



# Uso de tecnologías y rendimiento académico en estudiantes adolescentes

Use of technologies and academic performance in adolescent students

-  Sheila García-Martín es Investigadora Predoctoral del Departamento de Didáctica General, Específicas y Teoría de la Educación de la Universidad de León (España) (sgarc@unileon.es) (<https://orcid.org/0000-0003-1298-8549>)
-  Dra. Isabel Cantón-Mayo es Catedrática de Universidad del Departamento de Didáctica General, Específicas y Teoría de la Educación de la Universidad de León (España) (icanm@unileon.es) (<https://orcid.org/0000-0002-9757-8233>)

## RESUMEN

Las tecnologías han adquirido una importancia estratégica, llegándose a definir como herramientas educativas sin precedentes. En este estudio se analiza el uso que 1.488 adolescentes españoles hacen de cinco herramientas; motores de búsqueda, wikis, blogs, podcast y mensajería instantánea, y se estudia el impacto de dicho uso en su rendimiento académico en Ciencias, Matemáticas, Lengua Castellana e Inglés. Para ello, se explora la frecuencia de uso, el tiempo dedicado, la finalidad, el lugar de uso y el grado de satisfacción con cada herramienta, así como los logros académicos obtenidos en las cuatro asignaturas analizadas, a través del instrumento HEGECO. Los resultados muestran patrones diferenciales en el uso de las tecnologías en función de la finalidad y en el rendimiento académico en función del sexo, de la edad y del uso de herramientas. Los adolescentes utilizan herramientas como motores de búsqueda y wikis para realizar tareas académicas y el podcast para divertirse. Relativo al rendimiento académico, las mujeres presentan un rendimiento promedio superior en las áreas lingüísticas, así como los adolescentes más jóvenes en todas las asignaturas analizadas. En función del uso de herramientas, el uso de motores de búsqueda se relaciona con un mayor rendimiento en Ciencias y en las áreas lingüísticas y el uso de podcast con un mayor rendimiento en Matemáticas. En este sentido, y a la luz de los resultados se discuten y se valoran las implicaciones.

## ABSTRACT

Technologies have acquired strategic importance and have been defined as unprecedented educational tools. In this study, we analysed the use that 1,488 Spanish adolescents made of five tools (i.e. search engines, wikis, blogs, podcasts and instant messaging), and the impact that use of these tools had on their academic performance in science, mathematics, Spanish language and English. To this end, we explored frequency of use, time spent, purpose, place of use and level of satisfaction for each of the tools, as well as academic performance in the four subjects analysed, using the HEGECO instrument. Results revealed differential patterns in the use of technologies according to purpose, and in academic performance according to sex, age and use of the tools. Adolescents used search engines and wikis to carry out academic tasks, and podcasts for entertainment. In relation to academic performance, females presented better mean performance in linguistic subjects, and younger adolescents did so in all the subjects analysed. In relation to use of tools, the use of search engines was associated with better performance in science, Spanish language and English, while the use of podcasts was associated with better performance in mathematics. The implications of these results are discussed and evaluated.

## PALABRAS CLAVE | KEYWORDS

TIC, rendimiento académico, adolescentes, educación secundaria, tecnología educativa, competencia digital, aprendizaje, contexto educativo.

ICT, academic performance, adolescents, secondary education, educational technology, digital competence, learning, educational context.



## 1. Introducción

Las Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento han sido definidas como «herramientas educativas sin precedentes» (Pantoja & Huertas, 2010: 225). Estas tecnologías abarcan los motores de búsqueda, las wikis, los blogs, la mensajería instantánea y los podcasts o archivos de audio y video que permiten a los usuarios crear, colaborar, conectar, compartir y participar en una comunidad de aprendizaje (García-Martín & García-Sánchez, 2013; Yuen & Yuen, 2010).

Los últimos años han sido testigos de la constante incorporación de las tecnologías en las escuelas (Bocyl, 2015). Por tanto, las variables que tradicionalmente se han relacionado con el rendimiento académico ahora deben ampliarse para incluir las tecnologías, especialmente aquellas que se corresponden con el entorno tecnológico institucional, la accesibilidad y el uso de Internet. Estas herramientas son entendidas como nuevos determinantes del rendimiento académico ya que inciden en el trabajo del estudiante a distintos niveles y de diferentes formas (Duart, Gil, Pujol, & Castaño, 2008; Han & Shin, 2016; Torres-Díaz, Duart, Gómez-Alvarado, Marín-Gutiérrez, & Segarra-Faggioni, 2016).

Diversos autores han examinado el uso que los jóvenes hacen de las tecnologías y el impacto de algunas de estas herramientas en su rendimiento académico (Junco, 2015; Noshahr, Talebi & Mojallal, 2014; Wentworth & Middleton, 2014). Herramientas como las wikis son un recurso muy utilizado por parte de los adolescentes (Soler-Adillon, Pavlovic, & Freixa, 2018) así como, la mensajería instantánea que, al facilitar la comunicación directa e individualizada, incrementa la confianza y la sensación de intimidad entre los jóvenes (Cetinkaya, 2017; Noshahr, Talebi, & Mojallal, 2014). Además, la búsqueda de información en Internet implica seleccionar fuentes adecuadas, y posteriormente, extraer, organizar e integrar la información obtenida, ayudando a los estudiantes a adquirir habilidades para la resolución de problemas. Así como, la participación en chats mejora las habilidades de comunicación y de interacción (Jonassen & Kwon, 2001; Ndege, & al., 2015; Tabatabai & Shore, 2005). Apoyando estas afirmaciones, los resultados de diversos estudios muestran que, tanto el uso del ordenador como el tipo de actividad realizada contribuyen significativamente a explicar, no solo el rendimiento académico en los jóvenes, sino también el mayor éxito académico en educación superior alcanzado por aquellos que hacen un uso equilibrado de las tecnologías (Gil, 2012; Torres-Díaz & al., 2016).

