos tanto en la planeación como en la organización y la evaluación. Una estrategia poco utilizada es la de la interacción con la realidad o simulaciones como complemento de una clase o tema en el que ya se han sentado las bases del contenido a abordar.

Johnson, Becker, Cummins, Estrada, Freeman y Hall, (2016), mencionan que la Realidad Virtual permite a los usuarios sumergirse en un mundo alternativo, simulado por el ordenador en el que se pueden producir experiencias sensoriales. Esta realidad virtual pertenece a las tecnologías de inmersión, las cuales ofrecen diferentes maneras de combinar el mundo digital con la realidad accediendo mediante lentes, visores o cascos especiales y aunque la implementación de estas tendencias es muy reciente dentro del sistema educativo, se han comprobado los efectos positivos en el aprendizaje (Observatorio de innovación educativa, 2017).

Las simulaciones son representaciones de objetos y/o escenarios en formato multimedia que permiten aplicar las posibilidades de la tecnología e imitar procesos. Su principal objetivo es ser un medio para ilustrar los contenidos enriqueciendo el aprendizaje, propiciando el aprender a aprender, asumiendo un rol activo en la creación del propio conocimiento, desarrollando nuevas estrategias y habilidades

personales, desarrollando competencias, aprendiendo a trabajar colaborativamente en espacios virtuales y autoevaluándose (Bustos, 2005).

En el caso de las estrategias donde se utilizan las simulaciones se pretende que se interactúe con los elementos mediante recursos, conocidos como objetos de aprendizaje (OA), que simulen objetos, instituciones, organizaciones, por mencionar solo algunos ejemplos. Estos OA pueden ser videos, fotografías, animaciones, software especialmente diseñado u otro recurso multimedia (Campos, 2003).

Lo anterior establece la línea de una experiencia de innovación educativa en donde se reconozca el impacto que tienen las simulaciones en el desarrollo de la autodirección de los estudiantes de secundaria utilizando un OA.

Con base en lo anteriormente expuesto se plantea analizar el impacto que tienen las simulaciones con objetos de aprendizaje en el desarrollo de la autodirección en los estudiantes de secundaria.

La literatura hace mención de algunos teóricos que han realizado investigaciones o estudios que permiten establecer los antecedentes del aprendizaje autodirigido, alguna tipología, así como la validez de este. Se mencionan cuatro características de nivel individual: la auto orientación del estudiante, la confianza en habilidades de aprendizaje autodirigido, la comprensión contextual y la motivación para aprender (Boyer, Edmonson, Artis, y Fleming, 2014).

En relación con el aprendizaje autodirigido, se menciona que es utilizado para atender necesidades de aprendizaje y que se han detectado tres patrones distintos de estrategias de aprendizaje relacionadas con el trabajo, estas son conocidas como redes de aprendizaje. Respecto a la promoción de habilidades de aprendizaje permanente, se amplió el concepto de aprendizaje autodirigido desarrollando una tipología de cuatro tipos de proyectos: inducido, sinérgico, voluntario y de exploración. El inducido hace referencia a la situación cuando el sujeto no está seguro de qué necesita saber, dónde encontrar la información o cómo confirmar que ha logrado el objetivo de aprendizaje. El sinérgico menciona que, aunque se le proporcionen los materiales al sujeto, este puede optar por participar o no. El voluntario es cuando el sujeto sabe qué conocimiento necesita y cómo puede evaluar lo aprendido. El de exploración es similar al voluntario, pero sin un fin determinado (Clardy, 2000).

También se menciona que es la disposición para participar en actividades de aprendizaje donde el individuo adquiere la responsabilidad personal por desarrollar y llevar a cabo el aprendizaje, se esfuerza de manera autónoma. Uno de los criterios clave para el comportamiento en los entornos educativos es el rendimiento académico de los estudiantes, donde se esperan correlaciones significativas entre el aprendizaje autodirigido y el grado acumulativo para los diferentes grados de la escuela en cualquier nivel (Lounsbury, Levy, Park, Gibson, y Smith, 2009).

Con relación a la autodirección las investigaciones realizadas mencionan el uso de objetos de aprendizaje para el desarrollo de la autorregulación (Ramírez, 2013); la relación entre la autodirección basada en la capacidad de toma de decisiones y el aprendizaje autodirigido (Fasce et al., 2013); y cómo facilitar la enseñanza de las

matemáticas a través de estrategias innovadoras como el OA (Aragón, Castro, Gómez, Blas y González, 2009).

Los procesos de enseñanza y aprendizaje se están beneficiando de las TIC para acercar al alumno al currículo, ya que un buen uso de las posibilidades multimedia aumenta la motivación del alumnado, mejorando el interés y la atención. De igual forma se está permitiendo una aceleración de los aprendizajes ya que algunos contenidos difíciles de transmitir por los medios tradicionales se convierten en sencillos cuando se utilizan imágenes 3D, videos, simulaciones, realidad aumentada, entre otros.

La tecnología se ha incorporado a diversas actividades como el entretenimiento y la educación, por ejemplo; en actividades educativas que han propiciado que se desarrollen aplicaciones que permitan que además de generarse contenido educativo se interactúe en proyectos educativos, en grupos en línea, aspectos que se han hecho evidentes en diversos sitios en la red. Uno de los paradigmas actuales menciona que el aprendizaje del siglo XXI requiere enseñanza del siglo XXI, se dice que el aprendizaje autodirigido es el aprendizaje en el cual la conceptualización, el diseño, la conducta y la evaluación de un proyecto de aprendizaje son dirigidos por el alumno, principalmente adulto (Bullock, 2013).

### **Objetivo**

Determinar la forma en que la estrategia de simulaciones impacta en el desarrollo de la autodirección en los estudiantes de secundaria, midiendo el cambio de autodirección en las variables de estrategias de aprendizaje, manejo de emociones y mejora continua, a partir de una rúbrica de valoración.

Hipótesis de trabajo: la estrategia de simulación con objetos de aprendizaje sí impacta en el desarrollo de la autodirección en el estudiante de secundaria.

## **2. METODOLOGÍA**

Para el caso de la presente experiencia de innovación educativa se utilizó un diseño embebido (Creswell y Plano, 2011), o inmerso (Valenzuela y Flores, 2013) el cual consiste en la recolección de datos tanto cuantitativos como cualitativos y el análisis de estos, así como su integración y discusión conjunta (Hernández et al., 2014).

Se considera que el diseño embebido permite mejorar la aplicación de un diseño cuantitativo o cualitativo (Creswell y Plano, 2011), lo que, como mencionan Valenzuela y Flores (2013), provee una mejor comprensión de los problemas de investigación que viéndolo desde una sola perspectiva. Se pretende además de lo antes mencionado, contextualizar, ilustrar y argumentar ya que se cuenta con información cuantitativa y cualitativa.

La población muestra fue de 29 alumnos de 1° de secundaria que se encuentran en un rango de edad de 12-13 años y que cursan la asignatura de Tecnología I conforme al Plan de Estudios 2011 de Educación Básica de la Secretaría de Educación Pública.

Este es un muestreo no probabilístico por conveniencia debido a la accesibilidad y proximidad con los alumnos, ya que todos cursan Tecnología I. Lo que tuvo como

ventaja la posibilidad de llevar a cabo la actividad programada durante los espacios de clase ya que se contó con el material y los recursos necesarios.

Es una población que cuenta con habilidades y conocimientos básicos para poder realizar la actividad planeada para el propósito de la investigación, se integraron a todos en equipos para un mejor desarrollo de la actividad, de igual forma se generó el ambiente propicio para minimizar los inconvenientes en cuanto a conexión a internet, por ejemplo, se les solicitó contar con un dispositivo móvil con datos, por equipo de dos integrantes, para de esta forma subsanar cualquier eventualidad.

Para la aplicación del pre-test se utilizó el test de Competencias Genéricas Individuales, la sección de Autodirección de Olivares y López (2015), se dio una breve explicación a los 29 alumnos acerca del contenido de este, se mencionó la importancia de que lo contestaran de forma individual y veraz ya que se realizarían actividades que permitirían modificar los resultados obtenidos.

Se diseñó una actividad de simulación de realidad virtual, mediante un OA, a la que los alumnos ingresaron mediante un *link* a una dirección electrónica de *Google Arts & Culture*, en este espacio seleccionaron un recorrido virtual o ruta, por tema, por lugar, por artista, por corriente artística o por técnica. En cualquier opción eligieron una obra de su preferencia, realizaron un recorrido virtual o una vista de 360°, al finalizar esta etapa del recorrido escogieron una obra para su análisis gráfico, se les comentó la importancia de tomar notas ya sea de forma física, con pluma y papel, o electrónica, mediante alguna aplicación o *software*. Se utilizó una guía de observación no estructurada, mediante una rúbrica, para describir e interpretar las observaciones de los indicadores que integran el instrumento.

Después de realizar un segundo recorrido virtual se aplicó el post-test, explicándoles a los alumnos que este instrumento nos daría la oportunidad de verificar si hubo cambios en su autodirección o no y que junto con la rúbrica podríamos determinar si hubo una mejora o no. Para medir la diferencia significativa entre el pre-test y post-test se utilizó la herramienta estadística *t* de student.

<i>Fases de implementación de la estrategia de simulación</i>	<i>Actividades auto dirigidas</i>	<i>Integración de la autodirección en cada actividad</i>	<i>Sub-competencia a evaluar (Olivares Olivares, 2015)</i>
Inicio	Ingresar a la página web de <i>Google Arts &amp; Culture</i> y seleccionar un tema.	En la opción tema seleccionar un lugar, un artista, o una obra.	Estrategias de aprendizaje
Desarrollo	Realizar el recorrido de la ruta de su elección y seleccionar un lugar o una obra de algún artista de su preferencia, interpretando el sentir del autor al realizar la obra. Identificar obstáculos para la realización del recorrido y tratar de resolverlos.	Preguntar cómo se siente al realizar un recorrido virtual de una ruta de su elección. ¿Qué dificultades encontró y cómo lo resolvió? ¿Por qué seleccionó ese lugar u obra? Describir el lugar o la obra seleccionada de acuerdo con los conceptos especificados.	Manejo de emociones
Cierre	Contestar un cuestionario en <i>Google forms</i> , donde también para compartir su experiencia.	Describir su experiencia. ¿Le gustaría repetir la experiencia? ¿Qué le faltó para completar la actividad? ¿Cuál es su propuesta para las próximas actividades de simulación?	Mejora continua

Tabla 1. Proceso de implementación de la estrategia didáctica

### 3. RESULTADOS

Los resultados generales de la competencia de autodirección permitieron observar que el grupo mejoró, pero no hay diferencia significativa, por lo tanto se procedió a analizar la información por dimensión considerando p-valor: Estrategias de aprendizaje ítems 1 y 2, Manejo de emociones ítems del 3 al 8 y Mejora continua ítems 9 y 10.

De esta forma, en la tabla 2 se presentan los resultados obtenidos por el grupo, tanto de la aplicación del pre-test como del post-test para las dimensiones de la competencia de autodirección.

Dimensión	Media Pre-test	Media Post-test	p-valor
Estrategias de aprendizaje	2.64	2.12	0.02
Manejo de emociones	1.40	1.37	0.70
Mejora continua	1.91	1.59	0.07

Tabla 2 Resultados obtenidos mediante t de student del pre-test y post-test por dimensión de la competencia.

En la tabla 2 se puede observar que existen una mejora con diferencia estadísticamente significativa en la dimensión de estrategias de aprendizaje, por lo que se puede decir que el uso de la estrategia de simulación aparenta favorecer la autodirección en la dimensión Estrategias de aprendizaje en los alumnos de secundaria.

A continuación, en la figura 1 se presenta una comparación entre el pre-test y el post-test del grupo, considerando las respuestas en cada dimensión.

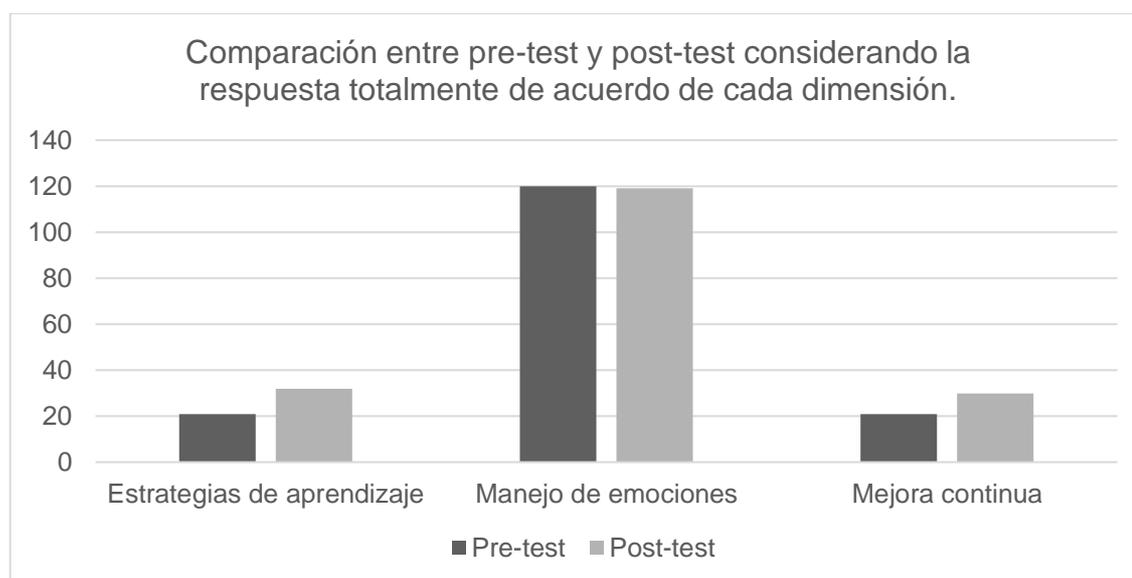


Figura 1: Comparación por dimensión del pre-test y el post-test.

Con relación a los resultados de la sección de Autodirección del Cuestionario de Competencias Genéricas Individuales, sección de autodirección, de Olivares y López (2015), como se muestra en la figura 1, se encontró que en lo referente a la dimensión de Estrategias de aprendizaje hubo un aumento de los alumnos que tienen claras sus metas de aprendizaje en cada curso y son alumnos que tienen el hábito de la lectura. Respecto a la dimensión de Manejo de las emociones no se registró un aumento significativo ya que son alumnos que les gusta probar nuevas tecnologías, saben reconocer los logros de los demás, intentan superar sus debilidades y les gusta

entender en qué se equivocaron en un examen, se sienten felices por lo que son y quieren aprender cosas nuevas.

Para la dimensión de Mejora continua también se registró un aumento en la cantidad de alumnos que están totalmente de acuerdo con las declaraciones de los ítems correspondientes: soy exitoso en mis estudios profesionales, lo que interpretaron en su actualidad ya que son estudiantes de secundaria, y que ajustan sus estrategias si no están alcanzando sus metas.

Se utilizó una guía de observación directa en la que se evaluaron aspectos como la participación del equipo en la actividad, con que actitud lo hacían, si seguían las indicaciones que se les dieron por escrito y mediante el OA, si tomaban notas de acuerdo con lo solicitado en las indicaciones y si resolvían cada una de sus dudas para lograr la actividad.

Por ser una actividad innovadora dentro de la clase los alumnos en general mostraron una participación activa e interesada en la actividad, su actitud fue en todo momento entusiasta, de sorpresa por lo que podían hacer y conocer mediante la aplicación, siguieron las indicaciones ya sea en el documento escrito de la actividad o en el OA que se subió a la plataforma de *classroom*, tomaron notas de forma física, por último resolvieron sus dudas en todo momento, las cuales fueron principalmente del orden tecnológico y no de la actividad en sí. Se les preguntó durante el desarrollo de la actividad cómo se sentían y si habían encontrado obstáculos para resolver la actividad y de qué manera lo habían resuelto, se observó que la mayoría de los alumnos se sintieron bien, emocionados e interesados con la actividad ya que fue algo en lo que ellos pudieron elegir la ruta a seguir, los obstáculos que encontraron fue dentro de la misma aplicación de *Google Arts & Culture* con los botones que podían dirigirlos a la ruta que estaban diseñando pero pudieron resolverlo sin mayor problema.

Otro instrumento utilizado por el docente fue la rúbrica de desempeño, presentada en la Tabla 3, en la que un porcentaje mayor de los alumnos se ubicaron en un nivel de valoración alto ya que en la variable de Estrategias de aprendizaje demostraron tener claros los propósitos de la actividad; respecto a la variable de Manejo de emociones la mayoría de los alumnos reconocieron como se sentían respecto a los logros propios y de sus compañeros, modificando lo necesario; por último, en relación a la variable de Mejora continua, el mayor porcentaje de los alumnos ajustaron sus estrategias en caso de no lograr los objetivos de la actividad o de encontrarse con algún obstáculo para llevarla a buen término, como se muestra en la figura 2.

<i>Habilidades de autodirección establecidas por Olivares y López, 2015</i>	<i>Nivel de valoración</i>		
	<i>Alto</i>	<i>Medio</i>	<i>Bajo</i>
Estrategias de aprendizaje	Tiene claros los propósitos de la actividad.	Tiene claros algunos de los propósitos de la actividad	No tiene claros los propósitos de la actividad.
Manejo de emociones	Le gusta probar nuevas aplicaciones y dispositivos para aprender.	Le gusta poco probar nuevas aplicaciones y dispositivos.	No le gusta experimentar con nuevas aplicaciones y dispositivos.
	Reconoce como se siente respecto a los logros propios y de sus compañeros, modifica lo necesario.	Se le dificulta reconocer su sentir hacia los logros propios y de sus compañeros, muestra cierta resistencia al cambio.	No reconoce lo que siente respecto a sus logros y de sus compañeros y no muestra interés en modificar lo necesario.
	Muestra interés por las actividades innovadoras.	Se interesa poco por las actividades innovadoras.	No le interesan las actividades innovadoras.
Mejora continua	Ajusta sus estrategias en caso de no lograr los objetivos de la actividad.	Realiza algunos cambios en algunas estrategias si no logra el propósito de la actividad.	No realiza cambios, aunque se dé cuenta de que no está logrando el objetivo de la actividad.

