

Potencial del teléfono inteligente en la educación superior en tiempos del Covid-19

Smartphone's Potential in Higher Education in the days of the Covid-19

^aHolmes Rodríguez-Espinosa, ^bLuis Fernando Restrepo-Betancur

 ^a Ingeniero Agrícola, PhD. Universidad de Antioquia, Medellín Colombia. Ingeniero Agrícola, PhD. holmes.rodriguez@udea.edu.co. <https://orcid.org/0000-0002-0822-0898>.

 ^b Estadístico, Especialista en Estadística, frbstatistical@yahoo.es, Universidad de Antioquia. Medellín Colombia. <http://orcid.org/0000-0002-8583-5028>.

Recibido: Julio 1x de 202X **Aceptado:** Noviembre 1X de 202X

Forma de citar: H. Rodríguez-Espinosa, L.F. Restrepo-Betancur, "Potencial del teléfono inteligente en la educación superior en tiempos del Covid-19.", *Mundo Fesc*, vol. 12, no. 14, pp. 118-131, 2022.

Resumen

La pandemia generada por la presencia del Covid-19 a finales del año 2019, ha traído múltiples cambios en la dinámica de comportamiento de la humanidad, incidiendo en aspectos laborales, educativos, sociales entre otros, lo que ha repercutido en la calidad de vida de las personas. Los teléfonos inteligentes han sido fundamentales en estos tiempos, con el fin de implementarlos en las diferentes tareas diarias. Objetivo: Identificar el potencial del teléfono inteligente en los centros universitarios por medio de una encuesta dirigida a estudiantes en la ciudad de Medellín, en relación a su utilización en el sector educativo. Método: El proceso investigativo es de tipo multidimensional, seleccionando 357 estudiantes; los datos fueron analizados mediante técnicas multivariadas. Resultados: El teléfono inteligente en el aprendizaje se emplea por un alto porcentaje de los indagados, aunque tienen una baja autopercepción de habilidad para su uso académico, con divergencia estadística ($p < 0.0001$) entre sexos; teniendo una percepción más baja en las mujeres. Discusión y conclusiones: Los datos aportados en la presente investigación reflejan que el teléfono inteligente tiene alto potencial en el proceso educativo en tiempos del Covid-19; no obstante, para aprovechar el potencial de esta tecnología en las diferentes actividades académicas, se requiere que los entes educativos de nivel superior implementen estrategias institucionales orientadas a la formación de sus estudiantes sobre el uso académico del teléfono inteligente, para mejorar su grado de adopción de m-learning en los diferentes escenarios universitarios y permitir la capacitación de sus docentes en pro del uso pedagógico del m-learning y la inserción curricular del teléfono inteligente como herramienta útil para el aprendizaje.

Palabras clave: Alfabetización Digital, Aprendizaje Móvil, Aprendizaje Electrónico, Comunicación, Creatividad, Entorno Educativo, Estadística, Innovación Educativa, Pandemia, Teléfono.

Autor para correspondencia:

*Correo electrónico: lfernando.restrepo@udea.edu.co



Abstract

The pandemic generated by the presence of Covid-19 at the end of 2019, has brought multiple changes in the behavior dynamics of humanity, affecting labor, educational, social aspects, among others, which has affected the quality of life of people. Smartphones have been fundamental in these times, in order to implement them in the different daily tasks. Objective: To identify the potential of the smartphone in university centers through a survey aimed at students from the city of Medellin, in relation to its use in the educational sector. Method: The research process is multidimensional, selecting 357 students; The data was analyzed using multivariate techniques. Results: The smartphone in learning is used by a high percentage of those investigated, although they have a low self-perception of the capacity for academic use, with statistical divergence ($p < 0.0001$) between the sexes; a lower perception in women was detected. Discussion and conclusions: The data provided in this research reflects that the smartphone has a high potential in the educational process in the days of Covid-19; However, to take advantage of the potential of this technology in different academic activities, higher-level educational entities are required to implement institutional strategies aimed at training their students in the academic use of smartphones, to improve their degree of adoption of m-learning in the different universities and allow the training of their professors in favor of the pedagogical use of m-learning and the curricular insertion of the smartphone as a useful tool for learning.

Keyword: Digital Literacy, Mobile Learning, E-Learning, Communication, Creativity, Educational Environment, Statistics, Educational Innovation, Pandemic, Telephone.

Introducción

El uso de teléfonos inteligentes en el aprendizaje, ha sido reportado ampliamente en la literatura internacional, dando lugar al concepto de aprendizaje móvil (M-learning), definido como aquel que se realiza obteniendo provecho de las ventajas de las tecnologías móviles [1]; con un incremento en los últimos años, debido el empleo de los celulares en el aprendizaje, por la utilización en el análisis de datos y la ilimitada disponibilidad de aplicaciones. Actualmente, se pueden realizar con estos dispositivos, tareas que antes eran realizadas con el computador, como edición de texto, elaboración de hojas de cálculo y diapositivas, búsquedas de información, entre otras [2].

Estudios previos destacan la utilidad del m-learning en pro de adquirir un pensamiento crítico y pensamiento creativo [3]; como herramienta para mejorar la interacción entre universitarios y docentes y el aprendizaje colaborativo [2], [4]; aumenta los niveles de competencia y autonomía

percibida por el estudiante al igual que su motivación intrínseca [5]; mejorar el aprendizaje autónomo [6]; en el desarrollo de habilidades digitales [7]; y para incrementar la satisfacción del estudiante con su proceso de aprendizaje y mejorar la colaboración entre estudiantes y su interacción con el docente [8].