Al mismo tiempo y en sentido opuesto a estos hallazgos, otras investigaciones han afirmado que no existe relación entre el rendimiento académico y el uso y el acceso a las tecnologías en la educación, al no hallarse una correlación significativa entre las calificaciones escolares y el tiempo que los estudiantes dedican al uso de las tecnologías (Noshahr, Talebi, & Mojallal, 2014). También exponen que el uso de las tecnologías puede afectar al desempeño de los estudiantes en un área concreta pero no en otras; encontrándose, por ejemplo, que el uso de los ordenadores en la enseñanza no contribuye significativamente a mejorar el rendimiento de los estudiantes en Matemáticas, pero sí en Ciencias (Antonijevic, 2007; Wittwer & Senkbeil, 2008).

La investigación, por tanto, ha arrojado resultados contradictorios, lo que subraya la necesidad de desarrollar nuevos estudios en los que se analicen los patrones de uso de las tecnologías por parte de los estudiantes. Además, es necesario conocer el uso que se hace de estas herramientas en los centros educativos y su influencia en el rendimiento académico de los estudiantes durante la adolescencia; una etapa caracterizada por cambios psicosociales y cognitivos que están viéndose afectados por el aumento exponencial del uso de las tecnologías (Montes-Voz-mediano, García-Jiménez, & Menor-Sendra, 2018; Riso, Peralbo, & Barca, 2010). En este sentido, el propósito de este estudio fue analizar el uso que los estudiantes adolescentes hacían de cinco tecnologías y conocer el impacto de dicho uso en su rendimiento académico.

### 1.1. Preguntas de investigación

Con el fin de examinar si el uso de las tecnologías influye en el rendimiento y en el logro escolar de los estudiantes adolescentes, en este estudio se investigó: (i) el uso que los estudiantes adolescentes hacen de cinco herramientas tecnológicas (motores de búsqueda, wikis, blogs, podcasts y mensajería instantánea) y (ii) el impacto que tiene el uso de estas herramientas en el rendimiento académico de los estudiantes adolescentes.

Se formularon, por tanto, las siguientes preguntas de investigación:

1) ¿Cuáles son los patrones de uso de las herramientas tecnológicas (motores de búsqueda, wikis, blogs, podcasts y mensajería instantánea) por parte de los estudiantes adolescentes? Se partió de la hipótesis de que la mayoría de los adolescentes utilizaban las herramientas analizadas, principalmente en el hogar y en la mayoría de los casos con el propósito de entretenerse.

2) ¿El uso de las herramientas tecnológicas en el aula influye en el rendimiento académico de los estudiantes adolescentes? Se hipotetizó que a mayor uso de las herramientas tecnológicas (motores de búsqueda, wikis, blogs, podcasts y mensajería instantánea) en las aulas, mayor rendimiento académico de los estudiantes en las cuatro asignaturas analizadas (Ciencias, Matemáticas, Lengua Castellana e Inglés); que las estudiantes mujeres presentaban mayor rendimiento académico que los estudiantes varones, y que los adolescentes de mayor edad eran los que mejor rendimiento presentaban.

## 2. Material y métodos

### 2.1. Muestra

Se encuestaron a 1.488 estudiantes de edades comprendidas entre los 12 y los 18 años, de los cuales 698 eran hombres y 790 mujeres, distribuidos uniformemente entre los cuatro cursos de la Educación Secundaria Obligatoria (ESO: 1º curso n=397; 2º curso n=403; 3º curso n=324; 4º curso n=364). Esta fue una muestra representativa obtenida, a través de un muestreo intencional, de nueve centros educativos españoles que atendían a estudiantes de zonas rurales y urbanas. Todos los centros educativos pertenecían a la Comunidad de Castilla y León.

### 2.2. Instrumento de investigación

Se diseñó un cuestionario, HEGECO, que constaba de tres partes diferenciadas: 1) La primera parte consistía en tres preguntas sobre datos generales de los estudiantes: edad, género y curso o nivel educativo; 2) la segunda parte incluía treinta preguntas sobre el uso, la frecuencia, el tiempo dedicado, la finalidad, el lugar de uso y el grado de satisfacción con cinco herramientas tecnológicas (motores de búsqueda, wikis, blogs, podcasts y mensajería instantánea); 3) La tercera parte constaba de treinta preguntas sobre el uso de estas herramientas en las aulas y sobre el rendimiento académico, medido éste mediante las últimas calificaciones en cuatro asignaturas obligatorias de la etapa secundaria (Ciencias, Matemáticas, Lengua Castellana e Inglés). Se elaboraron dos versiones idénticas del cuestionario, una versión online (a través de Formularios de Google) y otra, impresa para facilitar la recogida de los datos.

Se realizó un Análisis de Componentes Principales (ACP) en el cuestionario. La idoneidad del análisis de componentes principales se evaluó previamente. La medida general de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) fue de 0.883 con medidas individuales de KMO todas superiores a 0.7, clasificaciones de «media» a «meritoria» según Kaiser (1974). Asimismo, la prueba de esfericidad de Bartlett fue estadísticamente significativa ( $p < .0005$ ), lo que indica que los datos eran factorizables.