Tabla 3 Rúbrica de valoración para las habilidades de la autodirección durante la aplicación de la estrategia didáctica de simulación

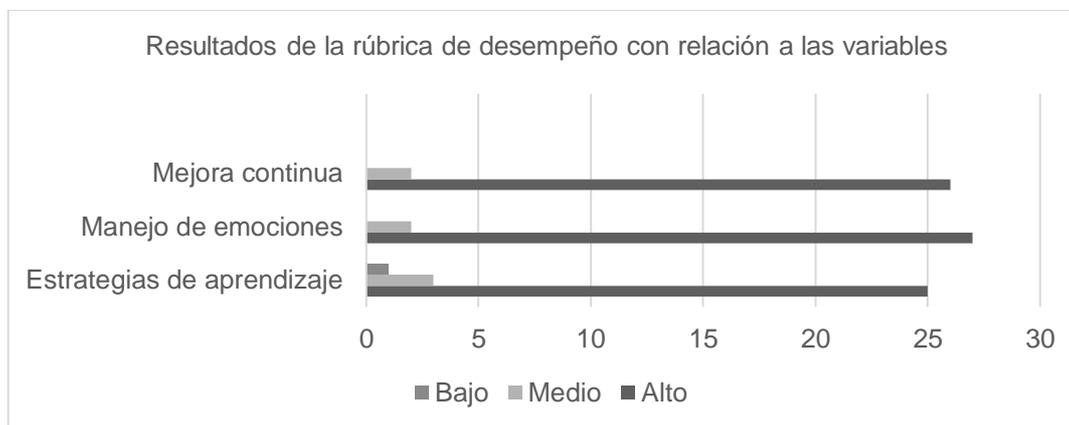


Figura 2. Resultados de la rúbrica de desempeño con relación a las variables durante el desarrollo de la actividad.

Por último, los alumnos contestaron de forma individual un cuestionario de *Google forms* en el que se les hicieron preguntas como: ¿qué opción temática elegiste?, de acuerdo con la opción elegida ¿qué lugar seleccionaron? o ¿qué artista seleccionaron?, ¿qué motivó su elección?, ¿cuál es el título de la obra seleccionada?, ¿qué ves en la imagen?, ¿qué emoción te genera?, ¿cómo fue el recorrido? y ¿qué proponen para las próximas actividades de simulación?

Se enlistan sus propuestas para futuras actividades mediante la estrategia de simulación:

- Realizar la actividad en sitios específicos de museos.
- Seleccionar una corriente o artista específico y que los alumnos comparen sus respuestas.
- Hacerlo igual como lo hicieron.
- Hacer recorridos a otros países y ver su cultura en general.
- Conocer museos extravagantes e interesantes.
- Hacer recorridos por lugares turísticos abiertos.
- Ver los lugares en simulador virtual.
- Poder interactuar con las obras.

El contraste entre el pre-test y el post-test, que se aplicaron utilizando el test de competencias genéricas individuales, la sección de autodirección de Olivares y López (2015), así como la rúbrica de valoración, la guía de observación no estructurada y el cuestionario de *Google forms*, arrojan resultados que indican que el uso de actividades utilizando la estrategia de simulación mediante objetos de aprendizaje permiten el desarrollo de la autodirección propiciando una mejora en la subcompetencia de estrategias de aprendizaje principalmente.

Se encontró que de acuerdo al test de competencias genéricas individuales y a la rúbrica de valoración el nivel de los alumnos es alto ya que respecto a la dimensión de estrategias de aprendizaje tienen claros los propósitos de la actividad; respecto a la

dimensión de manejo de emociones, reconocen como se sienten respecto a los logros propios y de sus compañeros, modificando lo necesario; y por último, en relación a la dimensión de mejora continua, ajustan sus estrategias en caso de no lograr los objetivos de la actividad.

Con relación a la guía de observación no estructurada los resultados dan cuenta de la actitud siempre proactiva de los alumnos, que su participación propició el aprendizaje también entre pares, que saben seguir indicaciones, que toman notas para reforzar lo aprendido y resuelven dudas para clarificar y acomodar su conocimiento.

En lo referente al cuestionario de *Google forms* los resultados permiten concluir que les resultó una actividad interesante, sencilla, innovadora, que les provocó felicidad, tranquilidad y asombro realizarla; también algunos mencionan que es la primera ocasión que se les permite tomar el control sobre lo que pueden realizar y eso les causó mayor interés en el logro de la actividad y llevarla a buen término. Que es una forma innovadora de conocer lugares, autores, técnicas u obras de su interés y que los motiva para planear a futuro una visita física a esos lugares.

#### 4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

En la actualidad el uso de dispositivos en el aula con fines educativos es una forma de acercar a los alumnos al conocimiento de una forma innovadora, creativa y totalmente diferente a lo que tradicionalmente se hace para interesarlos en un tema y que además se propicie el desarrollo de competencias que permitan el desarrollo integral del educando.

Para este proyecto se utilizó la estrategia de simulación mediante el recurso de objetos de aprendizaje para observar el impacto que esta tiene en el desarrollo de la autodirección en los alumnos, retomando la definición de competencia de este proyecto que dice: capacidad de poder realizar una actividad determinada de forma satisfactoria ya sea de manera factual o emocional, se puede concluir que el impacto fue positivo y si se propicia la autodirección; que esta experiencia muestra y da cuenta del valor educativo y de formación integral que poseen los museos virtuales, ya sea cercanos o lejanos ya que se tiene la posibilidad de acceder a su acervo artístico y cultural, de ahí que cualquier persona que tenga cierto interés en el tema, un dispositivo y acceso a la red podrá disfrutar de recorridos virtuales o vistas de 360° que le permitirán conocer diferentes obras.

Uno de los hallazgos principales en esta experiencia de innovación es que las simulaciones son una estrategia didáctica que aparentan propiciar la autodirección en las dimensiones de estrategias de aprendizaje, ya que se planifica y organiza la forma de abordar el contenido, esto aunado a las actividades planteadas, permite que los alumnos tengan mayor claridad en lo que respecta a sus metas de aprendizaje, esto es, sí impacta positivamente.

En este orden de ideas es posible mencionar, de acuerdo con los resultados obtenidos, que el impacto de la otra dimensión considerada, Manejo de emociones, en el desarrollo de la autodirección es mínima, pero no nula, lo que permite visualizar que

el proceso es más largo con ella. Esto, aunque se podría considerar una limitante, da pie a futuras investigaciones considerando periodos más largos con actividades más continuas.

Considerando la pregunta que se derivó en esta experiencia de innovación: ¿De qué forma impactan las simulaciones con objetos de aprendizaje el desarrollo de la autodirección en el estudiante de secundaria?, los hallazgos permiten deducir que impactan positivamente principalmente en la dimensión de Estrategias de aprendizaje.

Con relación a los objetivos planteados: 1) Medir el cambio de autodirección en las variables de estrategias de aprendizaje, manejo de emociones y mejora continua a partir de la estrategia de simulaciones, y; 2) Medir el desarrollo de la autodirección a partir de una rúbrica de valoración durante la aplicación de la estrategia de simulaciones, se puede concluir que se cumplió con cada uno. Respecto a la medición del cambio de autodirección fue posible gracias a la aplicación del test de autodirección de Olivares y López (2015) en dos momentos distintos, lo que nos arrojó datos cuantitativos que de acuerdo con el análisis realizado permitieron dar cuenta del cambio realizado en los alumnos. Para los datos cualitativos, la rúbrica de valoración permitió visualizar y analizar las actitudes, las emociones y participación de los alumnos durante los recorridos virtuales mediante la simulación.

Esta experiencia de innovación muestra el valor educativo y de formación integral que los museos virtuales pueden tener ya que acercan las obras y sitios artísticos a las personas en general y a los estudiantes en particular cuando se utilizan en actividades de clase. De igual forma aporta un modo pedagógico de acercarse a los sitios web, particularmente al sitio *Google Arts & Culture*, desde una perspectiva que permite la organización y planeación de lo que se quiere ver y aprender del arte y la cultura. Asimismo, para utilizar al máximo el potencial educativo de los museos virtuales, las simulaciones son una forma de acercarse al arte, de diseñar rutas de recorridos de acuerdo con el interés personal, y con esto que los alumnos tomen decisiones asertivas y desarrollen la autodirección.

Esta experiencia de innovación aborda un tema poco documentado, las simulaciones y como propician la autodirección, hecho que da pie para futuras investigaciones.

## REFERENCIAS

- Aragón, E., Castro, C., Gómez, B. y González, R. (2009). Objetos de aprendizaje como recursos didácticos para la enseñanza de las matemáticas. *Apertura*, 1(1).
- Boyer, S. L., Edmonson, D. R., Artis, A. B. y Fleming, D. (2014). Self-Directed Learning: A Tool for Lifelong Learning. *Journal of Marketing Education*, 36(1), 20-32.
- Bullock, S. M. (2013). Using Digital Technologies to Support Self-Directed Learning for Preservice Teacher Education. *Curriculum Journal*, 24(1), 103-120.
- Bustos, A. (2005). *Estrategias didácticas para el uso de las TIC's en la docencia universitaria presencial. Un manual para los ciudadanos del Ágora*. Barcelona, Valparaíso: Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.

- Campos, Y. (2003). *Estrategias didácticas apoyadas en tecnología*. Distrito Federal: SEP.
- Clardy, A. (2000). Learning on Their Own. Vocationally Oriented Self-Directed Learning Projects. *Human Resource Development Quarterly*, 11(2), 105-125.
- Creswell, J. y Plano, V. (2011). *Designing and Conducting Mixed Methods Research*. California: Sage
- Fasce, E., Pérez, C., Ortiz, L., Parra, P., Ibáñez, P. y Matus, O. (2013). Aprendizaje autodirigido y su relación con el perfil valórico en estudiantes de medicina. *Revista Médica de Chile*, 15-22.
- Guglielmino, L. M. (2008). Why Self-directed Learning? *International Journal of Self-Directed Learning*, 5(1), 1-14.
- Heredia, Y. C. (2014). *Factores que afectan el desempeño académico. Los perfiles de autodirección en alumnos de preparatoria con bajo y alto rendimiento académico*. Monterrey, Nuevo León.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. México: McGraw Hill.
- Johnson, L., Becker, S., Cummins, M., Estrada, V., Freeman, A., y Hall, C. (2016). NMC Informe Horizon 2016 Edición Superior de Educación. Austin, Texas: The New Media Consortium.
- Lounsbury, J. W., Levy, J. J., Park, S. H., Gibson, L. W. y Smith, R. (2009). An investigation of the construct validity of the personality trait of self-directed learning. *Learning and Individual Differences*, 19(4), 411-418.
- Observatorio de Innovación Educativa (2017). Realidad aumentada y realidad virtual. *EduTrends*, 4-13
- Olivares, S. L. y López M. V. (2015). Medición de la autopercepción de la autodirección en estudiantes de medicina de pregrado. *Investigación en Educación Médica*, 4(14), 75-80.
- Parra, J., Cerda, C., López-Vargas, O. y Saiz, J. L. (2014). Género, autodirección del aprendizaje y desempeño académico en estudiantes de pedagogía. *Educación y Educadores*, 7(1), 91-107.
- Ramírez Molina, D. (2013). *Los objetos de aprendizaje (ODA) para el favorecimiento de la autorregulación en la Educación Preescolar*. Tesis inédita de maestría, Chihuahua, México: Universidad Tecvirtual, Tecnológico de Monterrey.
- Valenzuela, J. R. y Flores, M. (2011). Fundamentos de investigación educativa, Vol. 2: El proceso de investigación educativa. Monterrey, Nuevo León, México.
- Vives-Varela, T., Durán-Cárdenas, C., Varela-Ruiz, M. y Fortoul van derGoes, T. (2013). La autorregulación en el aprendizaje, la luz de un faro en el mar. *Investigación en Educación Médica*, 3(9), 34-39.

**Para referenciar este artículo:**

López García, N. (2018). Políticas transnacionales sobre aprendizaje móvil y educación: una selección de textos relevantes. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 65, 91-107. doi:<https://doi.org/10.21556/edutec.2018.65.1133>



---

## IMPORTANCIA DE LAS HERRAMIENTAS Y ENTORNOS DE APRENDIZAJE DENTRO DE LA PLATAFORMA E-LEARNING EN LAS UNIVERSIDADES DEL ECUADOR

### IMPORTANCE OF THE TOOLS AND LEARNING ENVIRONMENTS WITHIN THE E-LEARNING PLATFORM AT THE UNIVERSITIES OF ECUADOR

Raquel Herminia Verdezoto Rodríguez; [raverdezotoro@uide.edu.ec](mailto:raverdezotoro@uide.edu.ec)

Vinicio Alexander Chávez Vaca, [vchavez@uide.edu.ec](mailto:vchavez@uide.edu.ec)

Universidad Internacional del Ecuador, Quito, Ecuador

#### RESUMEN

La investigación evalúa el impacto del empleo de las plataformas e-learning, como alternativa educativa, en el aprendizaje de los estudiantes de las Universidades del Ecuador. Desde un enfoque cuantitativo y en un estudio de tipo descriptivo, el empleo del método Bibliográfico Documental, y la técnica de la encuesta posibilitó la identificación de los principales significados que sobre la implementación de esta modalidad educativa construyen los educandos. La utilización de las plataformas e-learning se generalizó en las Universidades, sin embargo, esta alternativa educativa no avanza positivamente debido fundamentalmente a la escasa preparación pedagógica, lo que va en detrimento de una formación autónoma, independiente y flexible propia de un aprendizaje significativo por parte del estudiantado.

**Palabras claves:** *plataformas e-learning, aprendizaje, estudiantes, docentes, universidades.*

#### ABSTRACT

*The research evaluates the impact of the use of e-learning platforms, as an educational alternative, in the learning of the students of the Universities of Ecuador. From a quantitative approach and in a descriptive study, the use of the Documentary Bibliographic method, and the survey technique, made it possible to identify the main meanings that the students build on the implementation of this educational modality. The use of e-learning platforms was generalized in universities, however, this educational alternative does not advance positively, mainly due to the scarce pedagogical preparation, which is detrimental to an autonomous, independent and flexible formation that is a significant learning part of the student body.*

**Keywords:** *e-learning platforms, learning, students, teachers, universities.*

## 1. Introducción

El desarrollo de la sociedad del conocimiento y el imperio de la Globalización han impuesto nuevos desafíos a la Educación, principal impulsora de los procesos de desarrollo económico y social de los Estados. La escuela del siglo XXI, por tanto, ha asumido el reto de incorporar a sus dinámicas los instrumentos que en la actualidad propulsan las transformaciones de todas las dimensiones de la sociedad: las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC).

La mayoría de los expertos aseguran que las TIC han llegado para ofrecerles a los actores de la Educación nuevas oportunidades para el aprendizaje (Hernández, 2014), pues permiten una mayor distribución e intercambio de informaciones y contenidos; incrementa la cobertura educativa, muchas veces con la calidad y la flexibilidad que amerita la vida contemporánea; crea plataformas para la formación a lo largo de la vida; implica la superación profesional del docente y un cambio del rol del estudiante dentro del escenario escolar; además de que supone una renovación de las estrategias metodológicas para impartir clases.

A esta realidad han respondido también las instituciones universitarias, las cuales han modificado sus rutinas para crear alternativas de acceso al conocimiento de modo que se corresponda a las necesidades de los estudiantes y profesores, así como para establecer una competitividad con otros centros similares, sobre todo valiéndose de la llamada Educación virtual o *e-learning*.

Las nuevas tendencias de la Educación que buscan mayor participación del alumnado en el proceso educativo, así como un aprendizaje significativo y colaborativo, hacen que las TIC se conviertan en medios didácticos imprescindibles, de ahí que la UNESCO (2016) avizora que emergerán nuevos entornos pedagógicos. Ello supone crear servicios de educación a distancia y disponer de tecnologías que no solo reduzcan los límites del tiempo y el espacio, sino que también establezcan sistemas de enseñanza con calidad, favoreciendo un mayor acceso a la escolaridad y la democratización del aprendizaje (Quesada, 2014).

En ese sentido, Martínez y Gallego (2016) afirman que esta modalidad educativa ya está modificando el rol tanto del alumno como del maestro dentro de las Universidades. Por un lado, el estudiante se convierte en un aprendiz más activo, que no solo escucha los contenidos que se transmiten por el profesor, sino que además resulta capaz de identificar nuevas fuentes de información de acuerdo a sus necesidades, las evalúa y así construye un nuevo conocimiento; la formación en investigación resulta entonces un proceso espontáneo y autónomo en el futuro profesional.

Por la parte del docente, se requiere una visión más flexible del aprendizaje y los medios para alcanzar eficazmente ese proceso en el alumnado; en este caso la plataforma *e-learning* “posibilita la vinculación a una comunidad virtual mediante el intercambio de preguntas, dudas, respuestas, documentos, entre alumnado y profesorado, haciéndoles partícipes de la vida que puede generar dicha comunidad”

(p.10). La relación que tradicionalmente se imponía de forma vertical y unidireccional entre docentes y estudiantes evoluciona hacia un modelo más horizontal, según Galvis y Pedraza (2016).

Esa transformación de las relaciones docente-estudiante también suscita un cambio en el escenario del grupo, que se torna un espacio de consulta, intercambio y cooperación; los docentes se convierten en guías y orientadores de ese proceso y los estudiantes en sujetos más adaptables y flexibles a la hora de resolver los problemas de aprendizaje. También el sistema de evaluación tradicional deberá adecuarse a las nuevas tendencias sin perder su importancia para medir el aprendizaje de los educandos.

La revisión de la bibliografía permite concluir que este modelo de estudio, si bien se encuentra extendido en las Universidades de Ecuador, su impacto en el aprendizaje de los estudiantes no alcanza los estándares requeridos, teniendo en cuenta los avances en el acceso a las nuevas tecnologías que experimenta el país, así como el deseo gubernamental de ampliar la cobertura escolar.

Por otro lado, también se identifican fallas dentro del proceso de implementación de este modelo pedagógico, debido a la poca capacitación de los docentes en el uso de las TIC, el escaso rendimiento académico que muestra el alumnado, el inestable acceso a las plataformas *e-learning*, el apego a las metodologías didácticas tradicionalistas por parte de directivos y profesores; por ello, resulta pertinente la siguiente investigación que tiene por objetivo evaluar el impacto de esa alternativa educativa en el aprendizaje de los estudiantes de las Universidades en Ecuador.