Por tal razón, las instituciones educativas están incorporando cada vez más el uso del teléfono inteligente, como herramienta que contribuye a mejorar el aprendizaje [9], debido a la gran popularidad que tiene entre los jóvenes la tecnología móvil [10]. A pesar de ello, su uso en la educación superior, en las diferentes naciones, sigue estando en una fase experimental, con una utilización muy limitada con fines académicos [11].

Por su parte, el uso efectivo del m-learning por parte del estudiante, implica el desarrollo de habilidades para utilizar el celular como método de aprendizaje [12]; por consiguiente es muy importante conocer la alfabetización digital móvil del estudiante, entendida

como los conocimientos, destrezas y factores requeridos para el uso en la vida diaria de la tecnología móvil, como factor importante para su adopción en el aprendizaje [13].

En este mismo sentido, la literatura reporta que la decisión de adopción de teléfonos inteligentes en el aprendizaje depende de la combinación de factores pedagógicos, tecnológicos, sociales e individuales [14]; entre ellos se encuentran la percepción del usuario sobre la habilidad [15], [16] y sobre la utilidad de la tecnología en el desempeño de su trabajo [17]. En el ámbito educativo por su parte, se han identificado como componentes que repercuten en la adopción de tecnologías, entre otros, la utilidad y actitud personal hacia la innovación [18]; y la percepción del estudiante sobre facilidad de uso [19].

El uso efectivo del teléfono inteligente en el ámbito educativo, requiere por lo tanto la implementación de estrategias institucionales para capacitar y motivar al estudiante a su adopción en el aprendizaje, por cuanto como lo plantean otros autores, la educación previa del estudiante puede incidir en la aceptación de estrategias de e-learning [20]. Experiencias en otros contextos, han mostrado que la introducción de m-learning en la educación, es un proceso multidimensional complejo, en el cual la formación docente es un aspecto muy importante; en el cual es imprescindible la apropiación como herramienta pedagógica por parte de los docentes como lo indican [21].

Lo anterior pone en evidencia el rol importante que el docente debe cumplir en la implementación de estrategias para la formación del estudiante en m-learning, al igual que para motivarlo en su utilización para fines académicos. En este sentido, algunos estudios han reportado resistencia de los docentes universitarios a la integración

del m-learning en la enseñanza, influenciada principalmente por su percepción sobre la ventaja relativa, complejidad y compatibilidad de esta tecnología [6].

Para el caso de Colombia, el uso del teléfono inteligente, ha tenido un crecimiento notable en los últimos años, debido a la reducción en su costo, lo cual ha hecho posible el acceso de la población de todas las edades y niveles socioeconómicos a este tipo de dispositivos electrónicos [22]; sin embargo, su uso en el ámbito académico es bajo y la investigación sobre su uso en el aprendizaje es escasa. En este contexto y teniendo en cuenta la situación de contingencia sanitaria generada por el Covid-19, en la cual las instituciones universitarias han tenido que pensar de forma acelerada en estrategias a fin de emplear medios virtuales para afrontar el tiempo de pandemia, surge el m-learning como una posibilidad que se debe explorar para bien de la comunidad universitaria, permitiendo flexibilizar los ambientes tradicionales de aprendizaje.

La investigación tiene como objetivo identificar el potencial de los teléfonos inteligentes en la educación universitaria, mediante la caracterización de los discentes sobre las habilidades de uso que poseen. De esta forma, se busca proponer a los diferentes centros de educación superior, metodologías que permitan la adopción de teléfonos inteligentes en pro de la calidad educativa. Se analizó diferencias entre sexos, factor que ha sido reportado en la literatura por su incidencia en el uso de tecnologías; al igual que la divergencia entre niveles socioeconómicos, factor que limita el acceso de los estudiantes a la tecnología, finalmente, se contrastó los tipos de universidad como factor relacionado con la calidad de la educación entre instituciones [23].

Materiales y Métodos

Metodología

La selección de estudiantes se efectuó por medio de la técnica denominada muestreo aleatorio de proporciones, donde los valores para determinar el número de individuos, se definieron con base en una significancia estadística del 5%, un error del 5.2% y un parámetro en 0.5. El estudio es de tipo descriptivo e inferencial.

Participantes

El marco muestral fue de 145.223 estudiantes matriculados en educación superior en la ciudad de Medellín (Ministerio de Educación Nacional, 2012), por lo cual el número mínimo se definió en 357 universitarios, con rango de edad entre los 18 a 25 años. La población se estratificó por sexo, tipo de centro universitario y nivel socioeconómico, contemplando 6 niveles socioeconómicos (Municipio de Medellín, 2006), este último fue reclasificado en alto (niveles socioeconómicos 5 y 6), medio (niveles socioeconómicos 3 y 4) y bajo (niveles socioeconómicos 1 y 2).

Herramientas

Se usó un instrumento para recopilar la información, donde las preguntas efectuadas fueron: uso del teléfono inteligente en actividades académicas; motivación por parte del profesor al uso del teléfono inteligente en actividades académicas; capacitación sobre el uso del teléfono inteligente en el aprendizaje; autopercepción sobre habilidad para desarrollar tareas académicas en el teléfono inteligente (procesador de palabras; hoja electrónica; diapositivas; audio; video; blog y páginas web; imágenes; acceso a videos educativos; intercambio de documentos; procesadores de voz; gestores bibliográficos; gestores de notas; gestores de proyectos;

acceso a podcast); percepción sobre la importancia del teléfono inteligente en la vida diaria; percepción sobre la importancia del teléfono inteligente en el aprendizaje; gusto por el uso del teléfono inteligente en la vida diaria; gusto por el uso del teléfono inteligente en el aprendizaje; percepción sobre el uso del teléfono inteligente para diversión o aprendizaje. Como variables suplementarias se consideraron sexo, nivel socioeconómico y tipo de universidad (pública o privada).