El análisis de componentes principales reveló veintidós componentes que tenían valores propios mayores que uno y que explicaban el 67,2% de la varianza total. La inspección visual del gráfico de dispersión indicó que debían retenerse cinco componentes. Además, la solución de cinco componentes cumplía con el criterio de interpretabilidad, por lo que se les retuvieron.

La solución de cinco componentes principales explicó el 35,99% de la varianza total. Se empleó una rotación ortogonal Varimax para ayudar a la interpretabilidad. La solución rotada mostraba una «estructura simple» (Thurstone, 1947). La interpretación de los datos fue consistente con el uso de herramientas tecnológicas y el rendimiento

**El análisis detenido de las respuestas del cuestionario reveló patrones diferenciales respecto al uso de las tecnologías teniendo en cuenta la finalidad. Los adolescentes utilizaban herramientas como los motores de búsqueda y las wikis para realizar deberes y trabajos académicos, los podcasts para divertirse y la mensajería instantánea para relacionarse con otros. Por tanto, los adolescentes seleccionaban de forma consciente las herramientas en función de su propósito, lo cual puede deberse al amplio conocimiento funcional que los jóvenes tienen de estas herramientas.**

académico para medir el éxito escolar con fuertes cargas de elementos de blog en el Componente 1 que explicaban el 11,16% de la varianza, elementos de podcast en el Componente 2 que revelaban el 9,33% de la varianza, elementos de wikis en el Componente 3 que explicaban el 6,6% de la varianza, ítems de mensajería instantánea en el Componente 4 que clarificaban el 4,46% de la varianza e ítems de rendimiento académico en el Componente 5 que explicaron el 4,42% de la varianza. Además, el cuestionario mostró un alto nivel de consistencia interna determinado por un alfa de Cronbach de 0.8.

### 2.3. Procedimiento

Una vez se diseñó el cuestionario, éste fue validado por cinco expertos de universidades españolas y su aplicación en centros educativos fue autorizada por la Dirección General de Innovación y Equidad Educativa en Castilla y León, de conformidad con las normas deontológicas para la investigación científica. Varios centros educativos (colegios e institutos) que impartían Educación Secundaria Obligatoria fueron informados del estudio e invitados a participar. Para lo cual, se estableció contacto telefónico inicial con los directores de los centros, y posteriormente, antes de la aplicación del cuestionario, se solicitó consentimiento informado de los nueve centros educativos participantes. El instrumento fue aplicado en las aulas durante las tutorías para interferir lo menos posible en el proceso educativo de los estudiantes. Por la misma razón, la aplicación del cuestionario requirió de un máximo de veinte minutos por cada grupo de estudiantes.

## 3. Análisis y resultados

### 3.1. Análisis descriptivo

Para responder a la pregunta de investigación 1, relativa a los patrones de uso de las herramientas tecnológicas por parte de los estudiantes adolescentes, se analizaron estadísticos descriptivos para las variables correspondientes a los ítems: uso, frecuencia, tiempo, finalidad, lugar de uso y grado de satisfacción con cinco herramientas tecnológicas (motores de búsqueda, wikis, blogs, podcasts y mensajería instantánea).

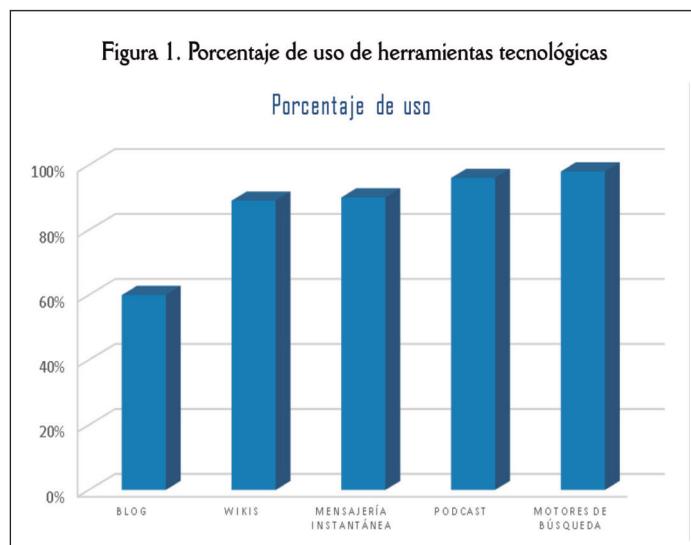
En primer lugar, en relación al uso, como se presenta en la Figura 1, casi todos los estudiantes afirmaron utilizar motores de búsqueda como Google o Safari (98%) y mensajería instantánea como WhatsApp o Telegram (96%), seguido de los podcasts (90%), de las wikis (89%) y de los blogs (60%).

En relación a la frecuencia, los adolescentes afirmaron usar mensajería instantánea (79%) y podcasts (55%) todos los días, mientras que los motores de búsqueda (49%) y las wikis (34%) varias veces a la semana.

Relativo al tiempo de uso, los estudiantes indicaron que dedicaban entre una y tres horas diarias a utilizar herramientas como podcasts (45%) y mensajería instantánea (38%), mientras que al uso de otras herramientas como wikis (67%) y motores de búsqueda (51%) dedicaban menos de una hora al día.

En relación a la finalidad, el 86% de los estudiantes afirmó utilizar los motores de búsqueda y las wikis para realizar deberes y trabajos académicos [ $F_{\text{deberes}}=1293$  frente a  $F_{\text{relacionarse}}=456$ ;  $p<.001$ ] [ $F_{\text{deberes}}=1283$  frente a  $F_{\text{relacionarse}}=26$ ;  $p<.001$ ] respectivamente. Al mismo tiempo, el 87% informó que utilizaba el podcast para entretenerse [ej.  $F_{\text{entretenerse}}=1306$  frente a  $F_{\text{deberes}}=230$ ;  $p<.001$ ] y la mensajería instantánea para relacionarse con los demás [ej.  $F_{\text{relacionarse}}=1304$  frente a  $F_{\text{deberes}}=321$ ;  $p<.001$ ].