El estudio resulta pertinente en tanto existen muy escasas investigaciones relacionadas con las actitudes que asumen los estudiantes ante la utilización de la educación virtual como instrumento de apoyo al desarrollo de la clase presencial. Por otro lado, favorecería al sistema de Educación Superior conocer las ventajas, desventajas y limitaciones de la aplicación de las plataformas *e-learning*, no solo para la preparación de los docentes sino para lograr la motivación de los estudiantes hacia el aprendizaje significativo y colaborativo, de modo que continúen superándose las tendencias de la enseñanza tradicionalista que poco ayudan al estudiante a resolver problemas cotidianos en el plano académico y personal.

### **Plataforma *e-learning***

Las plataformas *e-learning* constituyen tecnologías que a través de Internet facilitan un escenario para la enseñanza y aprendizaje. Este modelo educativo se presta para la Educación a distancia pues permite que docentes y estudiantes empleen herramientas de comunicación virtual o digital para intercambiar contenidos e información de las materias, de modo que resulte de mutuo beneficio.

Para autores como Rosenberg, (2016), el modelo educativo se cumple solo si coinciden con cuatro criterios fundamentales: que llegue a la persona a través de un ordenador; que se produzca en la red, es decir, que favorezca la actualización, almacenamiento, recuperación y distribución de contenidos e información; que sea

capaz de introducir soluciones para el aprendizaje; y que evite recurrir a paradigmas tradicionales de la formación.

De acuerdo con García (2015), una de las mayores ventajas que ofrece este modelo educativo radica en que permite el aprendizaje colaborativo, por tanto, el proceso educativo se corresponde con las habilidades, necesidades y disponibilidades de cada docente y alumno. Por su parte, Cabero (2015) subraya entre las posibilidades de estas plataformas, el amplio arsenal de información disponible en los sitios de Internet, romper con los límites del tiempo y el espacio, desarrollar la autonomía del estudiante mientras le permite interactuar con sus semejantes y profesores.

No obstante, el propio autor refiere que existen ciertas exigencias para que este modelo pueda ser implementado en el aula de las Universidades, en primer lugar, el docente necesitará de mayor tiempo para su preparación y exigirá una capacitación en el uso de las tecnologías; por parte del estudiante requerirá mayor concentración y voluntad para el aprendizaje autónomo pues no existe la presencia de la figura del maestro que obligue a la atención y concentración; también se requiere de Internet para la puesta en marcha de esta modalidad educativa. Por ello, algunos analistas como Gámiz (2009) opinan que aún se carece de experiencia en el uso de la también conocida como Teleeducación y que el profesorado deberá incrementar su perfil profesional en tanto esta alternativa impone superar los paradigmas del sistema de educación tradicional.

Las aplicaciones que posibilitan la modalidad educativa *e-learning* se dividen en dos grandes grupos en dependencia del momento que se establece la comunicación mediante el empleo de las herramientas virtuales: sincrónica o asincrónica.

### **Comunicación Sincrónica**

Las herramientas de comunicación sincrónica permiten una comunicación en tiempo real, es decir, que emisores y receptores se encuentran conectados en el mismo momento; entre ellas, se encuentran el Chat y la videoconferencia.

### **Comunicación Asincrónica**

Contraria a las anteriores, las aplicaciones de comunicación asincrónicas no se desarrollan en tiempo real, es decir, receptores y emisores no se encuentran conectados en el mismo momento necesariamente. Entre estas herramientas se encuentran los foros y el correo electrónico.

Aunque en menor medida, otros instrumentos tecnológicos resultan empleados en la actualidad para viabilizar una dinámica comunicativa entre profesores y estudiantes, como es el Wiki, sitio web cuyo contenido puede ser modificado para compartirlo con posterioridad; el tablón de anuncios, aplicación que permite situar y enviar notas relacionadas con las acciones educativas; los Blog, plataforma donde el estudiante puede mostrar sus ideas sobre las materias estudiadas; y las redes sociales, que favorece el intercambio de contenidos de forma interactiva.

## Aprendizaje

El proceso de aprendizaje no es más que las estrategias que emplean los aprendices para acceder al conocimiento, constituye “el sistema que mejor se adapta a las necesidades y posibilidades de los estudiantes en formación y su efectividad dependerá de su diseño y correcta implementación” (Palomo, Ruíz, & Sánchez, 2006, p. 17).

El aprendizaje nunca llega a ser un proceso completado, sino que continuamente los individuos adaptan y reelaboran el conocimiento que proviene del mundo real a partir de las diversas fuentes de información que emplean. En el caso que ocupa a la presente investigación, el aprendizaje se manifiesta a partir de las circunstancias que ofrece la enseñanza semipresencial, es decir, la enseñanza presencial transformada por el empleo de los nuevos recursos tecnológicos.

### 1. Material y métodos

Evaluar el impacto en el aprendizaje de los estudiantes de la Universidad logrado por el desarrollo de la plataforma *e-learning* como alternativa de educación, necesita de un enfoque cuantitativo, pues constituye un asunto poco explorado en el país. Asimismo, el estudio es de tipo descriptivo, en tanto ello permitirá que la recolección de datos ofrezca valores para caracterizar el fenómeno a través de los estudiantes, que en este caso constituyen el objeto de estudio.

La investigación descriptiva permitirá comprobar la hipótesis que se levanta acerca de los beneficios que trae para el proceso de enseñanza aprendizaje en la Educación Superior el empleo de herramientas como los chats, foros, correos electrónicos, videoconferencias; así como el impacto real que tiene en quienes cursan carreras profesionales, de modo que el estudio permita generalizar los resultados y aplicarlos en posteriores investigaciones de mayor profundidad.

**Método:** Para conocer los aspectos relacionados con el modelo *e-learning* y su aplicación en instituciones universitarias, se requirió primeramente de la implementación del método Bibliográfico Documental, que propició profundizar en temas como el uso de estrategias metodológicas con el empleo de las TIC, el nuevo rol del docente y el estudiante de las Universidades ante ese nuevo escenario, y cómo se rompen los postulados de la educación tradicionalista ante la influencia de las herramientas tecnológicas.

Con la necesidad de ir de lo particular a lo general, y viceversa, y de la teoría a la realidad, se hizo necesario la implementación del Método Inductivo-Deductivo, que implica contrastar los resultados obtenidos de la implementación de las técnicas de investigación con las teorías que fundamentan el estudio; permite formular hipótesis, comprobarlas en el terreno, y por último, describir situaciones particulares para poder generalizar los resultados.

**Técnica:** La encuesta constituye la técnica empleada. Mediante el instrumento del cuestionario, conformado por preguntas cerradas, se corrobora la hipótesis planteada sobre el objeto de estudio, de la forma más objetivamente posible.

**Población y muestra:** Teniendo en cuenta que el objetivo principal de la investigación es evaluar el impacto que tuvo en el aprendizaje el empleo de las plataformas *e-learning* en las Universidades, el objeto de estudio son los estudiantes de las instituciones universitarias. Sin embargo, esta constituye una población muy mayoritaria y como lo que se quiere es valorar los beneficios del uso de las TIC en la Educación, conviene enfocarse en los centros que con mayor antigüedad han recurrido a las tecnologías de la información y las comunicaciones para desarrollar el proceso de enseñanza, entre estos se encuentran la Universidad de Loja y la Universidad de las Américas, que desde 2001 implementaron las plataformas digitales para implementar la Educación a distancia.

Como todos los alumnos tenían las mismas condiciones para convertirse en el objeto de estudio, a todos los estudiantes de esas dos universidades se les envió el cuestionario de la Encuesta por correo, y fueron 256 los que respondieron a las preguntas, siendo esta la muestra de este estudio.

**Confiabilidad del instrumento aplicado:** Los ítems del cuestionario, instrumento validado por un grupo de expertos, fueron evaluados a partir de la escala Likert. Los tres expertos valoraron la mayoría de las preguntas como buenas y excelentes, lo que verifica la confiabilidad del instrumento aplicado.

La triangulación de datos se empleó como método de contrastación de resultados con el objetivo de exponer una visión más generalizada del impacto que tuvo en el aprendizaje el empleo de las plataformas *e-learning* en las Universidades, no solo desde el punto de vista teórico, sino también empírico y con carácter objetivo.

## 2. Resultados

A continuación, se procederá a exponer los resultados devenidos de la aplicación de la encuesta a un total de 256 estudiantes que cursan carreras en la Universidad de Loja y la Universidad de las Américas, con el objetivo de evaluar el impacto que tuvo en el aprendizaje el empleo de las plataformas *e-learning* en las instituciones de la Educación Superior. Una vez seleccionada la muestra, el sistema de SPSS facilitó el procesamiento de los datos.

En primer lugar, es importante conocer las modalidades de estudio que, dentro de la Universidad, recurren a las herramientas tecnológicas para implementar el proceso de enseñanza aprendizaje, para tener una mayor perspectiva del uso y la extensión que ha adquirido la promoción de este tipo de medios didácticos, así como su impacto para estudiantes y la labor docente que ello implica. De ahí que la Figura 1 indique los datos que reflejan el comportamiento de este indicador.

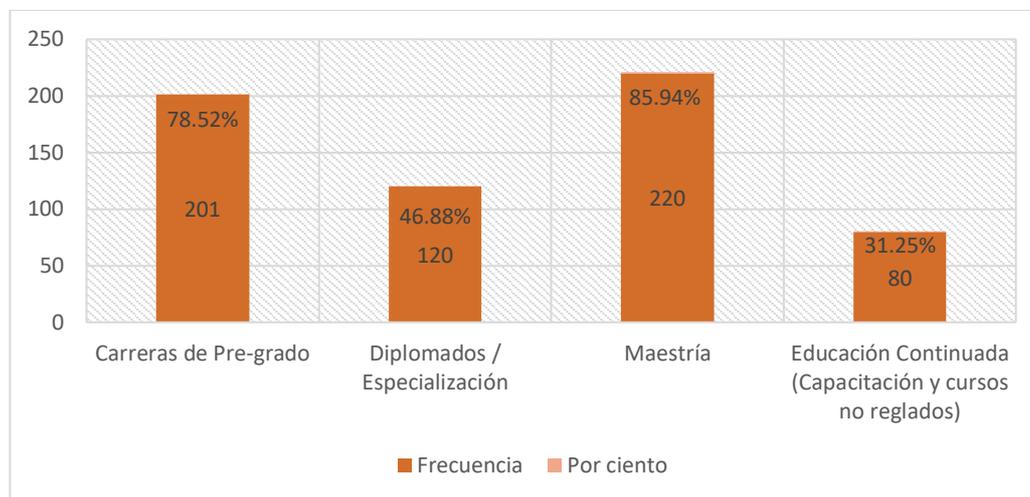


Figura 1. Uso de las plataformas e-learning

De acuerdo con la mayoría de los estudiantes, es decir, 220, para un 85,94%, las maestrías son los programas para los cuales mayormente la Universidad emplea las plataformas E-learning. Otros 201 alumnos de los encuestados (78,52%) cree que también se utilizan en las carreras pregrado, un menor grupo de estudiantes conoce que se emplean en diplomados (120 para un 46,88%) y un grupo mucho menor considera que se usan en la capacitación y cursos no reglados (80 para un 31,25%).

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Carreras de Pre-grado	201	78,52%
Diplomados / Especialización	120	46,88%
Maestría	220	85,94%
Educación Continuada (Capacitación y cursos no reglados)	80	31,25%

Tabla 1. Disciplinas donde se emplean las plataformas e-learning

Este saldo permite corroborar cómo el empleo de las plataformas e-learning en Ecuador no solo facilitan la educación a distancia y la promoción de cursos de posgrado como maestrías y diplomados, como pudiese pensarse, sino que constituyen herramientas que facilitan el diálogo sistemático entre docentes y estudiantes pues también se emplean en los cursos pregrados.

Por otro lado, conocer las especialidades que usan en mayor o menor medida las tecnologías de la información y las comunicaciones posibilita identificar cuánto se ha avanzado en algunas carreras en relación con el empleo de medios didácticos que favorecen el aprendizaje significativo, es decir, aquel mediante el cual el estudiante presta mayor atención, se concentra y se motiva durante el proceso de aprehensión de conocimientos, y por tanto, termina haciendo un mejor uso del rendimiento escolar. Los datos que muestra la Figura 2 reflejan cuáles son aquellas disciplinas que se abren a nuevas y más efectivas modalidades de enseñanza.

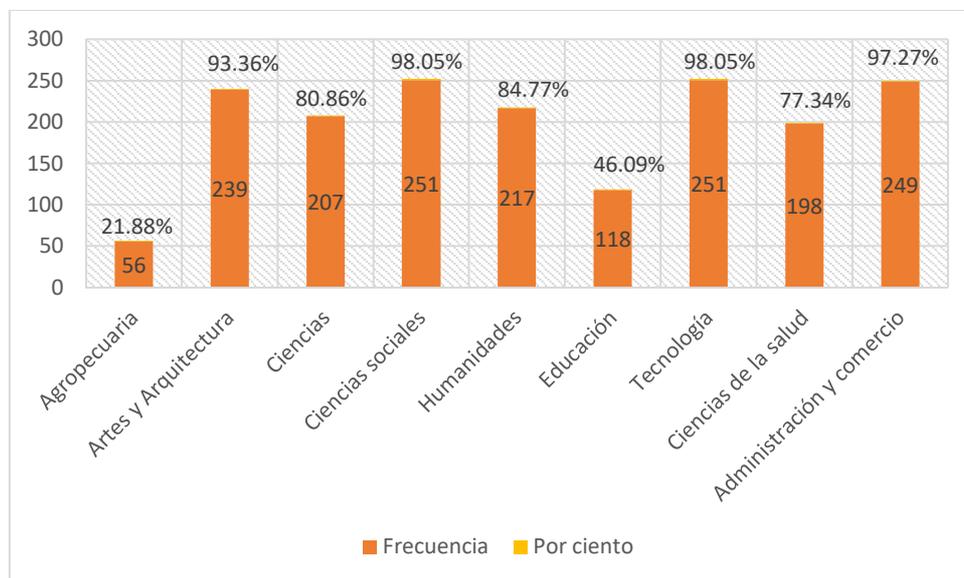


Figura 2. Disciplinas que emplean plataformas *E-learning*

Según la percepción de los encuestados, las asignaturas, disciplinas o especialidades que más hacen uso de las plataformas *e-learning* son Administración y Comercio (249 para un 97,27%); Artes y Arquitectura (239 para un 93,36%); las Ciencias Sociales y las Tecnologías (251 para un 98,05%); Humanidades (217 para un 84,77%); Ciencias (207 para un 80,86%); Ciencias de la Salud (198 para un 77,34%); Educación (118 para un 46,09%), y en menor medida, las Ciencias Agropecuarias (56 para un 21,88%).

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Agropecuaria	56	21,88%
Artes y Arquitectura	239	93,36%
Ciencias	207	80,86%
Ciencias sociales	251	98,05%
Humanidades	217	84,77%
Educación	118	46,09%
Tecnología	251	98,05%
Ciencias de la salud	198	77,34%
Administración y comercio	249	97,27%

Tabla 2. Disciplinas que emplean plataformas *E-learning*

Este resultado tiene que ver con el vínculo estrecho que existen entre las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones y el desarrollo de algunas ciencias o disciplinas en la sociedad, que no solo es apreciable en la práctica profesional y cotidiana sino también en el contexto académico, donde directivos y profesores han insistido en el uso de estas herramientas que favorecen el progreso en cualquiera de las áreas de la sociedad.

Resulta importante conocer la situación de la logística tecnológica con la que cuentan los centros universitarios del país, pues la disponibilidad de recursos, así como su estado adecuado influye en el uso satisfactorio de esas herramientas; en cambio, el mal estado de las computadoras o, la escasa cobertura de estas, determina una utilización limitada tanto de profesores como de alumnos, lo cual desfavorece el

aprovechamiento que se le puede dar a estos recursos como elemento atractivo e imprescindible de la educación del siglo XXI. En la Figura 3 se muestra el estado de la situación, de acuerdo al alumnado.

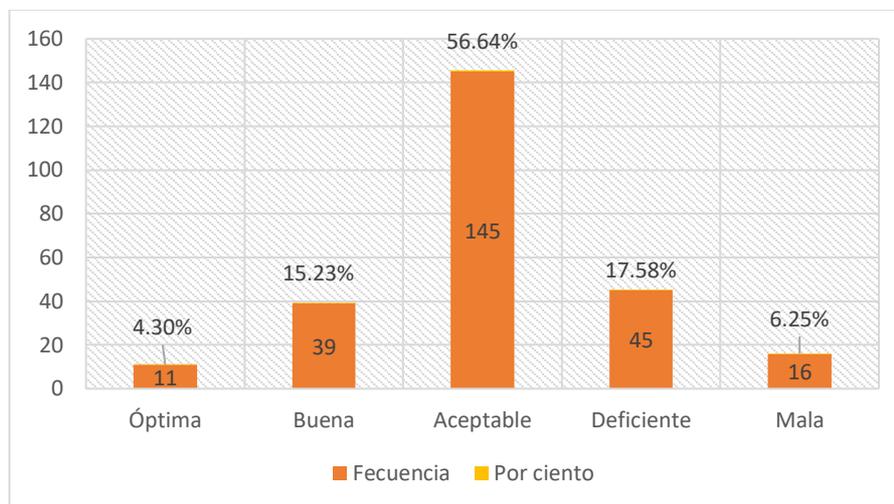


Figura 3. Condiciones tecnológicas para uso de plataformas e-learning

En cuanto a las condiciones tecnológicas con las que cuentan las Universidades para hacer uso de las plataformas e-learning, la mayoría de los estudiantes, es decir, 145 para un 56,64%, la catalogan de aceptable; 45 estudiantes (17,58%) la encuentran deficiente mientras que 39 (15,23%) la encuentra buena. Solo 16 alumnos (6,25%) consideran el estado de la infraestructura tecnológica mala mientras que 11 (4,30%) la encuentra óptima.

Opciones	Frecuencia	Por ciento
Óptima	11	4,30%
Buena	39	15,23%
Aceptable	145	56,64%
Deficiente	45	17,58%
Mala	16	6,25%

Tabla 3. Condiciones tecnológicas

Este saldo evidencia la inversión que han realizado las instituciones universitarias, tanto privadas como públicas, en tecnologías de la información y las comunicaciones, en tanto favorecen las sinergias entre los procesos que a nivel nacional se viven y que también experimenta la academia como principal fuente de profesionales calificados para el desempeño en las áreas de producción. La inversión en tecnologías también se debe al posicionamiento que alcanzan con estas los centros de Educación Superior en indicadores favorecedores como la competitividad, en tanto se ha demostrado su impacto en el perfil profesional de los docentes y en el rendimiento académico del alumnado.