Procedimiento

La muestra definitiva de 357 estudiantes, estuvo constituida por 179 hombres y 178 mujeres; de los cuales 142 estudiantes hacían parte del nivel socioeconómico bajo, 150 del medio y 65 del alto; del total, 189 estudiantes pertenecían a universidad pública y 168 a universidad privada. La encuesta fue aplicada de manera virtual en el período marzo– abril de 2020.

Análisis de los datos

La información fue analizada por medio de las siguientes técnicas estadísticas: MANOVA, cuyo objetivo es permitir efectuar comparaciones con todas las variables de manera conjunta, adicionalmente se realizó contraste canónico ortogonal, para establecer donde está la diferencia. Se efectuó análisis del factor, de tipo tetracórico, con rotación oblicua y mínimos cuadrados generalizados de estimación, para la selección del número de factores se efectuó de manera paralela. Finalmente se efectuaron análisis de frecuencia unidimensionales por sexo, tipo de universidad y nivel socioeconómico. Comparando los porcentajes con base en un nivel de confiabilidad del 95% mediante el estadístico Z. El proceso de la información se realizó por medio de SAS University Edition [24] y el paquete FACTOR 9.3.1 [25].

Consideraciones éticas

Se cumplió con todo el protocolo ético, solicitando la autorización a cada uno de los participantes

Resultados

1. Uso del teléfono inteligente en actividades académicas

Se encontró que 89.7% de los estudiantes (91.4% de los hombres y 88.1% de las mujeres) manifestaron haber utilizado el teléfono inteligente como herramienta en su proceso de aprendizaje; los géneros, el nivel socioeconómico y el tipo de universidad estadísticamente no divergen ($p>0.05$). Adicionalmente se encontró que los estudiantes manifiestan haber recibido poca motivación por parte de los docentes para el uso del teléfono inteligente en el aprendizaje; se encontró divergencia ($p<0.05$) entre nivel socioeconómico, con mayor motivación en los estudiantes del nivel socioeconómico alto; no se halló disimilitud ($p>0.05$) entre sexo, tampoco entre tipos de universidad.

2. Capacitación sobre el uso del teléfono inteligente en el aprendizaje

En cuanto a la capacitación sobre el uso del teléfono inteligente en el aprendizaje, 8.2% de los indagados manifiestan haberla recibido; se estableció disimilitud ($p<0.05$) entre géneros y entre nivel socioeconómico, un mayor número de hombres y de estudiantes del nivel socioeconómico medio, manifiestan haber recibido capacitación sobre el uso del teléfono inteligente en la enseñanza; Los centros universitarios de tipo estatal y privado se comportaron igual estadísticamente.

3. Percepción sobre el uso del teléfono inteligente

En cuanto a la percepción sobre el uso del teléfono inteligente, 88.4% de los estudiantes manifiestan que les gusta utilizarlo; el análisis de la varianza detecto no igualdad ($p<0.05$) entre niveles socioeconómicos, donde existe mayor gusto entre los estudiantes del nivel socioeconómico bajo. La variable sexo y tipo de universidad estadísticamente se comportaron de manera igual ($p>0.05$). Por su parte en la percepción sobre la importancia del teléfono inteligente 64.8% de los estudiantes, lo considera una herramienta importante; se encontró no similaridad ($p<0.05$) entre nivel socioeconómico, con mayor percepción de importancia entre los estudiantes del nivel socioeconómico medio; no se encontró divergencia estadística ($p>0.05$) entre sexo y tipo de universidad.

Con relación a la utilización del teléfono inteligente en el aprendizaje, 72.7% de los estudiantes manifiestan gusto por su utilización; se estableció no igualdad ($p<0.05$) entre niveles socioeconómicos, género y tipo de centro educativo, con mejor preferencia por parte de los hombres y de los inscritos en universidad privada y menor gusto entre los estudiantes del nivel socioeconómico alto. Por otra parte, 37.9% de los estudiantes considera importante el teléfono inteligente como herramienta para los diferentes procesos educativos; detectando un contraste significativo ($p<0.05$) entre tipo de universidad, con mayor percepción de importancia entre discentes de universidad pública; el análisis de la varianza no detecto divergencia significativa ($p>0.05$) entre sexo o nivel socioeconómico. Adicionalmente, se encontró que 60.8% de los estudiantes considera el teléfono inteligente como una herramienta de diversión y comunicación y no para el proceso educativo; se encontró diferencia significativa ($p<0.05$) entre nivel

socioeconómico, con mayor percepción entre los estudiantes del nivel socioeconómico medio; no se determinó igualdad estadística ($p > 0.05$) entre sexo o tipo de universidad.

4. Autopercepción sobre habilidad para desarrollar tareas académicas con el teléfono inteligente

En lo relacionado con la autopercepción del estudiante sobre sus habilidades para desarrollar tareas académicas con el teléfono inteligente, su autopercepción de habilidad es baja; al realizar el MANOVA

se halló divergencia estadística significativa ($p < 0.05$) entre sexos, al evaluar de manera conjunta todas las variables relacionadas con este tema, con mejor autopercepción entre los hombres. La diferencia radicó, en la percepción sobre su habilidad para grabar y editar archivos de audio y video con el teléfono inteligente y para sincronizar archivos entre el teléfono inteligente y el computador. Tanto hombres como mujeres manifiestan tener la mejor habilidad para intercambiar documentos con el computador y la menor habilidad para manejar gestores de proyectos (Tabla I).