Respecto al lugar de uso, las herramientas eran utilizadas preferentemente en el hogar. En este sentido, el 95% aseguró utilizar motores de búsqueda [ej.  $F_{\text{hogar}}=1413$  frente a  $F_{\text{escuela}}=388$ ;  $p<.001$ ], el 91%, mensajería instantánea [ej.  $F_{\text{hogar}}=1368$  frente a  $F_{\text{escuela}}=123$ ;  $p<.001$ ], el 89%, podcasts [ej.  $F_{\text{hogar}}=1328$  frente a  $F_{\text{escuela}}=99$ ];



$p < .001$ ] y el 84%, wikis [ej.  $F_{hogar} = 1262$  frente a  $F_{escuela} = 335$ ;  $p < .001$ ]. Finalmente, como se muestra en la Figura 2, el grado de satisfacción de los estudiantes con las herramientas era alto en el caso de la mensajería instantánea (81%), de los podcasts (73%) y de los motores de búsqueda (60%), y medio en el caso de las wikis (50%) y de los blogs (14%).

### 3.2. Análisis lineal multivariado

Para responder a la pregunta de investigación 2, relativa a la influencia que tiene el uso de las herramientas tecnológicas en el rendimiento académico de los estudiantes adolescentes, se realizaron análisis multivariados tomando como factores inter-sujetos

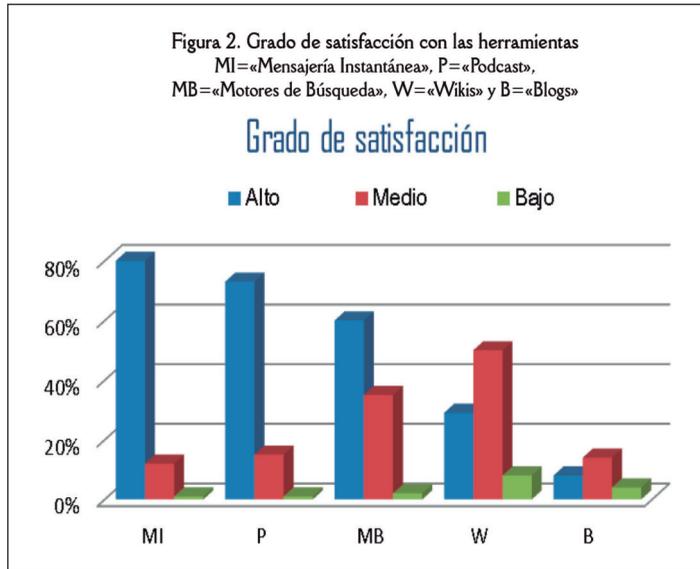
las variables del cuestionario que hacen referencia al rendimiento académico de los estudiantes en cuatro asignaturas (Ciencias, Matemáticas, Lengua Castellana e Inglés) y como variables de agrupamiento: el género, el nivel educativo, la edad y el uso de herramientas.

La aplicación del análisis lineal multivariado reveló contrastes multivariados, estadísticamente significativos, y la estadística de Durbin-Watson arrojó un valor de 1.956 sobre la independencia de residuos. Además,  $R^2$  para el modelo general fue de 56,8% con un  $R^2$  ajustado de 55.4%, lo que implica un gran tamaño del efecto (Cohen, 1988) cuando se consideran el género, la edad, el nivel educativo y el uso de herramientas en las asignaturas, pues se obtienen diferencias estadísticamente significativas en el rendimiento académico de los estudiantes ( $F[41, 1224] = 39.306$ ,  $p < 0.0005$ ).

Las pruebas de efectos inter-sujetos, cuando se consideraron el género, la edad, el nivel educativo y el uso de herramientas como variables de agrupamiento, arrojaron diferencias estadísticamente significativas. Además, en el examen de los análisis post-hoc y en la confrontación de medias del rendimiento académico en las cuatro asignaturas (Ciencias, Matemáticas, Lengua Castellana e Inglés) también se evidenciaron diferencias estadísticamente significativas. Por lo tanto, se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas en el rendimiento académico de los estudiantes en las cuatro asignaturas analizadas y en el rendimiento promedio en el trimestre y en el curso académico anteriores.

En Ciencias, se observaron diferencias estadísticamente significativas en el rendimiento de los estudiantes atendiendo a la edad y al uso de herramientas. Como puede verse en la Tabla 1, teniendo en cuenta la edad como variable de agrupamiento, se mostraron

diferencias en la nota media de los alumnos de entre 12 y 15 años, y los de 16 y 17, en favor de los más jóvenes [ej.,  $M_{12 años} = 2.63$  frente a  $M_{17 años} = 1.44$ ;  $p < .001$ ]. Asimismo, atendiendo al uso de herramientas, se



		M	p			M	p		
Edad	12 vs 16	12	2.63	.001	Uso de herramientas	Motores de búsqueda	Sí	2.64	<.001
		16	2.07				No	2.39	
	12 vs 17	17	1.44	<.001		Wikis	Sí	2.66	<.001
		16	2.07				No	2.45	
	13 vs 16	13	2.53	.018		Podcast	Sí	2.75	.002
		16	2.07				No	2.50	
	13 vs 17	17	1.44	<.001		Blogs	Sí	2.67	.035
		16	2.07				No	2.51	
	14 vs 16	14	2.67	<.001					
		16	2.07						
14 vs 17	17	1.44	<.001						
	16	2.07							
15 vs 16	15	2.53	.018						
	16	2.07							
15 vs 17	17	1.44	<.001						

Nota. Solo se muestran las variables que obtienen resultados estadísticamente significativos ( $p < .05$ ).

observaron diferencias entre los alumnos que usaban motores de búsqueda, wikis, podcasts y blogs en Ciencias, y aquellos que no las utilizaban, mostrando un mayor rendimiento en esta asignatura los alumnos que usaban estas herramientas de forma habitual [ej.  $M_{\text{UsoMotoresDeBúsqueda}}=2.64$  frente a  $M_{\text{No-UsoMotoresDeBúsqueda}}=2.39$ ;  $p < .001$ ].