Otro de los factores que más influyen en la calidad de cualquiera de las modalidades de la Educación, es el docente. Esta figura significa no solo la portadora del

conocimiento, sino que sirve de orientador y guía del proceso de aprendizaje del alumnado; en la medida en que mejor preparados se encuentran los pedagogos, mayores herramientas tienen para incidir en los estudiantes. En ese sentido, en relación con las TIC resulta necesario desarrollar nuevas habilidades y permanecer en constante búsqueda de aplicaciones que favorezcan la comunicación y el intercambio de contenidos e información entre educadores y aprendices, para advertir resultados positivos y significativos en el rendimiento escolar. Ello justifica que en la Figura 4 se muestren los datos de este indicador.

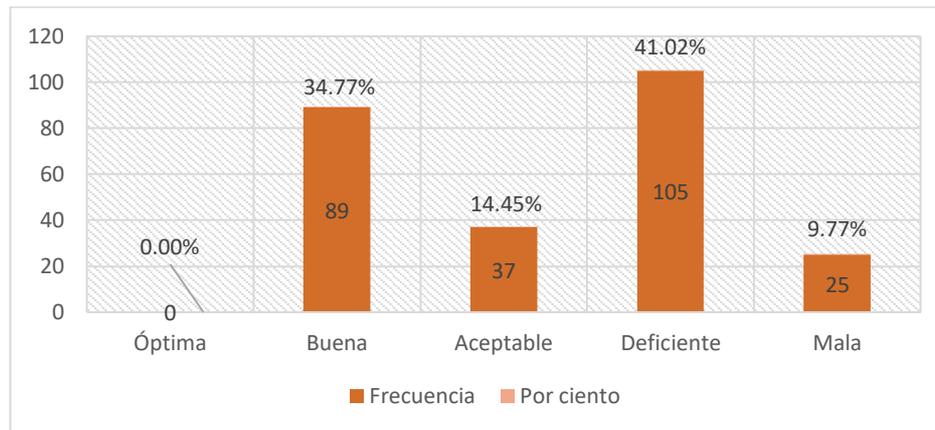


Figura 4. Preparación pedagógica

La mayoría de los estudiantes encuestados, 105, para un 41,62%, consideran que la preparación pedagógica en el uso de las TIC, y específicamente en el empleo de las plataformas e-learning, resulta deficiente. Sin embargo, otro grupo mayoritario de 89 estudiantes (34,77%) consideran que la preparación docente en estos temas es buena, otros 37 (14,45%) lo catalogan de aceptable y para 25 resulta mala. Ningún estudiante señala de óptima la capacitación pedagógica en el uso de las herramientas tecnológicas.

Opciones	Frecuencia	Por ciento
Óptima	0	0,00%
Buena	89	34,77%
Aceptable	37	14,45%
Deficiente	105	41,02%
Mala	25	9,77%

Tabla 4. Preparación pedagógica

Este resultado da muestra de la brecha que se tiende entre los nativos digitales y los que son inmigrantes digitales, pues los docentes, por un lado, se consideran incompetentes en el dominio de las TIC o les resulta complejo elevar sus capacidades y habilidades en este aspecto, lo cual resulta más complicado a medida que los profesores son de edades avanzadas; por otra parte, existen pedagogos que se

rehúsan a emplear medios didácticos que vayan en contra de la educación tradicionalista.

Ecuador se encuentra entre los países de América latina que más ha invertido tecnología y capital humano en la alfabetización digital; sin embargo, la cobertura tecnológica aún resulta insuficiente para incidir en toda la población necesitada de esta instrucción, por otro lado, tampoco se logra inducir una actitud activa ante la influencia de las TIC. No obstante, las nuevas generaciones, al nacer en un contexto regulado y mediado por las tecnologías de la información y las comunicaciones, usualmente se muestra con mayor preparación en estos aspectos, como manifiesta la Figura 5.

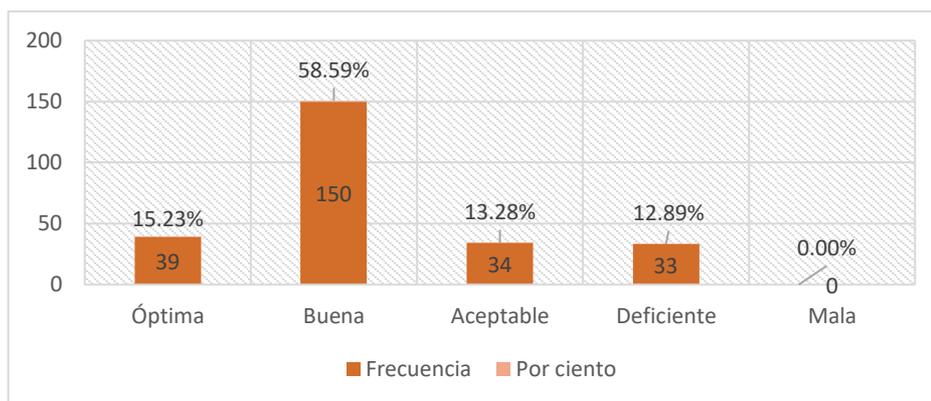


Figura 5. Preparación del alumnado

Al contrario del resultado que manifestó el cuerpo docente, las habilidades y capacidades que tienen los estudiantes respecto a las TIC es en la mayoría de los casos, según los propios alumnos, buena (150 para un 58,59%), óptima (39 para un 15,23%) o aceptable (34 para un 13,28%). Solo para 33 estudiantes (12,89%) es deficiente y ninguno la catalogó de mala.

Opciones	Frecuencia	Por ciento
Óptima	39	15,23%
Buena	150	58,59%
Aceptable	34	13,28%
Deficiente	33	12,89%
Mala	0	0,00%

Tabla 5. Preparación del alumnado

Para los nativos digitales resulta más fácil comprender los códigos que se emplean en cada una de plataformas *e-learning*, en tanto desde niños se han familiarizado con las herramientas tecnológicas, además de que su preparación se ha especializado a medida que en la escuela se ha orientado y formado el modo de usar esos instrumentos. Solo el escaso nivel de acceso a las TIC, que persiste en algunas familias y escuelas, constituye en la actualidad un obstáculo para que los jóvenes mantengan elevados perfiles en el empleo de las TIC, y específicamente de las plataformas *e-learning*.

Por otro lado, existen múltiples aplicaciones y herramientas a las que puede recurrir el profesor para cubrir las necesidades de información de sus alumnos, así como para ampliar las fuentes de adquisición de conocimientos, teniendo en cuenta el rico arsenal de archivos con los que cuenta Internet. Conocer cuáles son las aplicaciones cuyo manejo resulta más atractivo y sencillo para los estudiantes favorecería a la preparación de los docentes y a la planificación de las actividades; de ahí la pertinencia de abordar estos datos en la siguiente Figura 6.

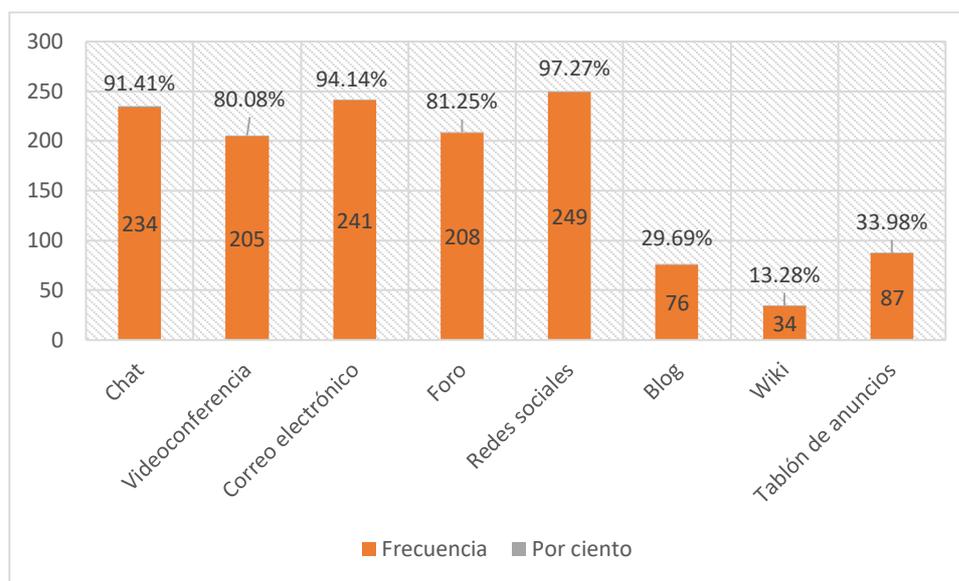


Figura 6. Plataformas e-learning más empleadas

Según la opinión de los alumnos encuestados, entre las plataformas *e-learning* mayormente empleadas por docentes y estudiantes se encuentran el correo electrónico (241 para un 94,14%), el chat (234 para un 91,41%), los foros (208 para un 81,25%) y las videoconferencias (205 para un 80,08%). Aunque no son conocidas propiamente como plataformas *e-learning*, otras aplicaciones que se usan en gran medida en el contexto escolar son las redes sociales (249 para un 97,27%), los blogs (76 para un 29,69%), el tablón de anuncios (87 para un 33,98%) y la wiki (34 para un 13,28%).

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Chat	234	91,41%
Videoconferencia	205	80,08%
Correo electrónico	241	94,14%
Foro	208	81,25%
Redes sociales	249	97,27%
Blog	76	29,69%
Wiki	34	13,28%
Tablón de anuncios	87	33,98%

Tabla 6. Plataformas e-learning mayormente empleadas

Descubrir las redes de comunicación y relación que emplean regularmente los estudiantes en las plataformas virtuales, permite tener acceso a la información y los contenidos que son de su preferencia; de manera que el profesor puede identificar las debilidades que tiene el centro educativo para comunicarse con el estudiantado, y así acudir a novedosos medios para acercarse a sus alumnos y proponer actividades afines a sus gustos. Por ello pareció propicio indagar sobre este asunto en el ítem cuyo resultado muestra la Figura 7.

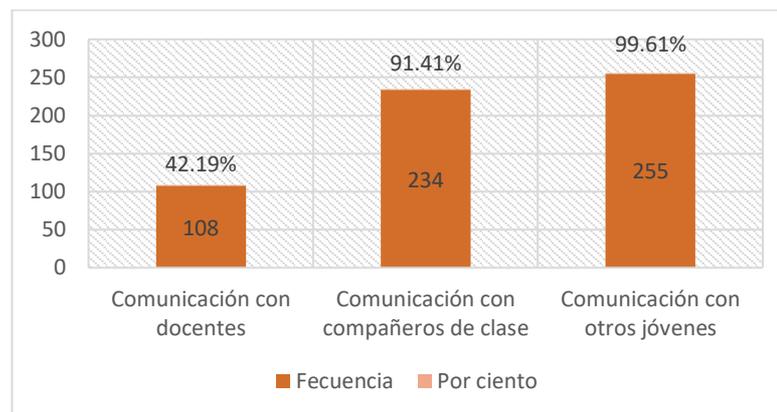


Figura 7: Usos frecuentes de la plataforma e-learning

En este apartado, llama la atención cómo los estudiantes señalan que el empleo de las plataformas *e-learning* se emplean más para la comunicación con otros jóvenes que no pertenecen al contexto escolar (255 para un 99,61%), que para establecer diálogos con los compañeros de clase (234 para un 91,41%) y con los docentes (108 para un 42,19%). Esto puede deberse a que, en pregrado, los estudiantes pueden consultar personalmente tanto a profesores como a sus pares; pero también puede deberse al poco uso que hacen los pedagogos de estos medios de comunicación, teniendo en cuenta su limitada capacitación para efectuarlo.

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Comunicación con docentes	108	42,19%
Comunicación con compañeros de clase	234	91,41%
Comunicación con otros jóvenes	255	99,61%

Tabla 7. Usos de las plataformas e-learning

Teniendo en cuenta el resultado anterior, resulta imprescindible conocer con qué fines los estudiantes hacen uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones, porque cuando no se realiza con fines de aprendizaje significa que la Institución educativa sufre de debilidades para proporcionar o proponer información y contenidos de eventos curriculares y extracurriculares, libros, artículos, conferencias, lugares de interés académico, así como establecer medios atractivos para la satisfacción de las

necesidades, gustos y motivaciones del alumnado, de forma tal que este no se siente inducido a participar en los procesos que, desde la Universidad, se llevan a cabo con el empleo de las TIC. Los datos al respecto se muestran en la Figura 8.

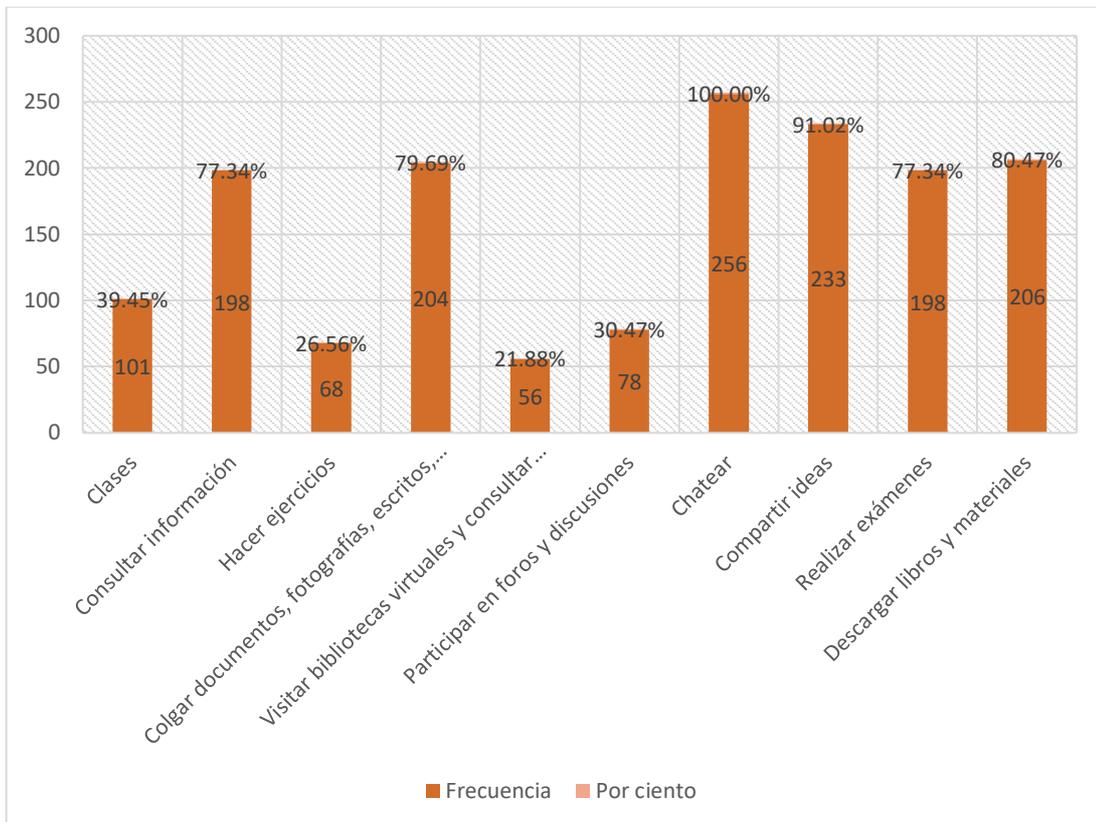


Figura 8. Usos de las plataformas e-learning en el contexto escolar

Al preguntarle a los estudiantes cuáles son los aspectos que motivan el empleo de las plataformas *e-learning* en el contexto escolar, contestaron entre los usos más frecuentes el chatear (256 para un 100,00%), compartir ideas (233 para un 91,02%), descargar libros y materiales (206 para un 80,47%), colgar documentos, fotografías, escritos, ejercicios de tarea (204 para un 79,69%), consultar información y realizar exámenes (198 para un 77,34%), para las clases (101 para un 39,45%), participar en foros y discusiones (78 para un 30,47%), hacer ejercicios (68 para un 26,56%) y visitar bibliotecas virtuales y consultar diccionarios (56 para un 21,88%).

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Clases	101	39,45%
Consultar información	198	77,34%
Hacer ejercicios	68	26,56%
Colgar documentos, fotografías, escritos, ejercicios de tarea	204	79,69%
Visitar bibliotecas virtuales y consultar diccionarios	56	21,88%
Participar en foros y discusiones	78	30,47%
Chatear	256	100,00%
Compartir ideas	233	91,02%
Realizar exámenes	198	77,34%
Descargar libros y materiales	206	80,47%

Tabla 8. Fines del uso de las plataformas e-learning

El saldo de estos tres últimos ítems permite deducir que las herramientas e-learning de comunicación sincrónica y asincrónica no plantean diferencias en su empleo, pues ambas tipologías se utilizan de acuerdo a los fines que tenga el estudiante, y la velocidad con que requieren en determinado momento realizar la comunicación con el docente o los compañeros de clase.

Resulta pertinente conocer además cuál es la apreciación de los estudiantes respecto a las ventajas y desventajas que ofrecen las tecnologías de la información y las comunicaciones para el proceso de enseñanza y aprendizaje de las Universidades en aspectos como el rendimiento adecuado del tiempo y el espacio dedicado a la educación; las relaciones que se establecen, las actividades que facilita; el favorecimiento al rendimiento académico; el desarrollo de las habilidades cognitivas y tecnológicas; así como la garantía de la atención, concentración y comprensión de los contenidos por parte del estudiantado. Los datos descritos en la Tabla 9 indican cuán favorable o no resultan las plataformas *e-learning* para los educandos.