Tabla I. Autopercepción sobre habilidad para desarrollar tareas académicas con el teléfono inteligente

Variable	Masculino	Femenino
Elaborar texto	2,9*±1.2a	3,1±1.2a
Elaborar hoja electrónica	2,7±2.6a	2,5±1.2a
Elaborar diapositivas	2,7±1.3a	2,7±1.2a
Grabar y editar archivos de audio	3,0±1.1a	2,7±1.2b
Grabar y editar archivos de video	2,9±1.2a	2,6±1.2b
Montaje y edición de blog y páginas web	2,3±1.2a	2,2±1.1a
Edición de imágenes	3,2±1.2a	3,1±1.3a
Acceso a materiales educativos en video	2,3±1.2a	2,1±1.1a
Intercambiar documentos con el Computador	3,7±1.2a	3,4±1.2a
Sincronizar archivos	3,2±1.3a	2,9±1.3b
Escuchar con procesadores de voz, archivos de texto	3,0±1.2a	2,8±1.3a
Gestores bibliográficos	3,4±1.2a	2,3±1.2a
Gestores de notas	2,3±1.2a	2,2±1.2a
Gestores de proyectos	2,2±1.0a	2,1±1.1a
Acceso a programas educativos en audio (podcast)	2,3±1.2a	2,2±1.2a
	MANOVA	Valor p
Wilks' Lambda		0,044
Pillai's Trace		0,044
Hotelling-Lawley Trace		0,044
Roy's Greatest Root		0,044

Fuente: elaboración propia (2020). Variables, 1: Elaborar texto; 2: Elaborar hoja electrónica ; 3: Elaborar diapositivas; 4: Grabar y editar archivos de audio; 5: Grabar y editar archivos de video; 6: Montaje y edición de blog y páginas web; 7: Edición de imágenes; 8: Acceso a materiales educativos en video; 9: Intercambiar documentos con el Computador; 10: Sincronizar archivos con el computador; 11: Escuchar con procesadores de voz, archivos de texto; 12: Gestores bibliográficos; 13: Gestores de notas; 14: Gestores de proyectos; 15: Acceso a programas educativos en audio (podcast).

El análisis del factor discriminado por tipo de universidad asociado con las habilidades en el manejo del teléfono inteligente para desarrollar tareas académicas, permitió identificar para los estudiantes de universidad privada en el factor 1, habilidades relacionadas directamente con el aprendizaje como acceso a información y manejo de la misma (gestores de proyectos; gestores de notas, gestores bibliográficos, acceso a programas educativos en audio como podcast); estas mismas habilidades

para los estudiantes de universidades públicas hacen parte del factor 3. Por su parte las habilidades identificadas para los estudiantes de universidades públicas en el factor 1 fueron las de ofimática y elaboración de audiovisuales (elaborar hoja electrónica, elaborar diapositivas, elaborar texto, grabar y editar archivos de audio, grabar y editar archivos de video); estas mismas habilidades para los estudiantes de universidad privada se identificaron en el factor 3 (Tabla III).

Tabla III. Análisis del factor relacionado con habilidades en el manejo del teléfono inteligente distribuido por tipo de universidad

Universidad Privada Factores				Universidad Pública Factores			
Variable	F1	F2	F3	Variable	F1	F2	F3
14	0,99			2	0,93		
13	0,93			1	0,88		
12	0,79			3	0,80		
15	0,75			4	0,65		
9		0,87		5	0,55		
10		0,84		10		0,89	
7		0,78		11		0,65	
11		0,52		9		0,63	
3			0,91	7		0,53	
2			0,89	15			0,88
1			0,72	14			0,87
4			0,55	12			0,85
5			0,55	13			0,81
6			0,51	8			0,69
8			0,50	6			0,60
Bartlett's		1729,0		Bartlett's		1843,4	
KMO		0,9025		KMO		0,9055	
Proporción Acumulada		0,7081		Proporción Acumulada		0,6904	

Fuente: elaboración propia (2020). 1: Elaborar texto; 2: Elaborar hoja electrónica ; 3: Elaborar diapositivas; 4: Grabar y editar archivos de audio; 5: Grabar y editar archivos de video; 6: Montaje y edición de blog y páginas web; 7: Edición de imágenes; 8: Acceso a materiales educativos en video; 9: Intercambiar documentos con el Computador; 10: Sincronizar archivos con el computador; 11: Escuchar con procesadores de voz, archivos de texto; 12: Gestores bibliográficos; 13: Gestores de notas; 14: Gestores de proyectos; 15: Acceso a programas educativos en audio (podcast).

El análisis del factor discriminado por nivel socioeconómico asociado con las habilidades para el manejo del teléfono inteligente en el desarrollo de tareas académicas, permitió identificar para los estudiantes del nivel socioeconómico alto en el factor 1 habilidades para la edición de audiovisuales (grabar y editar archivos de video, grabar y editar archivos de audio, edición de imágenes). En el nivel socioeconómico medio se identificaron en el factor 1 habilidades avanzadas para el manejo de información (sincronizar archivos con el computador, intercambiar documentos con el computador, escuchar con procesadores de voz archivos de texto); y al igual que en el nivel alto, habilidades para edición de imágenes, la cual para los estudiantes del nivel bajo se identificó en el factor 3. Por su parte, para los estudiantes del nivel socioeconómico bajo se identificaron en el factor 1 habilidades básicas de ofimática (elaborar diapositivas, elaborar hoja electrónica, elaborar texto) y para acceso a la información (acceso a materiales educativos en video montaje y edición de blog y páginas web); para los estudiantes de niveles medio y alto, las habilidades básicas

de ofimática se identificaron en el factor 3 (Tabla IV).