En Matemáticas, como se muestra en la Tabla 2, se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas en el rendimiento de los estudiantes, atendiendo al nivel educativo, a la edad y al uso de herramientas. Teniendo en cuenta el nivel educativo, se observaron diferencias entre los alumnos de 1º y 2º curso y los alumnos de 4º curso, en favor de los estudiantes de los primeros cursos [ej.  $M_{1^{\circ}\text{ESO}}=2.44$  frente a  $M_{4^{\circ}\text{ESO}}=2.16$ ;  $p < .001$ ].

Además, atendiendo a la edad se encontraron diferencias entre los alumnos de 12 y 13 años con los de 17, a favor de los alumnos más jóvenes [ej.  $M_{12\text{años}}=2.52$  frente a  $M_{17\text{años}}=1.63$ ;  $p = .001$ ]. Finalmente, atendiendo al uso de herramientas, se detectaron diferencias en el rendimiento en matemáticas entre los estudiantes que usaban podcasts y los que no utilizaban dicha herramienta, siendo el rendimiento mayor en los primeros [ej.  $M_{\text{UsoDePodcasts}}=2.57$  frente a  $M_{\text{No-UsoDePodcasts}}=2.29$ ;  $p = .002$ ].

En Lengua Castellana, se revelaron diferencias estadísticamente significativas en el rendimiento de los estudiantes teniendo en cuenta las cuatro variables de agrupamiento; el género, el nivel educativo, la edad y el uso de herramientas, como se presenta en la Tabla 3. Atendiendo al género, eran las mujeres las que presentaban mayor rendimiento en esta asignatura [ej.  $M_{\text{Mujer}}=2.59$  frente a  $M_{\text{Hombre}}=2.26$ ;  $p < .001$ ].

En relación al nivel educativo, se encontraron diferencias significativas en la nota media de los alumnos de 2º curso con los de 1º y 3º, en favor de los alumnos de segundo curso [ej.  $M_{2^{\circ}\text{ESO}}=2.57$  frente a  $M_{1^{\circ}\text{ESO}}=2.36$ ;  $p = .008$ ]. Teniendo en cuenta la edad, se obtuvieron diferencias en los alumnos de entre 12 y 16 años y los de 17, en favor de los primeros [ej.  $M_{12\text{años}}=2.47$  frente a  $M_{17\text{años}}=1.53$ ;  $p < .001$ ]. Finalmente, atendiendo al uso de herramientas, se detectaron diferencias en el rendimiento académico de los alumnos que sí utilizaban motores de búsqueda y los que no, a favor de los primeros [ej.  $M_{\text{UsoDeMotoresBúsqueda}}=2.50$  frente a  $M_{\text{No-UsoMotoresBúsqueda}}=2.39$ ;  $p = .036$ ] y entre los alumnos que sí utilizaban blogs en dicha asignatura y los que no, siendo el rendimiento mayor en los primeros [ej.  $M_{\text{UsoDeBlogs}}=2.45$  frente a  $M_{\text{No-UsoDeBlogs}}=2.23$ ;  $p = .010$ ].

En Inglés, como se muestra en la Tabla 4, se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas en el rendimiento de los estudiantes atendiendo a las cuatro variables de agrupamiento. Teniendo en cuenta el género, las mujeres presentaron mayor rendimiento promedio [ej.  $M_{\text{Mujer}}=2.64$  frente a  $M_{\text{Hombre}}=2.42$ ;  $p < .001$ ]. Atendiendo al nivel educativo se encontraron diferencias en la nota media de los alumnos de 1º curso y los de 4º curso,

en favor de los primeros [ej.  $M_{1^{\circ}\text{ESO}}=2.62$  frente a  $M_{4^{\circ}\text{ESO}}=2.42$ ;  $p = .038$ ]. Teniendo en cuenta la edad, se observaron diferencias en los alumnos de en-

**Tabla 2. Diferencias en el rendimiento en matemáticas**

		M	p	
Nivel educativo	1ºESO vs 4ºESO	1ºESO	2.44	<.001
		4ºESO	2.16	
	2ºESO vs 4ºESO	2ºESO	2.40	.004
		4ºESO	2.16	
Edad	12 vs 16	12	2.52	.005
		16	2.01	
	12 vs 17	12	2.52	.001
		17	1.63	
	13 vs 17	13	2.39	.007
		17	1.63	
Uso de herramientas	Podcasts	Sí	2.57	.002
		No	2.29	

Nota. Solo se muestran las variables que obtienen resultados estadísticamente significativos ( $p < .05$ ).