Opciones	De acuerdo		En desacuerdo		Más o menos de acuerdo	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Puedo coincidir el estudio presencial con el estudio a distancia.	198	77,34%	49	19,14%	9	3,52%
Se estrechan las relaciones entre los compañeros y los docentes	205	80,08%	3	1,17%	48	18,75%
Contribuye al aumento de mi rendimiento académico	188	73,44%	60	23,44%	8	3,13%
Dificulta la comprensión de los contenidos.	30	11,72%	230	89,84%	56	21,88%
Me motiva a la atención y concentración	234	91,41%	17	6,64%	5	1,95%
Me causa aburrimiento en las actividades.	23	8,98%	210	82,03%	23	8,98%
Puedo trabajar a mi propio ritmo y en un horario flexible	235	91,80%	8	3,13%	13	5,08%
Desarrolla mi desarrollo motriz, cognitivo y tecnológico	245	95,70%	11	4,30%	0	0,00%

Tabla 9. Percepción sobre las plataformas e-learning

En cuanto a la percepción de los estudiantes respecto al empleo que se ha dado a las plataformas *e-learning*, entre los saldos positivos se encuentran el hecho de que la mayoría de los estudiantes encuestados concuerda con que estas herramientas pueden ayudar a que el estudio presencial coincida con el estudio a distancia (198 para un 77,34%), están de acuerdo en que su utilización estrecha los vínculos con los compañeros y los docentes (205 para un 80,08%), contribuyen al aumento del rendimiento académico (188 para un 73,44%), motiva a la atención y concentración (234 para un 91,41%), les permite trabajar en su propio ritmo y en un horario flexible (235 para un 91,80%); además de que beneficia su desarrollo motriz, cognitivo y tecnológico (245 para un 95,70%). Asimismo, su uso no les causa aburrimiento (210 para un 82,03%); ni les dificulta la comprensión de los contenidos (230 para un 89,84%).

Sin embargo, hay que señalar que no en todos los casos los saldos son positivos, existen alumnos cuya experiencia no les permite tener opiniones satisfactorias acerca del empleo de las plataformas *e-learning* en el escenario escolar o que no están del todo conformes con las anteriores afirmaciones. De este grupo trasciende que a 30 estudiantes (11,72%) se les dificulta la comprensión de las clases que recibe y a otros 23 (8,98%) les causa aburrimiento, unos 60 (23,44%) refieren que no contribuyen a su rendimiento académico o a su desarrollo motriz, cognitivo y tecnológico como afirman 11 educandos (4,30%).

Estos resultados, permiten condensar la opinión que tienen los estudiantes sobre la importancia de las herramientas y entornos de aprendizaje dentro de la plataforma *e-learning* en las universidades; lo cual es ratificado de forma directa con los datos que ofrece la Figura 9, que muestra la evaluación global que realizan los estudiantes respecto a la calidad de la implementación de esta modalidad de enseñanza en los centros donde estudian.

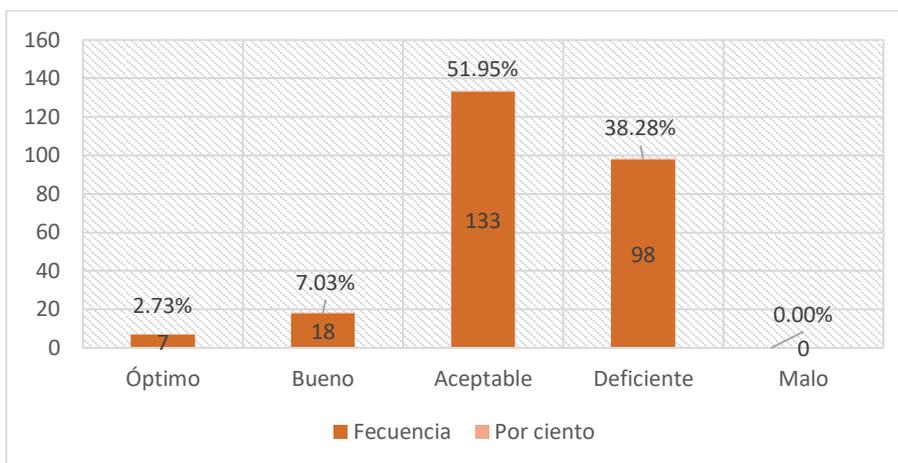


Figura 9: Aprendizaje a través de las plataformas e-learning

Opciones	Frecuencia	Por ciento
Óptimo	7	2,73%
Bueno	18	7,03%
Aceptable	133	51,95%
Deficiente	98	38,28%
Malo	0	0,00%

Tabla 10. Satisfacción con el aprendizaje a partir de plataformas e-learning

Las anteriores respuestas explican por qué los estudiantes afirman que su aprendizaje con el empleo de las plataformas *e-learning* resulta solamente aceptable (133 para un 51,95%), otro grupo de 98 alumnos (38,28%) lo cataloga de deficiente; solo 18

estudiantes opinan que resulta un aprendizaje bueno (7,03%) y solo siete (2,73%) lo cree óptimo. Ninguno lo considera malo.

La aplicación de la Encuesta a estudiantes de dos de las Universidades del Ecuador que con mayor antigüedad han hecho uso de las plataformas digitales para desarrollar sus especialidades y carreras, ha favorecido tener una idea de las debilidades y fortalezas que mantienen estos centros respecto al uso eficiente que debe hacerse de las tecnologías de la información y las comunicaciones, de modo que, por un lado, se superen las deficiencias identificadas, y por el otro, se pueda continuar promoviendo el aprendizaje significativo que generan medios didácticos tan atractivos como los que implican las TIC.

### 3. Discusión

Como en otras partes del mundo y en la región de América Latina, en Ecuador en menos de 20 años ha ocurrido una rápida extensión de la modalidad de *e-learning* dentro de las instituciones universitarias, de acuerdo con Área y Adell (2014) ello no solo se debe al desarrollo de la sociedad del conocimiento, sino al interés que muestran los países por facilitar y viabilizar la información y las comunicaciones en todas las áreas, lo que ha conllevado a reducir el precio de los equipos tecnológicos. Ello permite a los centros educativos acceder a este tipo de equipamiento para el desarrollo del proceso educativo.

Por otra parte, en los hogares se está en presencia de nativos digitales precisamente porque las familias también invierten en este tipo de herramientas, tanto como las escuelas, universidades, empresas, centros culturales y demás instituciones sociales. Resulta notorio “la familiaridad de las generaciones más jóvenes con Internet, la telefonía móvil y la cultura digital; por la facilidad y mejoría en el acceso a la tecnología de la redes (ADSL, Wifi, 3G)” (Área & Adell, 2014, p.393).

No obstante, aunque existe, de acuerdo con el saldo de esta investigación, una generalización del empleo de las plataformas digitales en todas las áreas de la vida cotidiana del ser humano, este proceso no toma igual empuje en los casos de los programas curriculares de las Universidades objeto de estudio. No en todas las disciplinas se impulsan de igual forma la preparación del alumnado mediante esta modalidad educativa, algunas ni siquiera toman en cuenta las facilidades de esta alternativa para proyectar modalidades de estudio a distancia y dentro del escenario de pregrado y posgrado.

Un estudio desarrollado por iniciativa de la FAO (2014) señala que para el desarrollo de esta modalidad se requiere de las tecnologías más sofisticadas en tanto lo que se quiere lograr es la capacidad de interacción entre los actores de los centros educacionales: que “incorporan textos, ilustraciones y otros multimedios, pero también proporcionan una estructura para organizar las páginas y las lecciones y así facilitar la navegación” (p. 24). Hay que tener en cuenta además que solo con el alquiler del Internet y la compra de equipamiento tecnológico, las Universidades no alcanzan un uso efectivo de estas plataformas, se necesita además del talento humano para mantener el intercambio de conocimientos.

Por lo general, se trata de contratar a editores y desarrolladores web, que son los responsables de implementar estos cursos de superación para los profesores universitarios a partir de programas pedagógicos, también se ocupan del mantenimiento de la maquinaria y la renovación de programas tecnológicos de acuerdo a las necesidades y los intereses de la Institución. En el caso que ocupa al presente estudio, circunscrito al programa de pregrado, la mayoría de los estudiantes refieren contar con tecnología aceptable en los centros educacionales donde estudian, este es un saldo positivo pues en ocasiones la disponibilidad tecnológica puede resultar un impedimento para desarrollar eficientemente las plataformas *e-learning* en el contexto escolar y ponerlas a disposición de docentes y alumnos.

Por otro lado, coincidiendo con la opinión de los alumnos encuestados, Contreras y Williams (2017) reconocen que entre los problemas más frecuentes en la implementación de esta modalidad de estudio se encuentra la negación de la tecnología por parte de los docentes y directivos, es decir, el rechazo al cambio, la diferencia generacional docente-educando, el analfabetismo tecnológico, la falta de conocimiento para la toma de decisiones oportunas; esas constituyen las principales dificultades del uso de las tecnologías en las aulas de Ecuador. Esta situación contrasta con la de los estudiantes, que al ser nativos digitales presentan gran dominio de las plataformas *e-learning*:

El estilo funcional del lenguaje empleado por las nuevas generaciones, su concepto de mundo donde prácticamente desaparece la noción de distancia, el uso cotidiano de dispositivos electrónicos portables o el dominio de recursos como Internet y toda su gama de aplicaciones asociadas, son elementos que alzaron un muro entre ambas generaciones y que se acrecientan con la actitud de rechazo al cambio y a la innovación por una parte importante del profesorado (Contreras & Williams, 2017, p. 52).

Esta actitud de rechazo de los profesionales de la Educación explica el poco papel orientador que juega el docente en el uso de las herramientas *e-learning*, lo cual conlleva a los estudiantes a realizar un uso que poco aporta a su proceso de aprendizaje. La mayoría de los alumnos emplean las plataformas alternativas para chatear, compartir ideas, descargar libros y materiales, colgar documentos, fotografías, escritos, ejercicios de tarea; pero en muchas ocasiones este uso no responde a los objetivos de la clase o del currículo del estudiantado, sino a pretensiones personales; ello explica por qué la comunicación se establece más con jóvenes que se encuentran fuera del escenario escolar que con sus compañeros de clase o sus profesores.

Según los resultados de la investigación, los alumnos usan muy poco estas plataformas alternativas durante las clases, o para participar en foros y discusiones, hacer ejercicios o visitar bibliotecas virtuales y consultar diccionarios. Este panorama reduce el gran potencial interactivo entre profesor-alumno que podría viabilizar esa modalidad educativa; tampoco se aprovecha la posibilidad de revisar fuentes de información y conocimientos que ofrecen al estudiante un carácter activo dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje, y que lo motiva hacia la investigación al tiempo que lo

convierte en un ser autónomo al tener acceso a datos diferentes a los ofrecidos por el docente.

Al referirse a este tema, Area y Adell (2014) refieren que las plataformas *e-learning* sirven para “innovar y cambiar de procesos de aprendizaje por recepción a procesos constructivistas del conocimiento” (p. 54). Ello impone no solo un nuevo rol para el estudiante sino también para el profesorado, que debe dejar de ser el mero transmisor de datos e informaciones para convertirse en el profesional orientador del aprendizaje de sus alumnos, de modo que el estudiantado sepa determinar qué información favorece su desarrollo cognitivo y su comportamiento social. Para ello es imprescindible, dentro de la metodología pedagógica, presentar en el aula problemas que el educando sea capaz de resolver gracias a su razonamiento lógico y la investigación, fomentar la búsqueda de datos a partir de fuentes diferentes, promover la discusión y análisis grupal de los problemas a resolver, y a partir de ahí, construir un nuevo conocimiento.

Las tecnologías de la información y las comunicaciones obligan a romper con las modalidades educativas tradicionales, que suscitaba la recepción mecánica de conocimientos. El nuevo escenario de la Educación impone “enseñar a aprender” por parte de los docentes y “aprender a aprender” por parte del estudiantado, sobre todo porque la mayoría de los alumnos conocen lo provechoso que puede ser el empleo de las plataformas *e-learning*. Esta modalidad educativa permite que coincida el estudio presencial con el estudio a distancia; se estrechan las relaciones entre los compañeros y los docentes; contribuye al aumento del rendimiento académico; facilita la comprensión de los contenidos; motiva la atención y concentración en clase; evita el aburrimiento en las actividades; además, por lo general, los estudiantes pueden trabajar a su propio ritmo y en un horario flexible, y los educandos sienten que favorece su desarrollo motriz, cognitivo y tecnológico.

Por otra parte, según Mercado (2015), la influencia real y potencial de las tecnologías de la información y las comunicaciones abren una amplia gama de posibilidades para el aprendizaje colaborativo, y precisamente las plataformas *e-learning* constituyen un ejemplo de cómo ciertas actividades escolares favorecen más la construcción conjunta de conocimiento que otras, pues esta modalidad educativa se basa en el empleo de métodos y técnicas de enseñanza que “promueven el diálogo, el intercambio de ideas y de información, de argumentos, de explicaciones y de confrontación de puntos de vista que permiten la negociación de significados, tales como el aprendizaje basado en problemas, en proyectos y en casos” (p. 103).

También se habla del aprendizaje significativo a partir del empleo de las plataformas *e-learning*, una meta que aún no se alcanza de acuerdo con los resultados de esta investigación, si se tiene en cuenta que la mayoría de los estudiantes encuestados catalogan solamente de aceptable el aprendizaje logrado con el uso de estas herramientas en el centro donde estudian. La limitación del desarrollo de esta alternativa educativa se debe a que el aprendizaje semipresencial demanda del cambio de rol de los participantes, especialmente de los docentes (Pérez & Saker, 2014).

De poco servirá la accesibilidad y disponibilidad tecnológica en las Universidades del Ecuador si no se logra que el profesorado se interese por atender a las necesidades de conocimiento de sus alumnos, saber cuáles son sus ventajas y limitaciones en el aprendizaje, trazar nuevas estrategias para enseñar la disciplina a través de medios didácticos novedosos, dominar el manejo básico de las plataformas virtuales que le permita dialogar en los códigos semejantes al de los alumnos y presentar la información en formato hipermedial, que motive el intercambio comunicativo, que estimule el trabajo independiente en los estudiantes y el trabajo colaborativo más que el individual.

Solo con acciones intencionadas, planificadas y sistemáticas desde el aula, el profesor puede alcanzar el aprendizaje significativo, mediante el cual el estudiante puede solucionar por sí mismo las problemáticas que se le presentan en la vida académica y personal; ello habrá contribuido a incrementar la capacidad de decisión del alumnado a partir de un aprendizaje que se aprecia abierto y flexible, entendido como la capacidad que logra el estudiantado de establecer su propia estrategia, tiempo y ritmo para el aprendizaje, teniendo en cuenta sus intereses y necesidades.

#### **4. Conclusiones y recomendaciones**

El empleo de las herramientas y entornos de aprendizaje dentro de la plataforma *e-learning* cada vez va siendo más importante dentro de los centros de la Educación Superior, como instituciones formadoras del futuro capital humano que deberá enfrentar a un mundo globalizado donde las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) se ha insertado en cada uno de los sectores que conforman el mercado laboral de un país. Los jóvenes universitarios resultan capaces de reconocer las facilidades y ventajas que ofrece esta modalidad de estudios, sin embargo, aun las Universidades en Ecuador no responden a esas necesidades del estudiantado.

La utilización de las herramientas tecnológicas se ha incrementado en los programas de estudio de la nación andina. Hace una década atrás la preocupación mayor era contar con el equipamiento técnico en las instituciones universitarias y aumentar la accesibilidad de los estudiantes a las oportunidades que ofrece el Internet; en la actualidad, el principal obstáculo para desarrollar este programa no figura en el aspecto de la logística, sino en el escaso interés que muestran directivos y profesores por impulsar las modalidades de estudio que requieren el uso de las TIC.

Además de la poca apertura de los maestros por hacer un uso adecuado de esos medios didácticos y el marcado interés por continuar recurriendo a métodos de enseñanza de la denominada educación tradicionalista, es perceptible que los docentes tampoco reciben una capacitación que les permita enfrentar el aula virtual. La principal causa de la apatía de los pedagogos ante estas herramientas de trabajo pasa por la ignorancia de las ventajas y oportunidades que ofrece para sí mismo y sus alumnos.

En cambio, los estudiantes sí dominan las tecnologías de la información y las comunicaciones, pero resultan incapaces de hacer un uso efectivo, activo y responsable de estas herramientas. Emplean las TIC con fines personales y no educativos, lo cual limita el impacto de desarrollo académico que pudiera alcanzarse.

La investigación revela que las herramientas tecnológicas rompen con las barreras de tiempo y espacio que pudieran limitar el acceso a la Educación; le ofrece al alumno el rol activo y participativo en su propio proceso de aprendizaje, en tanto las estructuras *e-learning* devienen canales de gestión y evaluación de los conocimientos de los estudiantes. Por otro lado, las fuentes de información resultan más asequibles para los alumnos; existen sitios para el intercambio de ideas y espacios para acceder a materiales y actividades didácticas. El estudio independiente que ejerce el alumnado de forma autónoma, flexible y colaborativa lo conduce hacia el aprendizaje significativo que lo ayuda a resolver las circunstancias cotidianas de la academia y de su vida personal.

Por ese fundamental motivo, los alumnos de las carreras, especialidades y disciplinas que cursan en Universidades con debilidades en el empleo de las plataformas *e-learning* y otro tipo de aplicaciones de las tecnologías de la información, cuando egresen, quedan rezagados con respecto a educandos que sí hicieron un uso debido de este modelo educativo.

Las plataformas *e-learning* cuentan con todo el andamiaje para posicionar en un lugar privilegiado tanto al docente como al estudiante en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Para avanzar en este propósito resulta necesario conocer cuáles son sus beneficios, experimentar nuevas estrategias didácticas; tratar el conocimiento como una manera de solucionar problemas reales; perfeccionar los sistemas de evaluación y responder con estas nuevas modalidades educativas y metodológicas a las limitaciones cognitivas y tecnológicas de los jóvenes universitarios. Las TIC permiten romper con los límites en la construcción del conocimiento.

## Referencias

- Area, M., & Adell, J. (2014). E-Learning: Enseñar y aprender en espacios virtuales. En J. D. Pablos, *Tecnología Educativa. La formación del profesorado en la era de Internet* (2 ed., pp. 391-424). Málaga: Aljibe.
- Cabero, J. (2015). *Los nuevos escenarios y las nuevas modalidades de formación: las aportaciones desde las nuevas y antiguas tecnologías*. Granada.
- Contreras, H., & Williams, E. . (2017). Evolución de las aulas virtuales en las universidades tradicionales chilenas: el caso de la universidad del Bío-Bío. *Horizontes Educativos*, 12(1), 49-58.
- FAO. (2014). *Metodologías de E-learning. Una guía para el diseño y desarrollo de cursos de aprendizaje empleando tecnologías de la información y las comunicaciones*. FAO.
- Galvis, Á. H., & Pedraza, L. d. (2016). *Desafíos del elearning y del blearning en educación superior*. Universidad de los Andes.