Tabla IV. Análisis del factor relacionado con habilidades en el manejo del teléfono inteligente distribuido por nivel socioeconómico

Nivel socioeconómico alto			Nivel socioeconómico medio			Nivel socioeconómico bajo			
Variable	Factores		Variable	Factores		Variable	Factores		
	F1	F2		F1	F2		F1	F2	F3
5	0.79		10	0.89		3	0.99		
4	0.77		9	0.74		8	0.92		
7	0.56		11	0.61		6	0.87		
10		0.82	7	0.60		2	0.73		
13		0.80	14		0.99	1	0.68		
15		0.79	15		0.88	9		0.99	
12		0.72	12		0.85	10		0.86	
14		0.69	13		0.84	11		0.73	
11		0.53	8		0.73	5		0.62	
9		0.52	1			4		0.58	
2			2		0.99	13			-0.69
1			3		0.88	12			-0.61
3			4		0.57	14			-0.56
8			5		0.54	15			-0.53
6			6		0.56	7			0.48
Bartlett's	639,9		Bartlett's	2400,1		Bartlett's	890,8		
KMO	0,8521		KMO	0,9120		KMO	0,8652		
Proporción	0,6430		Proporción	0,7232		Proporción	0,6836		
Acumulada			Acumulada			Acumulada			

Fuente: elaboración propia (2020). 1: Elaborar texto; 2: Elaborar hoja electrónica ; 3: Elaborar diapositivas; 4: Grabar y editar archivos de audio; 5: Grabar y editar archivos de video; 6: Montaje y edición de blog y páginas web; 7: Edición de imágenes; 8: Acceso a materiales educativos en video; 9: Intercambiar documentos con el Computador; 10: Sincronizar archivos con el computador; 11: Escuchar con procesadores de voz, archivos de texto; 12: Gestores bibliográficos; 13: Gestores de notas; 14: Gestores de proyectos; 15: Acceso a programas educativos en audio (podcast).

Al efectuar la técnica multivariada de la varianza con base en el conjunto de ejes factoriales derivados del análisis exploratorio multidimensional, se estableció divergencia estadística ($p < 0.0001$), entre géneros, tipo de universidad y nivel socioeconómico de los estudiantes, con base en las pruebas de: Wilks' Lambda, Pillai's Trace, Hotelling-Lawley Trace y Roy's Greatest Root.

Discusión

Los resultados de esta investigación destacan un alto porcentaje de estudiantes que han utilizado el teléfono inteligente en el aprendizaje; los cuales concuerdan con lo reportado por otros autores sobre la alta utilización de esta tecnología por parte de los estudiantes universitarios [6]; no obstante, contrastan con otros estudios en los cuales se encontró poco aprovechamiento de los celulares en el proceso educativo, los cuales se utilizan principalmente en la comunicación, manejo de información y organización [23], [26], [27]. No se encontró diferencia significativa entre sexos, resultado que difiere de otros estudios en los cuales se identificó que los hombres tienen

mayor tendencia a la innovación tecnológica y a la adopción de tecnologías [23], [28], [29].

Adicionalmente se encontró que los docentes motivan poco a los estudiantes a usar el teléfono inteligente en el aprendizaje, por lo cual acorde con los hallazgos de otros autores, se requieren acciones de capacitación para docentes y estudiantes sobre el uso educativo de las tecnologías [30]; debido a que el nivel avanzado de alfabetización informática, se relaciona con un mayor uso educativo del teléfono inteligente [31].

En este sentido, la formación de los docentes sobre el uso pedagógico y la inserción curricular es fundamental para integrar la tecnología del m-learning al aprendizaje, tanto formal como informal, teniendo en cuenta que el aprendizaje se da en otros espacios adicionales al aula de clase por medio de la colaboración entre pares y la interacción con el contexto [4]; el rol del docente además debe contemplar el diseño de estrategias de enseñanza para permitir a todos los estudiantes beneficiarse del uso de las tecnologías en el aprendizaje, teniendo en cuenta sus habilidades para el uso de

éstas [32]; considerando el uso del teléfono inteligente en el aula de clase, como una oportunidad para aprovechar la tecnología disponible por parte de los alumnos y docentes, en pro de beneficiar el proceso educativo [33].

La experiencia de implementación de m-learning en los países líderes en el ámbito educativo ha mostrado que entre los aspectos prioritarios para su adopción se encuentran tener en cuenta las características de los estudiantes y las normas culturales [21]; el reconocimiento de las barreras que limitan su uso con fines académicos [27] y considerar los componentes que repercuten en el aprendizaje, entre los cuales se encuentran las ganas de adopción de nuevas tecnologías, las reglas existentes y el comportamiento del individuo.

Por lo tanto, se sugiere la implementación de planes institucionales que incluyan formación en cultura pedagógica para el uso de m-learning y la orquestación de estudiantes, profesores y administrativos [19]; del mismo modo, la creación de ambientes institucionales orientados a mejorar el logro de los objetivos de estudio de los estudiantes y a incrementar la eficiencia del estudio, pueden atraer a los estudiantes al uso del m-learning [20].

En cuanto a la capacitación sobre el uso del teléfono inteligente en el aprendizaje, se encontró que solo un bajo porcentaje de estudiantes la ha recibido; valores similares a otros procesos investigativos en los cuales se encontraron carencias en la capacitación de los estudiantes para el empleo de celulares en el aprendizaje, especialmente en el acceso a material bibliográfico para lo cual las aplicaciones no son tan amigables y fáciles de usar [34]. Otros autores por su parte han hallado que la aceptación del usuario es un factor determinante para la adopción de tecnologías por medio de móviles

en la educación superior, por lo cual se debe dar soporte institucional en la capacitación de los universitarios y anticiparse así a las actitudes negativas hacia su utilización en el aprendizaje como consecuencia de su bajo nivel de habilidad [35].