**Tabla 3. Diferencias en el rendimiento en Lengua Castellana**

		M	p			M	P			
Género	Hombres	2.26	<.001	Edad	12 vs 17	12	2.47	<.001		
	Mujeres	2.59				17	1.53			
Nivel educativo	1ºESO vs 2ºESO	1ºESO	2.36		.008	13 vs 17	13	2.51	<.001	
		2ºESO	2.57				17	1.53		
	2ºESO vs 3ºESO	2ºESO	2.57			.030	14 vs 17	14	2.42	<.001
		3ºESO	2.38					17	1.53	
Uso de herramientas	Motores de búsqueda	Sí	2.50	.036	15 vs 17	15	2.48	<.001		
		No	2.39			17	1.53			
	Blogs	Sí	2.45		.010	16 vs 17	16	2.21	.045	
		No	2.23				17	1.53		

Nota. Solo se muestran las variables que obtienen resultados estadísticamente significativos ( $p < .05$ ).

tre 12 y 16 años y los de 17 años, así como entre los alumnos de 12 y 13 años y los de 16, en todos los casos, a favor de los estudiantes más jóvenes [ej.  $M_{12\text{años}}=2.76$  frente a  $M_{17\text{años}}=1.38$ ;  $p<.001$ ].

Asimismo, en cuanto al uso de herramientas, se encontraron diferencias entre los alumnos que utilizaban motores de búsqueda en esta asignatura y los que no, y entre los que usaban podcasts y los que no. En ambos casos, el rendimiento era mayor en aquellos alumnos que hacían uso de dichas tecnologías en la materia [ej.  $M_{\text{UsoDePodcasts}}=2.83$  frente a  $M_{\text{No-UsoDePodcasts}}=2.48$ ;  $p<.001$ ].

En relación al rendimiento promedio de los estudiantes en todas las asignaturas en el trimestre anterior, se observaron diferencias estadísticamente significativas atendiendo al género y a la edad. Teniendo en cuenta el género, las mujeres eran las que

		M	p			M	p	
Género	Hombres	2.42	<.001	12 vs 16	12	2.76	<.001	
	Mujeres	2.64			16	2.13		
Nivel educativo	1°ESO vs 4°ESO	1°ESO	2.62	13 vs 16	12	2.76	<.001	
		4°ESO	2.42		17	1.38		
Uso de herramientas	Motores de búsqueda	Sí	2.67	13 vs 17	13	2.57	<.001	
		No	2.43		17	1.38		
	Podcasts	Sí	2.83	<.001	14 vs 17	14	2.50	<.001
						17	1.38	
		No	2.48		15 vs 17	15	2.53	<.001
						17	1.38	
	16 vs 17	16	2.13	0.37				
		17	1.38					

Nota. Solo se muestran las variables que obtienen resultados estadísticamente significativos ( $p<.05$ ).

presentaban mayor nota media [ej.  $M_{\text{Mujer}}=2.60$  frente a  $M_{\text{Hombre}}=2.37$ ;  $p<.001$ ], y atendiendo a la edad, se observaron diferencias entre los alumnos de entre 12 y 15 años y los de 17, siendo el rendimiento mayor en los alumnos más jóvenes [ej.  $M_{12\text{años}}=2.63$  frente a  $M_{17\text{años}}=1.53$ ;  $p<.001$ ].

En relación al rendimiento promedio de los estudiantes en todas las asignaturas del curso académico anterior, se evidenciaron diferencias estadísticamente significativas atendiendo a las cuatro variables de agrupamiento. Teniendo en cuenta el género, las mujeres presentaban mayor nota media [ej.  $M_{\text{Mujer}}=2.86$  frente a  $M_{\text{Hombre}}=2.66$ ;  $p<.001$ ]. Atendiendo al nivel educativo, se observaron diferencias significativas entre los alumnos de 1° y 2° curso, en favor de los primeros [ej.  $M_{1^\circ\text{ESO}}=2.86$  frente a  $M_{2^\circ\text{ESO}}=2.69$ ;  $p=.050$ ]. Tomando en cuenta la edad, se obtuvieron diferencias entre los alumnos de todas las edades excepto en los de 16 años, siendo los alumnos más jóvenes los que mayor nota media tenían [ej.  $M_{12\text{años}}=3.01$  frente a  $M_{17\text{años}}=2.00$ ;  $p<.001$ ].

Finalmente, atendiendo al uso de herramientas, se detectaron diferencias en el rendimiento de los estudiantes entre los que sí utilizaban wikis y los que no, en favor de los primeros [ej.  $M_{\text{UsoDeWikis}}=2.79$  frente a  $M_{\text{No-UsoDeWikis}}=2.62$ ;  $p=.016$ ], y entre los que utilizaban blogs y los que no, en favor de estos últimos [ej.  $M_{\text{No-UsoDeBlogs}}=2.80$  frente a  $M_{\text{UsoDeBlogs}}=2.75$ ;  $p<.001$ ].

#### 4. Discusión y conclusiones

El propósito de este estudio fue analizar el uso que los jóvenes hacen de cinco tecnologías (motores de búsqueda, wikis, blogs, podcasts y mensajería instantánea) y conocer el impacto de dicho uso en su rendimiento académico en cuatro asignaturas troncales (Ciencias, Matemáticas, Lengua Castellana e Inglés).

En primer lugar, los resultados obtenidos indicaron que los adolescentes conocían y utilizaban todas las herramientas analizadas. En esta línea, nueve de cada diez estudiantes de entre 12 y 18 años realizaban búsquedas en Internet, visualizaban y/o compartían archivos de audio y video, consultaban información en wikis y utilizaban aplicaciones de mensajería instantánea. Se evidencia, por tanto, que los jóvenes de hoy en día utilizan las tecnologías en gran medida, lo que coincide con los resultados obtenidos en diversos estudios (Gross, Juvonen, & Gable, 2002; Valkenburg & Peter, 2007). Se confirmó también, que los adolescentes utilizaban estas tecnologías, principalmente, en el hogar. Por tanto, aunque el uso de las herramientas tecnológicas en las aulas haya aumentado, sigue existiendo una clara tendencia a usarlas fuera del contexto educativo.