- Gámiz, V. (2009). *Entornos virtuales para la formación práctica de estudiantes de educación: implementación, experimentación y evaluación de la plataforma aulaweb*. Granada: Universidad de Granada.
- García, A. (2015). *Seminario taller de trabajo La Plataforma Aulaweb en la Ebseñanza Universitaria*. Granada.
- Hernández, J. (2014). *El foro y el chat como herramientas comunicativas en entornos Learning Management System (LMS)*. Salamanca: Universidad de Salamanca .
- Martínez, J., & Gallego, I. (2016). *Herramientas de comunicación asincrónicas. El uso de foros y wikis en la docencia universitaria*. UCLM.
- Mercado, R. (2015). El Aprendizaje Colaborativo a Distancia en México. En J. Zubieta, & C. Rama, *La educación a distancia en México*. México: Universidad Nacional Autónoma de México .
- Palomo, R., Ruíz, J., & Sánchez, J. (2006). *Las TIC como agentes de innovación educativa*. Sevilla: Dirección General de Innovación y Formación del Profesorado.
- Pérez, M. L., & Saker, A. F. (2014). Importancia del uso de las plataformas virtuales en la formación superior para favorecer el cambio de actitud hacia las TIC; Estudio de caso: Universidad del Magdalena, Colombia. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 6(1), 153-166, 6 (1), 153-166.
- Quesada, A. (2014). Aprendizaje colaborativo en entornos virtuales: los recursos de la Web 2.0. *Revista de Lenguas ModeRnas*(18), 337-350.
- Rosenberg, M. (2016). *E-learning: Estrategias para transmitir conocimiento en la era digital* (2 ed.). Bogotá: McGraw-Hill.
- UNESCO. (2016). *Digital Dividends*. UNESCO.

**Para referenciar este artículo:**

Verdezoto Rodríguez, R. & Chávez Vaca, V. (2018). Importancia de las herramientas y entornos de aprendizaje dentro de la plataforma e-learning en las universidades del Ecuador. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 65, 68-90. doi: <https://doi.org/10.21556/edutec.2018.65.1067>

## Anexos

Encuesta aplicada a estudiantes de las Universidades con el objetivo de evaluar el impacto alcanzado en el aprendizaje a partir de la implementación de las plataformas e-learning.

1. Indique para que programas se emplea en su Universidad las plataformas E-learning
  - Carreras de Pre-grado
  - Diplomados / Especialización
  - Maestría
  - Educación Continuada (Capacitación y cursos no reglados)
  
2. Indique cuáles son las disciplinas o especialidades que más hacen uso de estas plataformas
  - Agropecuaria  Artes y Arquitectura  Ciencias  Ciencias Sociales
  - Humanidades  Educación  Tecnología  Ciencias de la salud
  - Administración y comercio
  
3. Cómo se encuentran las condiciones tecnológicas de su Universidad para poder desarrollar programas de educación virtual
 

Mala  Óptima  Buena  Aceptable  Deficiente
  
4. Qué nivel de preparación pedagógica considera que se ha alcanzado para el desarrollo de la Educación virtual
 

Mala  Óptima  Buena  Aceptable  Deficiente
  
5. Teniendo en cuenta que antes de comenzar la Universidad ha recibido conocimientos sobre el manejo de las TIC, cómo considera su preparación
 

Mala  Óptima  Buena  Aceptable  Deficiente
  
6. Cuáles constituyen las plataformas a las que más acude el profesorado
  - Chat  Videoconferencia  Correo electrónico  Foro
  - Redes sociales  Blog  Wiki  Tablón de anuncios
  
7. En el contexto escolar con quién es más frecuente su comunicación en la plataformas e-learning

- \_\_\_ Comunicación con docentes  
 \_\_\_ Comunicación con compañeros de clase  
 \_\_\_ Comunicación con otros jóvenes  
 \_\_\_ Comunicación con la familia

8. Con qué fin hace uso de las plataformas e-learning

Clases

Consultar información

Hacer ejercicios

Colgar documentos, fotografías, escritos, ejercicios de tarea

Visitar bibliotecas virtuales y consultar diccionarios

Participar en foros y discusiones

Chatear

Compartir ideas

Realizar exámenes

Descargar libros y materiales

9. Considera que con el empleo de las plataformas e-learning

Opciones	De acuerdo	Más o menos de acuerdo	En desacuerdo
Puedo coincidir el estudio presencial con el estudio a distancia.			
Se estrechan las relaciones entre los compañeros y los docentes			
Contribuye al aumento de mi rendimiento académico			
Dificulta la comprensión de los contenidos.			
Me motiva a la atención y concentración			
Me causa aburrimiento en las actividades.			
Puedo trabajar a mi propio ritmo y en un horario flexible			
Desarrolla mi desarrollo motriz, cognitivo y tecnológico			

10. Considera que la modalidad de enseñanza semipresencial favorece su aprendizaje significativo de forma

\_\_\_ Óptimo    \_\_\_ Bueno    \_\_\_ Aceptable    \_\_\_ Deficiente    \_\_\_  
 Malo



## POLÍTICAS TRANSNACIONALES SOBRE APRENDIZAJE MÓVIL Y EDUCACIÓN: SELECCIÓN DE TEXTOS RELEVANTES

### TRANSNATIONAL POLICIES ABOUT MOBILE LEARNING AND EDUCATION: A SELECTION OF RELEVANT TEXTS

Narciso José López García  
[narcisojose.lopez@uclm.es](mailto:narcisojose.lopez@uclm.es)

Facultad de Educación de Albacete

#### RESUMEN

El uso de las TIC en entornos educativos ha originado nuevas metodologías de enseñanza-aprendizaje. Una de ellas es el denominado «mobile learning» o aprendizaje móvil. Este trabajo profundiza en este concepto, recoge las directrices marcadas por tres de los organismos internacionales más representativos en política educativa (la UNESCO, la Unión Europea y el NMC) y se propone dar a conocer los planteamientos actuales sobre la implementación de aprendizaje móvil en los procesos de enseñanza-aprendizaje. Para ello, se ha utilizado el análisis de información como método de trabajo, en el que la descripción e interpretación de las ideas obtenidas se ha configurado como eje principal de la investigación. Por último, se presentan las conclusiones derivadas de este proceso de búsqueda, análisis y selección de textos en las que se pone de manifiesto el gran potencial de estas nuevas pedagogías.

**PALABRAS CLAVE:** aprendizaje móvil, políticas TIC, políticas educativas, dispositivos móviles.

#### ABSTRACT

*The use of ICT in educational environments has given rise to new teaching and learning methodologies. One of them is called mobile learning. This report goes in detail about this concept, collects the guidelines marked by three of the most representative international organizations in education politics (UNESCO, the European Union and the NMC) and aims to raise awareness of current approaches to the implementation of mobile learning in teaching and learning processes. For that end, the analysis of information has been used as a working method where the description and interpretation of the collected ideas was configured as the main point of the investigation. Finally, conclusions arising from this process of searching, analysis and texts selection of texts in which the huge potential of these new pedagogies based on the using of mobile devices at school is made clear are presented.*

**KEYWORDS:** mobile learning, educational policies, ICT policies, mobile devices.

## 1. INTRODUCCIÓN

En los últimos 15-20 años, el uso cotidiano de las tecnologías de la información y la comunicación por parte de niños y jóvenes ha modificado su estilo de vida, de pensamiento y de conocimiento, quedando perfectamente integrados en su día a día.

En el ámbito educativo, López García, De Moya, Cózar, Hernández & Hernández (2016) señalan que la irrupción de teléfonos móviles, tabletas y otros aparatos portátiles, y su rápida extensión a todos los niveles, ha abierto un abanico de posibilidades para los entornos escolares de unas dimensiones incalculables e inesperadas, cambiando radicalmente el concepto de enseñanza-aprendizaje mediante TIC.

Sin embargo, esto supone, por un lado, una modificación de las normas de un buen número de centros educativos que prohíben o restringen su uso dentro de sus instalaciones y, por otro, un análisis profundo sobre la manera más efectiva de integrarlos en los procesos de enseñanza-aprendizaje; es imprescindible que el uso de estos dispositivos vaya acompañado de una metodología correcta y un modelo didáctico estructurado, flexible y bien definido que permita la consecución de verdaderos aprendizajes significativos (Fernández, 2016).

En este mismo sentido, Viñas (2016, p. 2) afirma que, para asegurarnos de que su integración sea un recurso efectivo, será necesario “rediseñar el modo de enseñar, aprender y evaluar”. Sólo se convertirán en herramientas educativas de primer orden si su uso va acompañado de una buena planificación y de unas normas de utilización claras y bien definidas (Pajuelo, 2017).

Este enfoque pedagógico, denominado *m-learning* o aprendizaje móvil, se sustenta en los datos proporcionados por la UNESCO (2017), que sostiene que el 67% de la población mundial (cinco mil millones de personas) usa un dispositivo móvil habitualmente y que el 95% vive en una zona cubierta por, al menos, una red móvil básica 2G. Estos porcentajes abren las puertas a una realidad educativa diferente en la que los espacios de aprendizaje traspasan las paredes de la escuela, favoreciendo procesos de enseñanza-aprendizaje más contextuales, autónomos y ubicuos (Matos, Cacheiro, Sánchez & González, 2012).

### 1.1. M-learning o aprendizaje en movilidad

El término *m-learning* (*mobile learning*) surge entre 1970 y 1980 (Stosic & Bogdanovic, 2013) y Yot & Marcelo (2015, p. 206) lo definen como:

Aquel aprendizaje que se desarrolla total o parcialmente utilizando dispositivos móviles. Supone la capacidad de aprender en todas partes y en todo momento, sin necesitar una conexión física permanente a las redes mediante *smartphones*, portátiles o tabletas.

De lo anterior se desprende que el *m-learning* es una nueva forma de aprendizaje que nunca termina, que posibilita la combinación entre movilidad geográfica y virtual permitiendo un aprendizaje contextualizado, accesible en cualquier momento y para cualquier información y que apunta a una nueva dimensión en los procesos educativos cuya característica fundamental radica en que puede atender

necesidades urgentes de aprendizaje, ubicarse en escenarios móviles y posibilitar la interactividad en estos procesos (Montás, 2016).

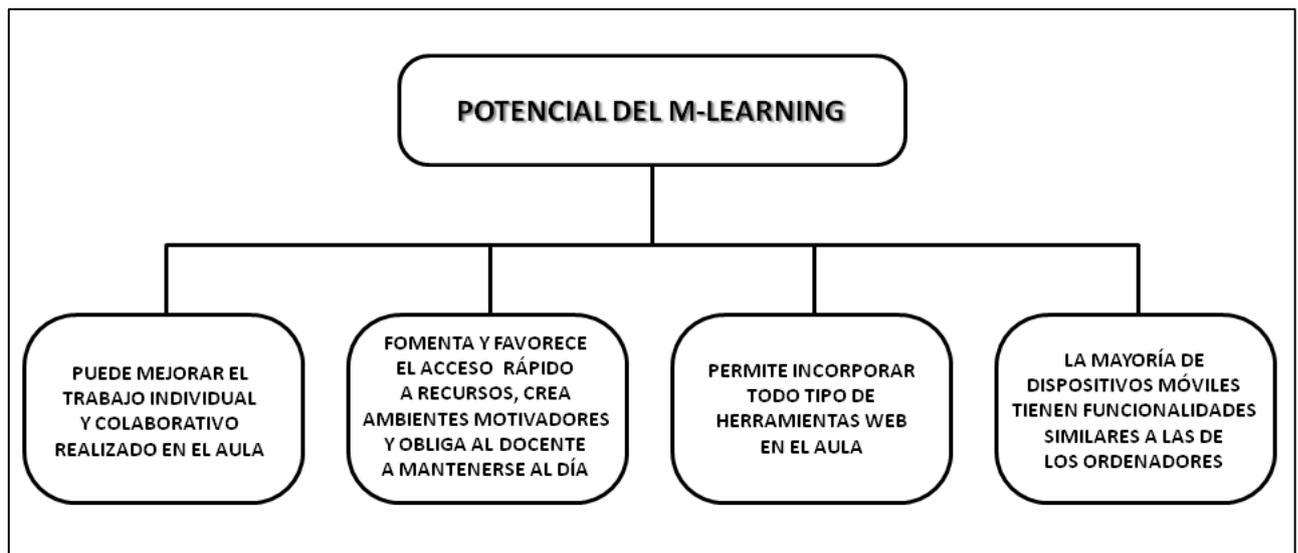


Figura 1. Potencial del *m-learning* aplicado a los procesos de enseñanza-aprendizaje de acuerdo con Santiago, Díez & Navaridas (2014).

Sin embargo, el aprendizaje móvil está generando controversias entre los distintos sectores de la comunidad educativa, que no terminan de visualizar los beneficios del mismo y ponen en entredicho su utilidad educativa. Además, un buen porcentaje de docentes no termina de confiar en la influencia positiva de teléfonos inteligentes y tabletas en los procesos de enseñanza-aprendizaje, fundamentalmente porque no poseen la suficiente formación (Robledo, 2012). Surge, por tanto, la necesidad de programar y desarrollar actividades de formación que puedan garantizar la calidad de los proyectos que se están poniendo en marcha.

## 1.2. UNESCO, Unión Europea y NMC

Estas estrategias de formación e información están dirigidas a docentes, administraciones nacionales, regionales y locales con competencias en política educativa y a asociaciones de padres y madres de alumnos, y tienen la finalidad de capacitarlos para que la puesta en práctica de estos nuevos enfoques pedagógicos tenga plenas garantías de éxito. En este sentido, son varias las organizaciones internacionales que, conociendo el potencial de los dispositivos móviles en entornos educativos, han apostado por fomentar, facilitar y favorecer su implementación en los currículos escolares. Tres de estas organizaciones son: la UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura), la UE (Unión Europea) y el NMC (*New Media Consortium*) que, si bien podría ser muy arriesgado etiquetarlas como las más importantes instituciones dedicadas al desarrollo de políticas educativas, son las que han realizado los estudios más amplios e importantes relacionados con el binomio educación y TIC.

La UNESCO ha abordado extensamente la importancia de los dispositivos móviles en la sociedad actual y los beneficios de su uso en entornos educativos. Este interés ha

originado la publicación de dieciséis documentos en los que se recogen iniciativas, proyectos, lecciones, directrices... destinadas tanto a los representantes políticos, como a los docentes y a otros agentes sociales relacionados con las tecnologías de la información y la comunicación.

Por su parte, la UE, desde la *European Schoolnet*<sup>1</sup>, colabora y participa para ayudar a los centros educativos a ser eficaces en el uso pedagógico de las TIC, ofreciendo al profesorado y al alumnado las herramientas necesarias para conseguir una ciudadanía competente en habilidades digitales. En este empeño, ha publicado varios documentos en los que se exponen ejemplos concretos y directrices encaminadas a animar y a ayudar a los centros educativos a implementar los dispositivos móviles en sus proyectos de enseñanza-aprendizaje.

Finalmente, el NMC es un consorcio norteamericano de fabricantes de hardware, desarrolladores de software y editores (*Apple Computer, Adobe Systems, Macromedia y Sony*) que, desde el año 2004, publica el Informe *Horizon*, un ambicioso proyecto de investigación en el que se identifican tecnologías, desafíos y tendencias relacionadas con la innovación educativa y su implantación a corto, medio y largo plazos en las diferentes etapas educativas.

## 2. METODOLOGÍA

Este estudio se ha centrado en buscar, analizar, seleccionar y reseñar los documentos fundamentales sobre el aprendizaje móvil publicados por estas tres organizaciones internacionales.

El método de trabajo utilizado ha sido el análisis de información, entendido este como la forma de investigar cuyo objetivo consiste en captar, evaluar, seleccionar y sintetizar los mensajes contenidos en una serie de documentos (Dulzaides & Molina, 2004). De esta forma, la descripción y la interpretación de los textos a estudio se ha convertido en el eje principal de la investigación (Bardin, 2002).

Para ello, se ha realizado una búsqueda exhaustiva de textos y, una vez analizados, se han seleccionado aquellos que mejor recogen las políticas transnacionales sobre la inclusión del aprendizaje móvil en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Debido a las limitaciones de extensión, en este artículo se expone una breve reseña de cada uno de los informes seleccionados con la idea de facilitar una aproximación cognitiva del lector al contenido de las fuentes originales (Peña & Pirela, 2007).

## 3. ANÁLISIS DE TEXTOS RELEVANTES SOBRE EL APRENDIZAJE MÓVIL EN ENTORNOS EDUCATIVOS

### 3.1. La serie de documentos de la UNESCO sobre el aprendizaje móvil

Entre 2012 y 2017, la UNESCO ha publicado dieciséis documentos de trabajo sobre aprendizaje móvil divididos en cuatro grandes secciones. Con ellos, se propone

---

<sup>1</sup> Red formada por 34 Ministerios Europeos de Educación (incluidos los 28 estados miembros de la UE) cuyo objetivo es llevar a cabo proyectos que favorezcan y faciliten la innovación en la enseñanza.

lograr una mayor comprensión de cómo las tecnologías móviles pueden ser utilizadas para mejorar el acceso, la equidad y la calidad de la educación en todo el mundo. Además, proporciona a los responsables políticos, a los docentes y a otros agentes interesados un instrumento fundamental para aprovechar la tecnología móvil en el perfeccionamiento del aprendizaje.

<p style="text-align: center;">SECCIÓN 1</p> <p>Iniciativas ilustrativas e implicaciones políticas (publicados en 2012)</p>	<p>Activando el aprendizaje móvil en África y Medio Oriente</p> <p>Activando el aprendizaje móvil en América Latina</p> <p>Activando el aprendizaje móvil en América del Norte</p> <p>Activando el aprendizaje móvil en Asia</p> <p>Activando el aprendizaje móvil en Europa</p> <p>Activando el aprendizaje móvil: Temas globales</p>
<p style="text-align: center;">SECCIÓN 2</p> <p>Análisis del potencial de las tecnologías móviles para apoyar a los docentes y mejorar sus prácticas (publicados en 2012)</p>	<p>Aprendizaje móvil para docentes en África y Medio Oriente</p> <p>Aprendizaje móvil para docentes en América Latina</p> <p>Aprendizaje móvil para docentes en América del Norte</p> <p>Aprendizaje móvil para docentes en Asia</p> <p>Aprendizaje móvil para docentes en Europa</p> <p>Aprendizaje móvil para docentes: Temas globales</p>
<p style="text-align: center;">SECCIÓN 3</p> <p>Cuestiones clave e implicaciones para la planificación y la formulación de políticas (publicados en 2013)</p>	<p>Aprendizaje móvil y políticas. Cuestiones clave</p> <p>El futuro del aprendizaje móvil. Implicaciones para la planificación y la formulación de políticas</p>
<p style="text-align: center;">SECCIÓN 4</p> <p>Otros documentos</p>	<p>Directrices para las políticas de aprendizaje móvil (2013)</p> <p>Supporting teachers with mobile technology. Lessons drawn from UNESCO projects in Mexico, Nigeria, Pakistan and Senegal (2017)</p>

Tabla 1. Serie de documentos de trabajo de la UNESCO sobre aprendizaje móvil.