Con respecto a la percepción sobre la importancia del teléfono inteligente en el aprendizaje, un porcentaje inferior al 50% de los estudiantes lo considera como una herramienta importante para el aprendizaje. Al respecto, otros estudios han encontrado que la percepción de utilidad es el factor más efectivo para aceptación del teléfono por parte de los universitarios [14]. No obstante, los hallazgos de otros autores indican que los estudiantes poseen buena capacitación sobre el uso de nuevas tecnologías, donde tienden a ser conservadores en su uso académico y mantienen una separación clara entre el uso de sus redes sociales y el de las tecnologías para el aprendizaje [36]; de lo anterior se desprende la importancia de implementar estrategias orientadas a incrementar el interés de los estudiantes por el uso de celulares inteligentes para su propia capacitación [37].

De hecho, los hallazgos de otros autores muestran que el uso de materiales diseñados para teléfonos inteligentes es bien valorado por los estudiantes y que ellos aprenden mediante su uso [38], [39]; adicionalmente, es bien valorado como una propuesta complementaria a la docencia presencial por cuanto la exclusividad a través de su uso se dificulta por las limitaciones en cuanto al tamaño pequeño de la pantalla de los dispositivos móviles [10]. Otros estudios han encontrado además, diferencia significativa en los resultados de evaluación educativa favorables al uso de dispositivos móviles [40]; al igual que mejora la calidad educativa y el logro de objetivos de aprendizaje basado en el teléfono inteligente [41], [42].

Con relación a la autopercepción sobre habilidad para desarrollar tareas académicas con el teléfono inteligente, se encontró una baja percepción de habilidad en especial en las mujeres. Los hallazgos contrastan con las observaciones detectadas por otros autores, quienes detectaron divergencias en los métodos de aprendizaje en relación con el sexo; El género femenino utiliza mayormente las técnicas de aprendizaje y de forma más diversa respecto al sexo masculino [43].

Al respecto, otros autores plantean que esta situación se debe a que los estereotipos familiares y escolares han presentado a los hombres como más competentes en el uso de la tecnología y el software educativo ha sido diseñado por una industria dominada por hombres [44], [45]; sin embargo, otros estudios han encontrado que algunas aplicaciones Web 2.0 podrían contribuir a cerrar la brecha entre géneros en la intención de los universitarios de adoptar tecnologías de información con fines académicos [46].

Conclusiones

La presente investigación permitió detectar un alto porcentaje de los estudiantes que ha utilizado el teléfono inteligente en el aprendizaje, de lo cual se infiere que este dispositivo electrónico tiene alto potencial en el proceso educativo en tiempos del Covid-19. No obstante, con base en los resultados de la baja percepción de los estudiantes sobre su habilidad para desarrollar tareas académicas con su teléfono inteligente, relacionado con el poco uso académico que hacen de éste, se concluye que se debe utilizar el potencial de esta tecnología para bien de la comunidad universitaria, se requiere que los entes educativos de Medellín diseñen e implementen rápidamente planes que incluyan la formación de sus estudiantes sobre el uso académico del teléfono inteligente, para mejorar su grado de adopción.

Los profesores universitarios no motivan a sus estudiantes al uso del teléfono inteligente en el aprendizaje, por lo cual se concluye que las estrategias institucionales también deben orientarse a mejorar los conocimientos y habilidades de los docentes sobre el uso pedagógico y la inserción curricular del m-learning a la enseñanza, con lo cual puede mejorarse el liderazgo de los docentes para incrementar el interés de sus estudiantes por el uso de este dispositivo en su proceso de aprendizaje.

Las instituciones deben profundizar en investigar lo relacionado con la innovación educativa, en particular detectar aspectos que inciden en la adopción de m-learning y en el reconocimiento de las barreras que limitan su uso académico.

Referencias

- [1] J. H. Valk, A. Rashid, & L. Elder. "Using mobile phones to improve educational outcomes: An analysis of evidence from Asia", *International Review of Research in Open and Distance Learning*, vol. 11, no. 1, pp 117–140, 2010. Disponible en: <https://doi.org/1492-3831>
- [2] G. T. Clunie, S. Crespo, C. Clunie, J. Riley, B. Gómez, K. Rodríguez, & O. Barraza. Arquitectura para la configuración de escenarios de aprendizaje móvil, con el uso de la plataforma Moodle, Tenth LACCEI Latin American American and Caribbean Conference for Engineering and Technology (LACCEI'2012), 1–10. Panama: LACCEI. 2012. Disponible en: <http://www.laccei.org/LACCEI2012-Panama/RefereedPapers/RP184.pdf>
- [3] A. I. Ramos, J. A. Herrera & M. S. Ramírez. "Desarrollo de habilidades cognitivas con aprendizaje móvil: Un estudio de casos", *Comunicar*, vol. 17, no 34, pp 201–209, 2010. Disponible en:

- <https://doi.org/10.3916/C34-2010-03-20>
- [4] J. Gikas, & M. M. Grant. “Mobile computing devices in higher education: Student perspectives on learning with cellphones, smartphones & social media”, *Internet and Higher Education*, vol. 19, pp 18–26, 2013. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2013.06.002>
- [5] L. Jenó, P. Adachi, J. Grytnes, V. Vandvik & E. Deci. “The effects of m-learning motivation, achievement and well-being: A Self-Determination Theory approach”. *British Journal of Educational Technology*, vol 50, no 2, pp 669–683, 2019. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/bjet.12657>
- [6] R. Kurtz, J. Ferreira & A. Sabino. “Resistance to the use of m-learning by higher education teachers”, *Ensino e Pesquisa Em Administração*, vol 18, no 1, pp 111–129, 2019. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.21714/1984-6975FACES2019V18N1ART6511>
- [7] M. Figueroa, L. Glasserman, & M. Ramírez. “M-learning y desarrollo de habilidades digitales en educación superior a distancia”, *Revista Ensayos Pedagógicos*, vol 13, no 2, pp 97–118, 2018. Disponible en: <https://doi.org/10.15359/rep.13-2.5>
- [8] Y. Alioon, & Ö. Delialioğlu. “The effect of authentic m-learning activities on student engagement and motivation”, *British Journal of Educational Technology*, vol 50, no 2, pp 655–668, 2019. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/bjet.12559>
- [9] B. Tabuenca, D. Verpoorten, S. Ternier, W. Westera, & M. Specht. “Fomento de la práctica reflexiva sobre el aprendizaje mediante el uso de tecnologías móviles”, *RED*, vol 37, 1–14, 2012.
- [10] N. Gedik, A. Hanci-Karademirci, E. Kursun, & K. Cagiltay. “Key instructional design issues in a cellular phone-based mobile learning project”, *Computers and Education*, vol 58, no 4, pp 1149–1159, 2012. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.12.002>
- [11] R. Kaliisa, E. Palmer, & J. Miller. “Mobile learning in higher education: A comparative analysis of developed and developing country contexts”, *British Journal of Educational Technology*, vol 50, no 2, pp 546–561, 2019. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/bjet.12583>
- [12] J. Organista-Sandoval, L. McAnally, & G. Lavigne. “El teléfono inteligente (smartphone) como herramienta pedagógica”, *Apertura. Revista de Innovación Educativa*, vol 5, no 1, pp 6-19, 2013. Disponible en: <http://www.udgvirtual.udg.mx/apertura/index.php/apertura3/article/view/372/311>
- [13] M. J. Tsai. “Do male students often perform better than female students when learning computers?: A study of Taiwanese eight graders’ computer education through strategic and cooperative learning”, *Journal of Educational and Computing Research*, vol 26, no 1, pp 67–85, 2002. Disponible en: <https://eric.ed.gov/?id=EJ647631>
- [14] A. Chavoshi, & H. Hamidi. “Social, individual, technological and pedagogical factors influencing mobile learning acceptance in higher education: A case from Iran”, *Telematics and Informatics*, vol 38, pp 133–165, 2019. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.tele.2018.09.007>
- [15] J. Lowenthal. “Using mobile learning: determinates impacting behavioral intention”, *The American Journal of Distance Education*, vol 24, no 4, pp

- 195–206, 2010. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/08923647.2010.519947>
- [16] Y. S. Wang, M. C. Wu, & H. Y. Wang. “Investigating the determinants and age and gender differences in the acceptance of mobile learning”, *British Journal of Educational Technology*, vol 40, no 1, pp 92–118, 2009. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2007.00809.x>
- [17] V. Venkatesh, & F. D. Davis. “A theoretical extension of the technology acceptance model: four longitudinal field studies”, *Management Science*, vol 42, no 2, pp 186–204, 2000. doi: 10.1287/MNSC.46.2.186.11926.
- [18] Y. Liu, H. Li, & C. Carlsson. “Factors driving the adoption of m-learning: An empirical study”, *Computers and Education*, vol 55, no 3, pp 1211–1219, 2010. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2010.05.018>
- [19] J. Cheon, S. Lee, S. M. Crooks, & J. Song. “An investigation of mobile learning readiness in higher education based on the theory of planned behavior”, *Computers and Education*, vol 59, no 3, pp 1054–1064, 2012. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.04.015>
- [20] M. Dečman. “Modeling the acceptance of e-learning in mandatory environments of higher education: The influence of previous education and gender”, *Computers in Human Behavior*, vol 49, pp 272–281, 2015. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.03.022>
- [21] Islam, A., Al-shihi, H., Al-khanjari, Z. A., & Sarrab, M. “Teleomatics and Informatics Mobile Learning (M-Learning) adoption in the Middle East : Lessons learned from the educationally advanced countries”, *Telematics and Informatics*, vol 32, no 4, pp 909-920, 2015. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.tele.2015.04.005>
- [22] MINTIC. Boletín trimestral de las TIC. Cifras cuarto trimestre de 2014. Retrieved August 24, 2015, from http://colombiatic.mintic.gov.co/602/articles-8598_archivo_pdf.pdf Municipio de Medellín. (2006). Medellín y su población. Documento Técnico De Soporte Pot [Acuerdo 46/2006], 83–90. 2015. Disponible en: [http://www.medellin.gov.co/irj/go/km/docs/wpcccontent/Sites/Subportal del Ciudadano/Plan de Desarrollo/Secciones/Informaci?n General/Documentos/POT/medellinPoblacion.pdf](http://www.medellin.gov.co/irj/go/km/docs/wpcccontent/Sites/Subportal%20del%20Ciudadano/Plan%20de%20Desarrollo/Secciones/Informaci%20n%20General/Documentos/POT/medellinPoblacion.pdf)
- [23] W. H. D. Huang, D. W. Hood & S. J. Yoo. “Gender divide and acceptance of collaborative Web 2.0 applications for learning in higher education”, *Internet and Higher Education*, vol 16, no 1, pp 57–65, 2013. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2012.02.001>
- [24] SAS Institute Inc. *SAS University edition virtual application*. 2015. Disponible en: http://www.sas.com/en_us/software/university-edition.html
- [25] Universitat Rovira i Virgili. *Factor*. 2015. Disponible en: <http://psico.fcep.urv.es/utilitats/factor/Download.html>
- [26] J. Organista-Sandoval, A. Serrano-Santoyo, L. McAnally-Salas, & G. Lavigne. “Apropiación y usos educativos del celular por estudiantes y docentes universitarios”, *Revista Electronica de Investigacion Educativa*, vol 15, no 3, pp 124–138, 2013. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/262027312_Apropiacion_y_usos_educativos_del_celular_por_estudiantes_y_docentes_universitarios