Además, el análisis detenido de las respuestas del cuestionario reveló patrones diferenciales respecto al uso de las tecnologías teniendo en cuenta la finalidad. Los adolescentes utilizaban herramientas como los motores de búsqueda

queda y las wikis para realizar deberes y trabajos académicos, los podcasts para divertirse y la mensajería instantánea para relacionarse con otros. Por tanto, los adolescentes seleccionaban de forma consciente las herramientas en función de su propósito, lo cual puede deberse al amplio conocimiento funcional que los jóvenes tienen de estas herramientas (García-Martín & García-Sánchez, 2013).

En segundo lugar, en relación al rendimiento académico y a la influencia que ejerce sobre éste el uso de las cinco herramientas tecnológicas analizadas, en las aulas, es preciso destacar que los resultados obtenidos evidenciaron patrones diferenciales en el rendimiento promedio teniendo en cuenta las variables género, edad y uso de herramientas.

Los resultados mostraron un rendimiento promedio significativamente superior en el ámbito lingüístico, en las asignaturas de Lengua Castellana e Inglés, de las mujeres frente a los hombres. Estos resultados que coinciden con los obtenidos en varias investigaciones (Cerezo & Casanova, 2004; Costa & Taberero, 2012; Sheard, 2009) pueden deberse al mayor desarrollo de las habilidades comunicativas en las mujeres.

Además, los adolescentes más jóvenes, de doce y trece años, presentaron un rendimiento superior en las cuatro asignaturas (Ciencias, Matemáticas, Lengua Castellana e Inglés), discordando con los resultados de otras investigaciones que aseveran que los estudiantes más mayores son los que tienen mejor rendimiento (Sheard, 2009). Los resultados obtenidos pueden explicarse por la existencia de un mayor número de alumnos de entre catorce y dieciocho años que repiten curso.

Finalmente, este estudio pone de manifiesto que el uso de las herramientas tecnológicas en las aulas afecta de forma significativa al rendimiento de los estudiantes adolescentes en las asignaturas analizadas (Ciencias, Matemáticas, Lengua Castellana e Inglés), ejerciendo una influencia positiva en las áreas de Ciencias, Lengua Castellana e Inglés, y negativa en el área de Matemáticas. En este sentido, los alumnos que usaban motores de búsqueda presentaban un rendimiento significativamente superior en Ciencias, Lengua Castellana e Inglés. Sin embargo, en Matemáticas los alumnos que no usaban ninguna de estas herramientas tecnológicas en el aula, excepto los podcasts, presentaban un rendimiento superior. Estos resultados coinciden parcialmente con los obtenidos en otros estudios que ponen de manifiesto que el uso de la misma herramienta tecnológica en el aprendizaje puede tener un impacto positivo en algunas áreas y negativo en otras (Antonijevic, 2007; Torres-Díaz, Duart, Gómez-Alvarado, Marín-Gutiérrez, & Segarra-Faggioni, 2016).

Los hallazgos de nuestro estudio contribuyen a incrementar la literatura existente sobre el uso de las tecnologías y el rendimiento académico, y suponen un primer paso en la investigación sobre los efectos académicos que tiene el uso de varias herramientas tecnológicas en los estudiantes adolescentes. El presente estudio tiene implicaciones significativas en el adecuado uso de las tecnologías en las aulas, ya que es importante que los docentes conozcan qué, cuándo y para qué los jóvenes utilizan las tecnologías y cuáles de dichas herramientas ejercen influencias positivas en el rendimiento académico de los estudiantes adolescentes cuando son utilizadas en las aulas.

Los docentes deben seleccionar cuidadosamente las herramientas tecnológicas en función de las áreas que van a trabajar, ya que se ha evidenciado que la elaboración, la publicación y la lectura de contenido en blogs es efectiva para la enseñanza y el aprendizaje de la propia lengua. Asimismo, las búsquedas de información, las traducciones y la visualización de archivos de audio y video son útiles para la enseñanza y el aprendizaje de un idioma extranjero.

Sin embargo, esta investigación presenta algunas limitaciones. Este fue un estudio transversal, ya que los datos fueron recogidos en un único momento temporal. Sería deseable desarrollar investigaciones longitudinales que permitan conocer el rendimiento académico de los estudiantes a lo largo de toda la etapa secundaria. Además, las futuras investigaciones deberían incluir otras medidas del uso de las tecnologías y el rendimiento académico, además de los datos auto-informados por los estudiantes, cuando esto sea posible. También, sería recomendable llevar a cabo más estudios que investigaran de qué manera el uso de otras herramientas tecnológicas puede favorecer el rendimiento académico. Todo ello, con la finalidad de proporcionar una educación de calidad para los estudiantes adolescentes.

### Apoyos

Estudio financiado por la Universidad de León (España). Ayuda para la realización de estudios de doctorado en el marco del programa propio de investigación para 2016-2020.