Aunque en este artículo solo se desgana el contenido de los documentos globales, es necesario anotar que los otros informes examinan los esfuerzos llevados a cabo en las diferentes regiones del mundo, ofrecen algunas iniciativas ilustrativas del aprendizaje móvil y sus implicaciones en las políticas educativas de las zonas estudiadas, analizan las posibilidades de las tecnologías móviles como herramientas de apoyo a la práctica docente y exponen diversas lecciones destinadas a los responsables políticos y a otros agentes sociales interesados en aprovechar el potencial de los dispositivos móviles en la educación.

### 3.1.1. Activando el aprendizaje móvil: Temas globales. Políticas

Este texto presenta un resumen de los resultados e ideas fundamentales publicadas en los cinco estudios regionales que completan la Sección 1. En él se confirma la omnipresencia de los teléfonos móviles y su papel como representantes interactivos mayoritarios de las TIC en el mundo y se expone su potencial en la mejora de la educación. Por último, se definen las estrategias principales sobre la activación del aprendizaje móvil.

Actualmente, más del 70% de las suscripciones de todo el mundo a planes de telefonía móvil están en los países en desarrollo
La telefonía móvil facilita el acceso a una educación de alta calidad
Diferentes proyectos y experiencias educativas llevadas a cabo en los últimos veinte años ponen de manifiesto el valor educativo y las oportunidades de las tecnologías móviles
La puesta en práctica de proyectos educativos mediante aprendizaje móvil requiere planificación, persistencia y una fuerte dosis de pruebas y errores.
Existe una postura demasiado extendida de prohibir el uso de los teléfonos móviles en los centros educativos, aunque lo más adecuado sería posicionar a las escuelas como instituciones que pueden enseñar a los alumnos a usar esta tecnología con responsabilidad
El acceso móvil por sí mismo ni asegura ni fomenta el aprendizaje. Es necesario enseñar a convertir un dispositivo móvil en una herramienta de aprendizaje
El aprendizaje móvil conlleva el potencial de ayudar a las personas que históricamente han carecido de oportunidades educativas
Dos de los mayores inconvenientes encontrados en el uso masivo de la telefonía móvil son los elevados costes en algunas partes del mundo y los obstáculos técnicos para construir plataformas capaces de optimizar el contenido para una mayoría de dispositivos sin que la disparidad de marcas, modelos, calidades, procesadores o sistemas operativos sea un problema

Tabla 2. Ideas principales desarrolladas en el informe Activando el aprendizaje móvil: Temas globales.

### 3.1.2. Aprendizaje móvil para docentes: Temas globales

Este documento recoge la información desarrollada en los cinco estudios relacionados con el aprendizaje móvil para docentes que completan la Sección 2. Estos están organizados de acuerdo a parámetros geográficos y describen un importante número de proyectos de innovación, desde iniciativas para facilitar la comunicación entre docentes y alumnos, hasta propuestas en las que la telefonía móvil se utiliza para fomentar la participación y la interactividad entre grupos numerosos de estudiantes.

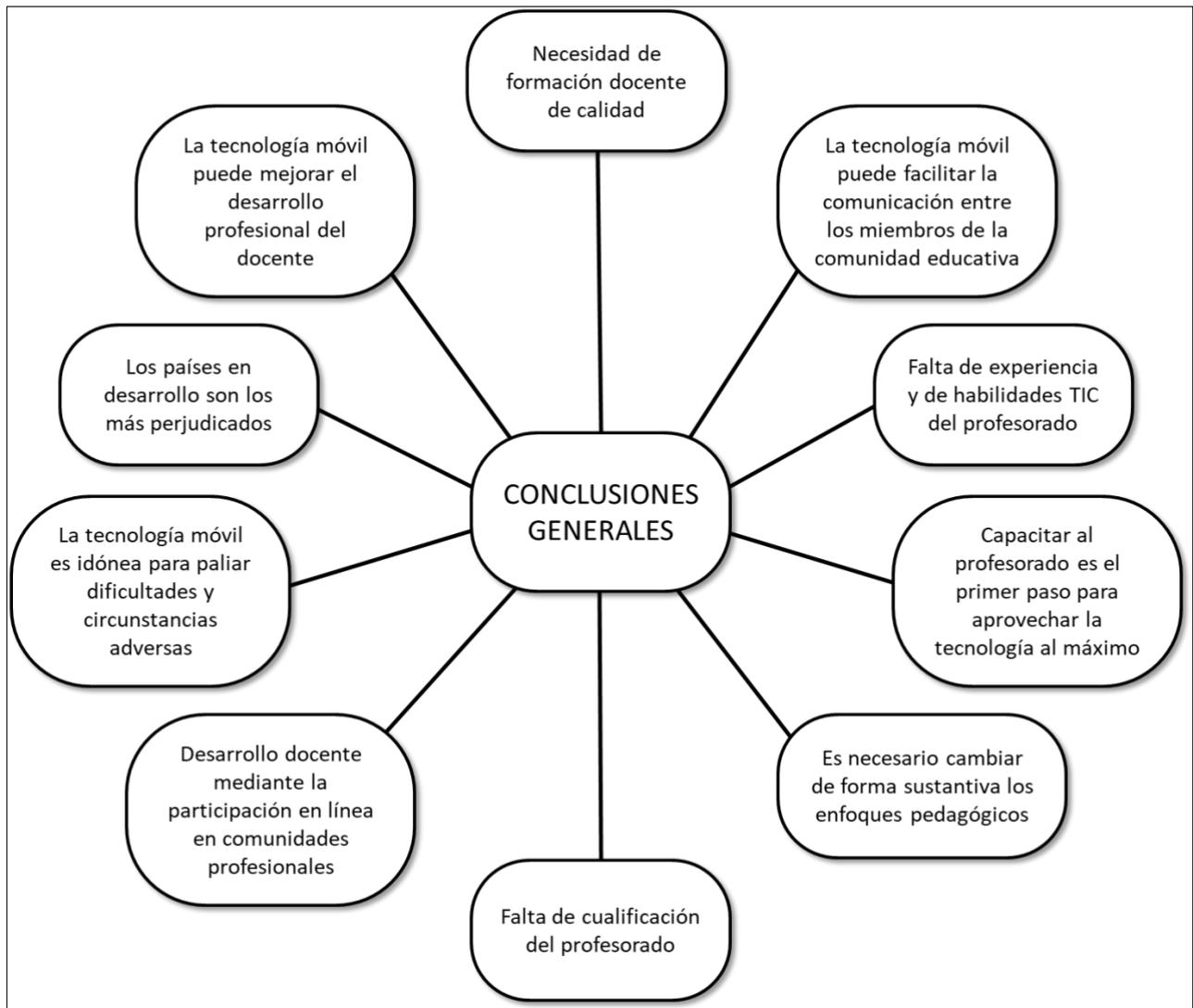


Figura 2. Conclusiones generales desarrolladas en este informe.

### 3.1.3. Aprendizaje móvil y políticas. Cuestiones clave

Este texto suministra a los responsables políticos una mejor comprensión del aprendizaje móvil y sus contextos, ofrece las definiciones de dispositivo móvil y de aprendizaje móvil y desarrolla diferentes consideraciones encaminadas a relacionar las políticas del aprendizaje móvil con las TIC ya incorporadas a las políticas educativas. Además, presenta los problemas más significativos derivados de su implementación en los procesos educativos así como los principios rectores que deberían seguirse a la hora de establecer políticas de aprendizaje móvil.

Por último, define los principios rectores a tener en cuenta a la hora de crear o revisar políticas educativas sobre aprendizaje en movilidad.

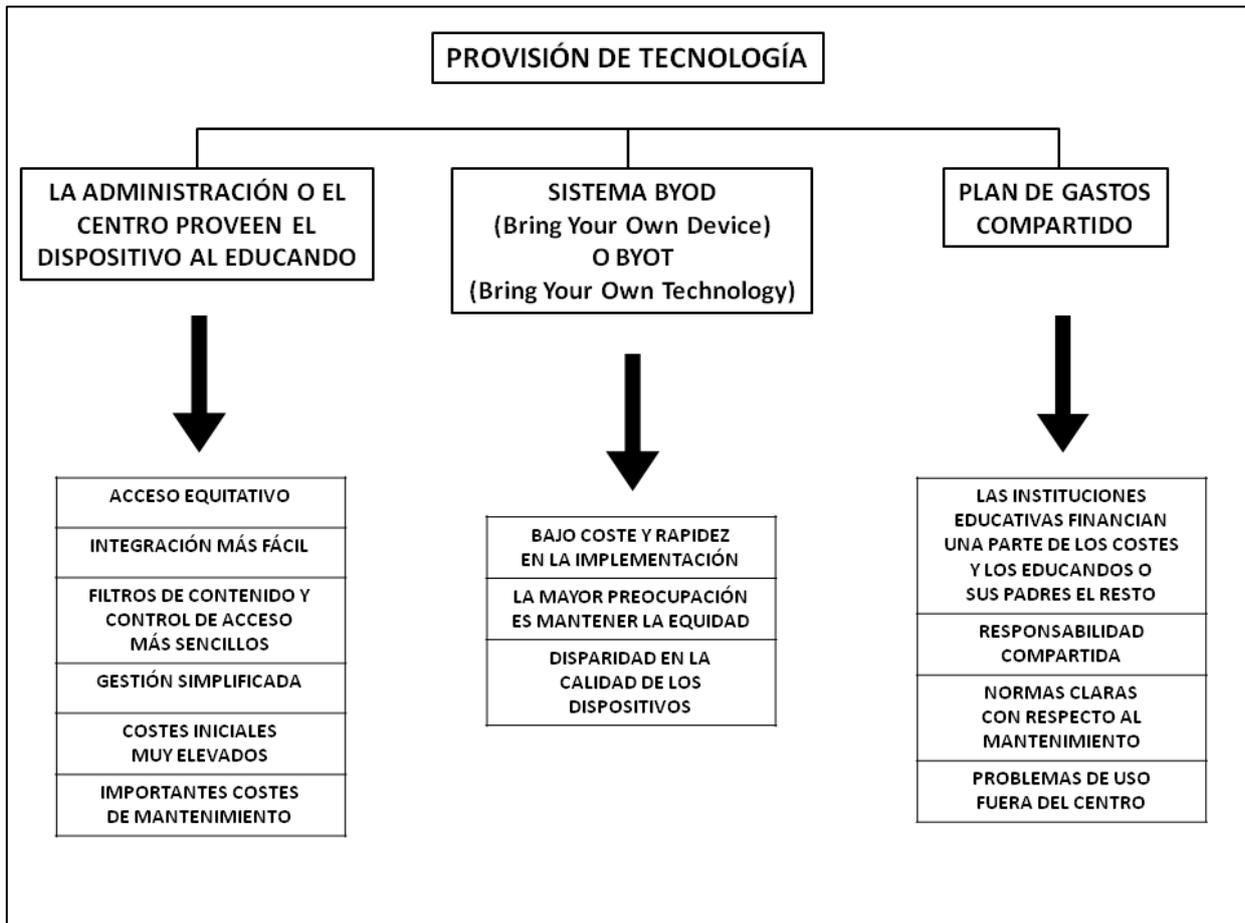


Figura 3. Modelos de provisión de la tecnología en los centros educativos.

### 3.1.4. El futuro del aprendizaje móvil. Implicaciones para la planificación y la formulación de políticas

La finalidad última de este documento es orientar a los responsables de formular políticas educativas en el camino de la transformación educativa hacia la plena inclusión del aprendizaje móvil en el aula, poniendo sobre la mesa cuestiones que marcarán el futuro, a corto y medio plazo, relacionadas con estos nuevos métodos de enseñanza y aprendizaje. Por otro lado, se exponen los grandes retos a afrontar en los próximos quince años para que el aprendizaje móvil se incorpore a los sistemas educativos ordinarios y tenga una incidencia real a escala mundial. Finalmente, se presenta una serie de preguntas a las que será conveniente dar respuesta para que el aprendizaje móvil pueda pasar de ser un ámbito de innovación desigual y dispersa a configurarse como una fuerza dinámica de impacto en la educación mundial.

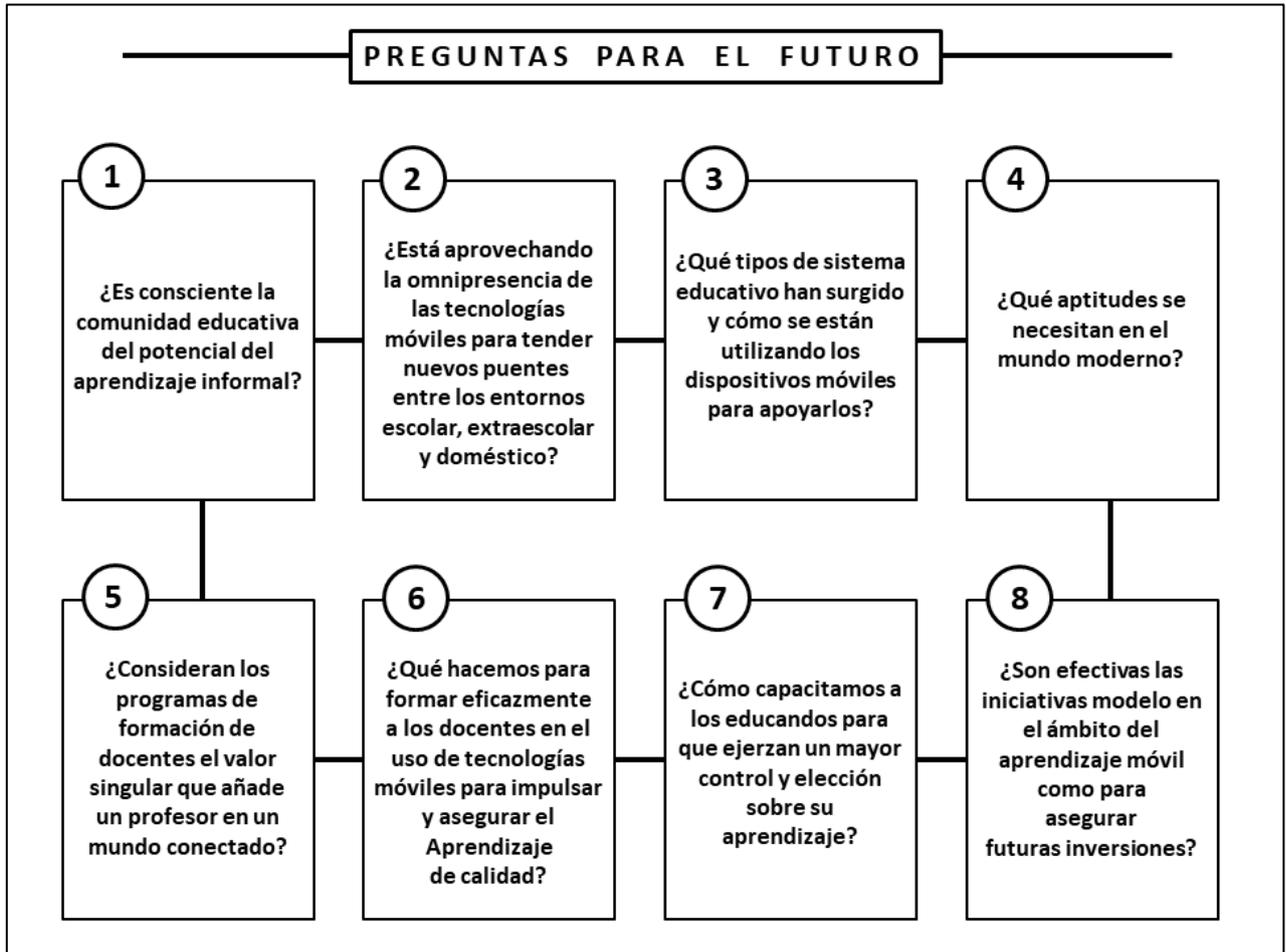


Figura 4. Cuestiones clave para que el aprendizaje móvil se convierta en fuerza dinámica de impacto.

### 3.1.5. Directrices para las políticas de aprendizaje móvil

Estas directrices tienen por objeto ayudar a los responsables de formular políticas a entender mejor en qué consiste el aprendizaje móvil y cómo pueden aprovecharse sus ventajas para impulsar la Educación para Todos. Por otro lado, se presenta una serie de alegatos con los que se intentan dar a conocer las oportunidades educativas que ofrece el aprendizaje en movilidad.

Crear o actualizar las políticas relacionadas ----- Capacitar a los docentes ----- Apoyar a los docentes mediante estas tecnologías ----- Crear contenidos y mejorar los existentes ----- Velar por la igualdad de género de los educandos -----	<b>APRENDIZAJE                  MEDIANTE                  TECNOLOGÍAS                  MÓVILES</b>	----- Ampliar y mejorar la conectividad ----- Proporcionar acceso igualitario para todos ----- Promover su uso seguro, responsable y saludable ----- Usarla para mejorar la comunicación y la educación ----- Concienciar mediante la promoción, liderazgo y diálogo
--	--	--

Figura 5. Directrices de la UNESCO para las políticas de aprendizaje móvil.

### **3.1.6. Supporting teachers with mobile technology. Lessons drawn from UNESCO projects in Mexico, Nigeria, Pakistan and Senegal**

En éste se exponen los diferentes motivos por los que los docentes deberían implementar los teléfonos móviles en el aula. A su vez, resume las ideas fundamentales obtenidas de los proyectos llevados a cabo en Méjico, Nigeria, Pakistán y Senegal, ofrece una serie de recomendaciones en relación a los resultados obtenidos y marca unas sencillas directrices a tener en cuenta para cumplir los objetivos marcados en la Agenda de Educación 2030 de la UNESCO.