- [27] K. Po, D. K. W. Chiu, K. K. W. Ho, P. Lo, & E. W. K. See-To. "The Journal of Academic Librarianship Educational Usage of Mobile Devices : Differences Between Postgraduate and Undergraduate Students", *The Journal of Academic Librarianship, In Press*, vol 43, no 3, pp 201-208, 2017. Disponible en: <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.acalib.2017.03.004>
- [28] I. Han, & W. S. Shin. "The use of a mobile learning management system and academic achievement of online students", *Computers & Education*, vol 102, pp 79–89, 2016. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.07.003>
- [29] M. Al-Emran, Y. A. Alkhoudary, V. Mezhyuev & M. Al-Emran. "Students and educators attitudes towards the use of M-Learning: Gender and smartphone ownership differences", *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, vol 13, no 1, pp 127–135, 2019. Disponible en: <https://doi.org/10.3991/ijim.v13i01.9374>
- [30] C. E. Marulanda, J. Giraldo, & M. López. "Acceso y uso de las Tecnologías de la información y las Comunicaciones (TICs) en el aprendizaje: El Caso de los Jóvenes Preuniversitarios en Caldas, Colombia", *Formación Universitaria*, vol 7, no 4, 47–56, 2014. Disponible en: <https://doi.org/10.4067/S0718-50062014000400006>
- [31] P. Henríquez, C. González, & J. Organista. "Clasificación de perfiles de uso de smartphones en estudiantes y docentes de la Universidad Autónoma de Baja California, México", *Revista Complutense de Educación*, vol 25, no 2, pp 245–270, 2013.
- [32] S. K. Howard, J. Ma, & J. Yang. "Computers & Education Student rules : Exploring patterns of students' computer-efficacy and engagement with digital technologies in learning", *Computers & Education*, vol 101, pp 29–42, 2016. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.05.008>
- [33] S. Barry, K. Murphy, & S. Drew. "From deconstructive misalignment to constructive alignment: Exploring student uses of mobile technologies in university classrooms", *Computers and Education*, vol 81, pp 202–210, 2015. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.10.014>
- [34] E. D. Cassidy, A. Colmenares, G. Jones, T. Manolovitz, L. Shen, & S. Vieira. "Higher Education and Emerging Technologies: Shifting Trends in Student Usage", *Journal of Academic Librarianship*, vol 40, no 2, pp 124–133, 2014. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.acalib.2014.02.003>
- [35] H. M. Hsbollah, & K. M. Idris. "E-learning adoption: the role of relative advantages, trialability and academic specialisation", *Campus-Wide Information Systems*, vol 26, no 1, pp 54–70, 2009. Disponible en: <https://doi.org/10.1108/10650740910921564>
- [36] J. Hardy, D. Haywood, S. Bates, J. Paterson, & S. Rhind. Expectations and Reality : Exploring the use of learning technologies across the disciplines", Sixth International Conference on Networked Learning, 475–483. 2008. Disponible en: http://www.networkedlearningconference.org.uk/past/nlc2008/abstracts/PDFs/Hardy_475-483.pdf
- [37] X. Yang, X. Li, & T. Lu. "Using mobile phones in college classroom settings: Effects of presentation mode and interest

- on concentration and achievement”, *Computers and Education*, vol 88, pp 292–302, 2015. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.06.007>
- [38] C. M. Chen, & C. J. Chung. “Personalized mobile English vocabulary learning system based on item response theory and learning memory cycle”, *Computers & Education*, vol 51, no 2, pp 624–645, 2008. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2007.06.011>
- [39] P. Thornton, & C. Houser. “Using mobile phones in English Education in Japan”, *Journal of Computer Assisted Learning*, vol 21, pp 217–228, 2005. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2729.2005.00129.x>
- [40] F. Martin, & J. Ertzberger. “Here and now mobile learning: An experimental study on the use of mobile technology”, *Computers and Education*, vol 68, pp 76–85, 2013. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.04.021>
- [41] G. D. Chen, C. K. Chang, & C. Y. Wang. “Ubiquitous learning website: Scaffold learners by mobile devices with information-aware techniques”, *Computers and Education*, vol 50, no 1, pp 77–90, 2008. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2006.03.004>
- [42] W. H. Wu, Y. C. Jim, C. Y. Chen, H. Y. Kao, C. H. Lin, & S. H. Huang. “Review of trends from mobile learning studies: A meta-analysis”, *Computers and Education*, vol 59, no 2, pp 817–827, 2012. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.03.016>
- [43] M. J. Sepúlveda, E. F. Montero, R. Pérez, E. Contreras & M. I. Solar. “Diferencias de género en el perfil de estilos y del uso de estrategias cognitivas de aprendizaje de estudiantes de farmacología”, *Revista de Estilos de Aprendizagem*, vol 5, no 3, pp 66–83, 2010.
- [44] J. Cooper. “The digital divide: The special case of gender”, *Journal of Computer Assisted Learning*, vol 22, no 5, pp 320–334, 2006. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2006.00185.x>
- [45] M. K. Ahuja. “Women in the information technology profession: a literature review, synthesis and research agenda”, *European Journal of Information Systems*, vol 11, pp 20–34, 2002. Disponible en: <https://doi.org/10.1057/palgrave.ejis.3000417>
- [46] D. S. Mansilla, G. Celeste, & E. Ariel. “Campus Virtual y Facebook en el ámbito universitario. ¿Enemigos o aliados en los procesos de enseñanza y aprendizaje?”, *Educ. Quim*, vol 24, no 2, pp 255–259, 2013. Disponible en: <https://doi.org/10.5231/psy.writ.2012.1809>

Agradecimientos y ayuda financiera

A la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad de Antioquia, por su apoyo para la realización de esta investigación. La investigación se realizó con recursos propios.