### Referencias

Antonijevic, R. (2007). Usage of computers and calculators and students' achievement: Results from TIMSS 2003. *International Conference on Informatics, Educational Technology and New Media in Education*. Sombor, Serbia. <https://bit.ly/2A4HiQT>

- BOCYL (Ed.) (2015). *Orden Edu/336/2015, de 27 de abril, por la que se regula el procedimiento para la obtención de la certificación en la aplicación de las tecnologías de la información y la comunicación, por los centros docentes no universitarios*. Valladolid, 2015-05-06, n. 84, 30622. <https://bit.ly/2zzGsuZ>
- Cerezo, M.T., & Casanova, P.F. (2004). Diferencias de género en la motivación académica de los alumnos de Educación Secundaria Obligatoria. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 2(3), 97-112. <https://doi.org/10.25115/ejrep.3.125>
- Cetinkaya, L. (2017). The impact of WhatsApp use on success in education process. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 18(7), 59-74. <https://doi.org/10.19173/irrodl.v18i7.3279>
- Costa, S., & Taberner, C. (2012). Rendimiento académico y autoconcepto en estudiantes de Educación Secundaria Obligatoria según el género. *Revista Iberoamericana de Psicología y Salud*, 3(2), 175-193. <https://bit.ly/2ranaYF>
- Duart, J.M., Gil, M., Pujol, M., & Castaño, J. (2008). *La universidad en la sociedad Red. Usos de la Internet en Educación Superior*. Barcelona: Ariel.
- García-Martín, J., & García-Sánchez, J.N. (2013). Patterns of Web 2.0 tool use among young Spanish people. *Computers & Education*, 67, 105-120. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.03.003>
- Gil, J. (2012). Utilización del ordenador y rendimiento académico entre los estudiantes españoles de 15 años. *Revista de Educación*, 357, 375-396. <https://bit.ly/2U8VuAB>
- Gross, E.F., Juvonen, J., & Gable, S.L. (2002). Internet use and well-being in adolescence. *Journal of Social Issues*, 58, 75-90. <https://doi.org/10.1111/1540-4560.00249>
- Han, I., & Shin, W.S. (2016). The use of a mobile learning management system and academic achievement of online students. *Computers & Education*, 102, 79-89. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.07.003>
- Jonassen, D.H., & Kwon, H. (2001). Communication patterns in computer mediated versus face-to-face group problem solving. *Educational Technology Research and Development*, 49(1), 35-51. <https://doi.org/10.1007/bf02504505>
- Junco, R. (2015). Student class standing, Facebook use, and academic performance. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 36, 18-29. <https://doi.org/10.1016/j.appdev.2014.11.001>
- Kaiser, H.F. (1974). An index of factorial simplicity. *Psychometrika*, 39, 32-36. <https://doi.org/10.1007/bf02291575>
- Montes-Vozmediano, M., García-Jiménez, A., & Menor-Sendra, J. (2018). Teen videos on YouTube: Features and digital vulnerabilities. [Los videos de los adolescentes en YouTube: Características y vulnerabilidades digitales]. *Comunicar*, 54(26), 61-69. <https://doi.org/10.3916/C54-2018-06>
- Ndege, W., Mutavi, T., Kokonya, D., Nekesa, V., Musungu, B., Obondo, A., & Wangari, M. (2015). Social networks and students' performance in secondary schools: Lessons from an Open Learning Centre, Kenya. *Journal of Education and Practice*, 6(21), 171-178. <https://bit.ly/2DPqvDW>
- Noshahr, R., Talebi, B., & Mojallal, M. (2014). The relationship between use of cell-phone with academic achievement in female students. *Applied Mathematics in Engineering, Management and Technology*, 2(2), 424-428. <https://bit.ly/2EiKmvB>
- Pantoja, A., & Huertas, A. (2010). Integración de las TIC en la asignatura de Tecnología de Educación Secundaria. *Pixel-Bit*, 37, 225-237. <https://bit.ly/2P8klR7>
- Risso, A., Peralbo, M., & Barca, A. (2010). Cambios en las variables predictoras del rendimiento escolar en Enseñanza Secundaria. *Psicothema*, 22(4), 790-796. <https://bit.ly/2Sglpob>
- Sheard, M. (2009). Hardiness commitment, gender, and age differentiate university academic performance. *British Journal of Educational Society*, 79, 189-204. <https://doi.org/10.1348/000709908X304406>
- Soler-Adillon, J., Pavlovic, D., & Freixa, P. (2018). Wikipedia in higher education: Changes in perceived value through content contribution. [Wikipedia en la Universidad: Cambios en la percepción del valor con la creación de contenidos]. *Comunicar*, 54(26), 39-48. <https://doi.org/10.3916/C54-2018-04>
- Tabatabai, D., & Shore, B.M. (2005). How experts and novices search the Web. *Library & Information Science Research*, 27(2), 222-248. <https://doi.org/10.1016/j.lisr.2005.01.005>
- Thurstone, L.L. (1947). *Multiple factor analysis*. Chicago, IL: University of Chicago Press.
- Torres-Díaz, J.C., Duart, J.M., Gómez-Alvarado, H.F., Marín-Gutiérrez, I., & Segarra-Faggioni, V. (2016). Internet use and academic success in university students. Usos de Internet y éxito educativo en estudiantes universitarios]. *Comunicar*, 48(24), 61-70. <https://doi.org/10.3916/C48-2016-06>
- Valkenburg, P.M., & Peter, J. (2007). Preadolescents' and adolescents' online communication and their closeness to friends. *Developmental Psychology*, 43, 267-277. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.43.2.267>
- Wentworth, D.K., & Middleton, J.H. (2014). Technology use and academic performance. *Computers & Education*, 78, 306-311. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.06.012>
- Witwer, J., & Senkbeil, M. (2008). Is students' computer use at home related to their mathematical performance at school? *Computers & Education*, 50, 1558-1571. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2007.03.001>
- Yuen, S.C., & Yuen, P.K. (2010). What teachers think about Web 2.0 technologies in education? *16th Annual Sloan Consortium International Conference Online Learning*. Orlando, Florida. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2007.03.001>