### **3.2. Documentos relevantes sobre aprendizaje móvil financiados por la Unión Europea**

La Unión Europea, en consonancia con las recomendaciones y directrices establecidas por la UNESCO, ha colaborado en la financiación y publicación de diferentes documentos relacionados directamente con la educación. De todos ellos, son dos los informes que se han dedicado al aprendizaje móvil, ofreciendo un material de máximo interés para la implementación de los dispositivos móviles en los procesos de enseñanza y aprendizaje de los países que configuran la *European Schoolnet*. En ellos, se anima y se ayuda a los estados miembros interesados en introducir el aprendizaje móvil en sus políticas educativas mediante la presentación de proyectos, recomendaciones y directrices específicas.

#### **3.2.1. Mobile learning and cloud services beyond the textbook. Recommendations and guidelines for policy makers**

Este texto desarrolla tres estudios regionales, expone las prioridades y desafíos más importantes surgidos de los mismos y define siete recomendaciones y líneas de actuación a seguir en el desarrollo de políticas educativas relacionadas con la implementación de dispositivos móviles y el diseño de estrategias para el aprendizaje en movilidad que deberían tener en cuenta los responsables políticos de los países europeos.

Recomendaciones y líneas de acción	
La educación más allá del libro de texto	Los responsables de las políticas educativas, en colaboración con los desarrolladores de software, editores, docentes y estudiantes deberían desarrollar estrategias que respalden la creación de recursos educativos digitales innovadores para los centros escolares
Educación basada en la equidad	Hay que garantizar que todos los estudiantes tengan acceso a las metodologías de enseñanza y aprendizaje basadas en el uso de las TIC, así como que todos los docentes sean digitalmente competentes
Visión	Puesta en marcha de mecanismos que muestren una visión clara de la importancia de las TIC en la educación, especialmente para los países que carecen de estrategias digitales en sus sistemas educativos. Además, hay que fomentar y transmitir la idea de que los dispositivos móviles se pueden implementar en el aula de manera efectiva
Nuevos modelos de compra	Modelos de adquisición de artefactos digitales que pongan en valor que el aprendizaje se lleva a cabo cada vez más fuera de la escuela
Asociaciones públicas-privadas	Es necesario explotar más activamente la idea de que los modelos de asociaciones público-privadas pueden apoyar enfoques innovadores de implementación de las TIC en el aula
Prohibiciones relacionadas con el uso de la telefonía móvil	Hay que cambiar las políticas que prohíben el uso de teléfonos móviles en las escuelas mediante el desarrollo de pautas y políticas claras
Desarrollo profesional y formación permanente del profesorado	Hay que aumentar los esfuerzos dirigidos a la formación continua de los docentes, proponer unos niveles mínimos en competencias digitales y configurar estrategias potentes con las que formarlos

Tabla 3. Recomendaciones y líneas de acción a tener en cuenta en el desarrollo de políticas relacionadas con los dispositivos móviles y el aprendizaje móvil en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

### 3.2.1. Designing the future classroom. BYOD (Bring Your Own Device). A guide for school leaders

En éste se ofrece a profesores, equipos directivos, administraciones educativas y otros sectores relacionados con la educación información exhaustiva sobre las tendencias actuales, opciones y ejemplos concretos de centros educativos europeos relacionados con la implementación del modelo BYOD. Además, presenta diversas experiencias realizadas en otras partes del mundo en las que este modelo se ha convertido en uno de los métodos más significativos en el uso y en la integración de las tecnologías y del aprendizaje móvil en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Para ello, presenta una serie de requisitos que deben reunir los centros a la hora de implementar los dispositivos móviles mediante el sistema BYOD y desarrolla una

serie de beneficios y de riesgos a tener en cuenta a la hora de trabajar con ellos en el aula.

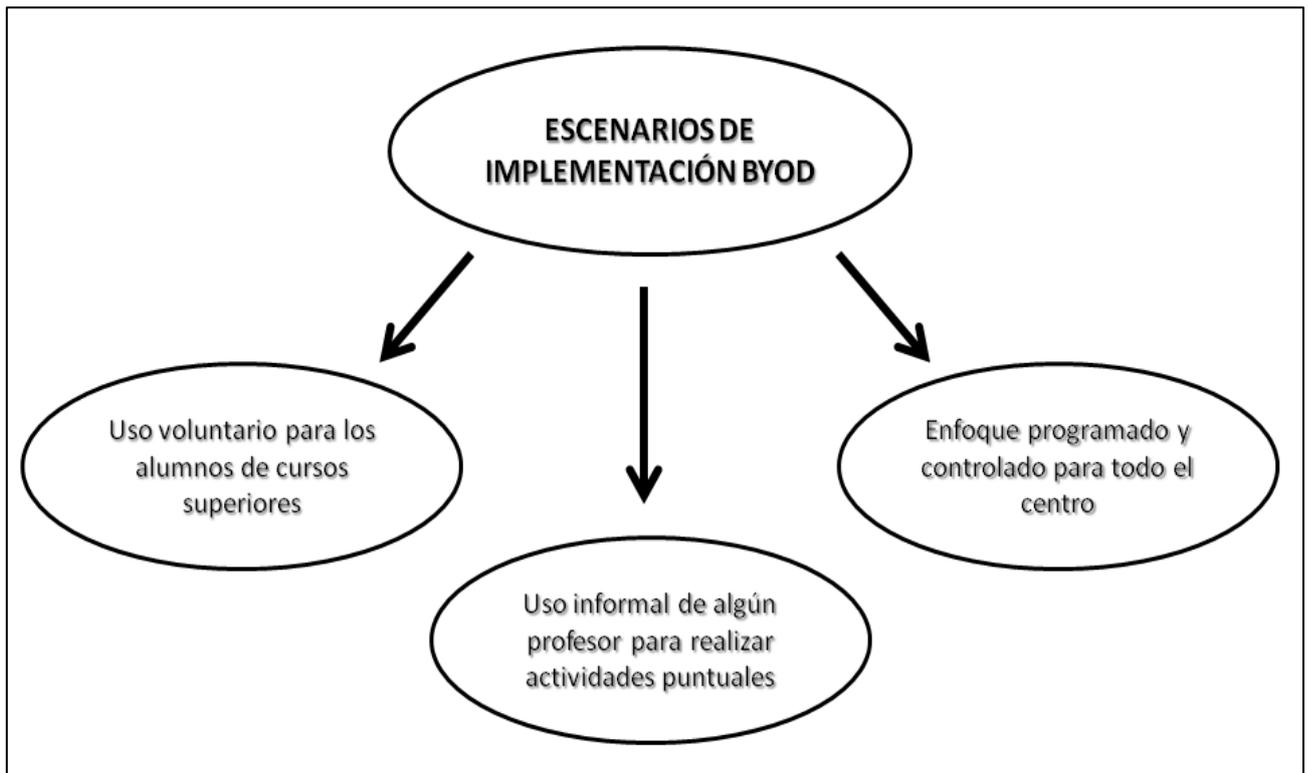


Figura 6. Posibles escenarios de implementación del método BYOD en centros escolares.

### 3.3. Los informes Horizon del NMC

Estos informes, elaborados por expertos internacionales, comienzan a publicarse en 2004 y su función principal es la de identificar y describir las tendencias más significativas, los desafíos y las tecnologías emergentes más relevantes que marcarán las acciones educativas a cinco años vista.

Año de publicación	Tecnología	Plazo de adopción
2004	No hay referencias explícitas	
2005	No hay referencias explícitas	
2006	Teléfonos de bolsillo	De 4 a 5 años
2007	Telefonía móvil	De 2 a 3 años
2008	Banda ancha móvil	De 2 a 3 años
2009	Móviles	1 año o menos
2010	Informática móvil	1 año o menos
2011	Informática móvil	1 año o menos
2012	Apps para dispositivos móviles	1 año o menos
	Tabletas	1 año o menos
2013	Tabletas	1 año o menos
	Tecnología portátil	De 4 a 5 años
2014	No hay referencias explícitas	
2015	BYOD o BYOT	1 año o menos
2016	BYOD o BYOT	1 año o menos
2017	Aprendizaje mixto	1 año o menos
	Mobile learning	1 año o menos

Tabla 4. Presencia de las tecnologías móviles en los informes Horizon de Educación Superior

Año de publicación	Tecnología	Plazo de adopción
2009	Móviles	De 2 a 3 años
2010	Móviles	De 2 a 3 años
2011	Informática móvil	1 año o menos
2012	Apps para dispositivos móviles	1 año o menos
	Tabletas	1 año o menos
2013	Aprendizaje móvil	1 año o menos
2014	BYOD o BYOT	1 año o menos
2015	BYOD o BYOT	1 año o menos
2016	Aprendizaje en línea	1 año o menos
2017	No hay referencias explícitas	

Tabla 5. Presencia de las tecnologías móviles en los informes *Horizon* de Primaria y Secundaria

En la actualidad, los informes *Horizon* son textos de referencia para expertos y profesionales de la educación y las TIC y se divulgan en formato digital y en diferentes idiomas<sup>2</sup>.

### 3.4. Posturas discrepantes y estudios desfavorables

Los documentos anteriores se centran en exponer y avalar los beneficios que el aprendizaje móvil puede aportar a los procesos educativos y en proponer diferentes vías para su implementación en las aulas. Sin embargo, carecen de una reflexión

<sup>2</sup> Más información y acceso a los informes a texto completo en: <https://www.nmc.org/nmc-horizon/>

profunda sobre aquellos aspectos que pueden resultar nocivos en dicha implementación.

En los últimos años, están apareciendo diferentes opiniones que ponen en entredicho las bondades del *m-learning* y que desaconsejan, a priori, su uso como herramienta educativa. Así, expertos como Mosquera (2018) y Babín (en Rubio, 2018) reconocen que existen casos de uso irresponsable de estas tecnologías que pueden provocar situaciones de riesgo como, por ejemplo, el aumento del *ciberbullying*.

Además, se han detectado otros posibles aspectos negativos tales como el fomento del consumismo y del *phubbing*<sup>3</sup>, la distorsión del ritmo normal de la clase y la falta de disciplina, la limitación de la imaginación, el deterioro del funcionamiento cognitivo, el uso inadecuado e incorrecto del lenguaje, incluso la aparición de daños cervicales, estrés visual, insomnio, obesidad infantil, sedentarismo, dependencia o adicción a estos artefactos.

Esta corriente escéptica pone de manifiesto la necesidad urgente de llevar a cabo estudios más profundos con los que depurar todo tipo de dudas sobre las ventajas e inconvenientes reales del aprendizaje móvil, y abre nuevas vías de investigación a futuros trabajos en los que aquellos factores adversos que pueden aparecer, o que están apareciendo, en los proyectos actuales y venideros tengan mayor presencia y divulgación.

#### 4. CONCLUSIONES

La implementación de los dispositivos móviles y del aprendizaje móvil en los entornos educativos es una realidad. El hecho de que un altísimo porcentaje de estudiantes y docentes tengan y estén acostumbrados a utilizar dispositivos móviles ha impulsado la práctica de nuevas estrategias curriculares en las que la búsqueda y consulta de información mediante estos artefactos se ha convertido en una rutina habitual, tanto dentro como fuera del aula. Sin embargo, la comunidad educativa ha manifestado sus dudas y preocupaciones sobre las ventajas que este modelo puede ofrecer en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

No cabe duda de que el uso de teléfonos inteligentes, tabletas y otros dispositivos móviles requiere un rediseño de los modos de enseñanza, aprendizaje y evaluación, así como la concreción de metodologías claras, flexibles y bien definidas. Además, la puesta en marcha de diferentes estrategias de formación e información de todos y cada uno de los componentes de la comunidad educativa ha pasado a ser una necesidad imperiosa sin la cual muchos de los proyectos que se están llevando podrían llegar a sufrir un perjuicio muy significativo.

En este sentido, la UNESCO, la UE y el NMC se han propuesto dar a conocer a docentes, instituciones educativas, familias y empresas relacionadas con el uso de las tecnologías en contextos educativos los beneficios de la implementación de las

---

<sup>3</sup> Mosquera (2018) define el *phubbing* como la acción de prestar más atención al móvil que a las personas que nos acompañan.

técnicas y tendencias más actuales en procesos de enseñanza-aprendizaje, así como los resultados obtenidos en situaciones reales mediante la realización de proyectos y la publicación de estudios de amplio espectro.

En los documentos reseñados se recogen diferentes escenarios de implementación del aprendizaje móvil en el aula, ventajas e inconvenientes que se pueden encontrar en el proceso, riesgos y retos a los que nos enfrentamos, así como diferentes experiencias y opiniones de centros educativos, expertos y profesionales de la educación que ponen de manifiesto el importante papel de los dispositivos móviles en contextos educativos. Además, con su análisis se ha podido comprobar la homogeneidad existente entre las tres organizaciones presentadas, hecho que favorece sobremanera el trabajo futuro y el cumplimiento de directrices y objetivos marcados.

Las posibilidades que nos ofrecen estos dispositivos son innumerables, tanto que sería un error hacer de la educación un mero espectador al margen de las opciones que se abren con la incorporación de los mismos en los procesos formativos. Se hace necesario, por tanto, definir procesos de análisis, valoración y reestructuración que permitan su implementación. Sin embargo, es necesario tener en cuenta aquellas voces discrepantes que ponen de manifiesto la existencia de riesgos potenciales. Solo de esta manera los currículos serán capaces de proporcionar al alumnado aprendizajes más dinámicos, atractivos y actualizados, dentro de entornos seguros, acordes con la era tecnológica en la que están inmersos.

## 5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ayre, J. (2015). *Designing the future classroom. BYOD (Bring Your Own Device). A guide for school leaders*. Brussels: European Schoolnet.
- Bardin, L. (2002). *Análisis de contenido*. Tres Cantos (Madrid): Akal.
- Dulzaides, M.E. & Molina, A.M. (2004). Análisis documental y de información: dos componentes de un mismo proceso. *ACIMED*, 2.
- Fernández, L. (2016). El uso didáctico y metodológico de las tabletas digitales en aulas de educación primaria y secundaria de Cataluña. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 48, 9-25. Recuperado de: <http://dx.doi.org/10.12795/pixelbit.2016.i48.01>
- López García, N.J., De Moya, M.V., Cózar, R. Hernández, J.A. & Hernández, J.R. (2016). Dispositivos android y educación musical: actividades de refuerzo y ampliación para 5º y 6º cursos de primaria. En L. Miranda, P. Alves & C. Morais (Eds.), *Estilos de aprendizaje: educación, tecnologías e innovación* (pp. 1749-1761). Braganza: Instituto Politécnico de Braganza.
- Massini, J. (2017). *Mobile learning and cloud services beyond the textbook. Recommendations and guidelines for policy makers*. Brussels: European Schoolnet-EUN Partnership AISBL.

- Matos, V., Cacheiro, M.L., Sánchez, C. & González, J.M. (2012). Materiales audiovisuales. Una contribución a partir de los estilos de aprendizaje. En F. Guerra, R. García, N. González, P. Renés & A. Castro (Coords.), *Estilos de aprendizaje: investigaciones y experiencias*. Santander: Universidad de Cantabria. Recuperado de: <https://bit.ly/2LF2Yaj>
- Montás, B. (2016). M-learning en los procesos de enseñanza-aprendizaje. *Tecnología, Aprendizaje y Educación*. Recuperado de: <https://bit.ly/2IQj6YCI>
- Mosquera, I. (2018). M-learning: ventajas e inconvenientes del uso del móvil. *UNIRrevista*. Recuperado de: <https://bit.ly/2OWXBED>
- Pajuelo, L. (2017). ¿Un móvil en clase? *Educación 3.0. La Revista para el Aula del siglo XXI*, 26, 22-31.
- Peña, T. & Pirela Morillo, J. (2007). La complejidad del análisis documental. *Revista Información, Cultura y Sociedad*, 16, 55-81. Recuperado de: <https://bit.ly/2kziGYg>
- Robledo, J. (2012). *Dispositivos móviles para el aprendizaje. Lo que usted necesita saber*. Nueva York: Edutopia. George Lucas Educational Foundation.
- Rubio, I. (12 de marzo de 2018). La probabilidad de fracaso escolar aumenta con el abuso de las nuevas tecnologías. *El País*. Recuperado de: <https://bit.ly/2zDmTCI>
- Santiago, R., Díez, A. & Navaridas, F. (2014). La taxonomía del aprendizaje a debate: del modelo de Bloom de los años 50 a la era del aprendizaje móvil. *DIM. Revista Científica de Opinión y Divulgación*, 29. Recuperado de: <https://bit.ly/2IWSd5D>
- Shuler, C., Winters, N. & West, M. (2013). *El futuro del aprendizaje móvil. Implicaciones para la planificación y la formulación de políticas*. París: UNESCO. Recuperado de: <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002196/219637s.pdf>
- Stosic, L. & Bogdanovic, M. (2013). M-learning. A new form of learning and education. *IJCRSEE. International Journal of Cognitive Research in Science, Engineering and Education*, 2 (1). Recuperado de: <https://bit.ly/2ISN66q>
- UNESCO (2017). *Supporting teachers with mobile technology. Lessons drawn from unesco projects in Mexico, Nigeria, Pakistan and Senegal*. París: UNESCO. Recuperado de: <http://unesdoc.unesco.org/images/0025/002515/251511e.pdf>
- Viñas, M. (2016). *Tabletas en la educación: ventajas, retos, metodología y apps para facilitar el aprendizaje*. Barcelona: Totemguard.
- Vosloo, S. & West M. (eds.) (2012a). *Activando el aprendizaje móvil: temas globales. Políticas*. París: UNESCO. Recuperado de: <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002164/216451s.pdf>

- Vosloo, S. & West, M. (eds.) (2012b). *Aprendizaje móvil para docentes. Temas globales. Docentes*. París: UNESCO. Recuperado de: <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002164/216452s.pdf>
- West, M. & Vosloo, S. (coords.) (2013a), *Directrices de la UNESCO para las políticas de aprendizaje móvil*. París: UNESCO. Recuperado de: <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002196/219662S.pdf>
- West, M. & Vosloo, S. (coords.) (2013b). *Aprendizaje móvil y políticas. Cuestiones clave*. París: UNESCO. Recuperado de: <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002176/217638s.pdf>
- Yot, C.R. & Marcelo, C. (2015). ¿Despega el m-learning? Análisis de la disposición y hábitos de los usuarios. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 46, 205-218. Recuperado de: <http://dx.doi.org/10.12795/pixelbit.2015.i46.13>

#### Para referenciar este artículo:

López García, N. (2018). Políticas transnacionales sobre aprendizaje móvil y educación: una selección de textos relevantes. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 65, 91-10. doi: <https://doi.org/10.21556/edutec.2018.65.1133>