

Tipo de artículo : Artículo original

Temática: Tecnologías de la información y las telecomunicaciones

Recibido: 18/08/2022 | Aceptado: 06/09/2022

El aprendizaje con dispositivos móviles en universidades cubanas del ministerio de educación superior

Mobile learning in cuban universities of the ministry of higher education

Alain Lamadrid Vallina ^{1*} <https://orcid.org/0000-0003-3036-5265>

Andrés García Martínez ² <https://orcid.org/0000-0001-7782-8904>

¹ Dirección General de Información, Comunicación e Informatización. Ministerio de Educación Superior. 23 esq. F #565, Vedado, Plaza de la Revolución, La Habana, C.P. 10400. Cuba. lamadrid@mes.gob.cu

² Centros de Estudios para el Perfeccionamiento de la Educación Superior. Universidad de la Habana. 23 #452 entre H e I, Vedado, La Habana, C.P. 10400 Dirección postal. agarcia@cepes.uh.cu

*Autor para la correspondencia: (lamadrid@mes.gob.cu)

RESUMEN

El aprendizaje con dispositivos móviles (mlearning) en la educación superior sigue sido ampliamente estudiado por la comunidad académica y científica en los últimos años. Actualmente, continúa el incremento del uso de estos dispositivos, sobre todo por parte de los grupos de personas que se encuentran en edad estudiantil universitaria y su inserción en diferentes sectores del ámbito social, empresarial, político y económico. Este elemento, sumado a que las universidades reconocen la necesidad de transformar sus procesos de aprendizaje, teniendo en cuenta la constante evolución tecnológica y la transformación cultural

que esta introduce, mantiene activo el interés por implementar el aprendizaje móvil en este tipo de instituciones. El presente trabajo realiza una caracterización del estado del aprendizaje móvil en instituciones cubanas del Ministerio de Educación Superior, definiendo un conjunto de premisas para el diseño de un modelo de aprendizaje con dispositivos móviles en el MES, así como la estrategia para su implementación. El estudio permitió concluir que a pesar de que se ha avanzado en materia de infraestructura inalámbrica y en los indicadores de Internet móvil en el país y las instituciones del MES, es necesario trabajar un conjunto de aspectos y políticas que permitan incrementar el uso de los dispositivos móviles en los procesos universitarios.

Palabras clave: aprendizaje; aprendizaje móvil; dispositivo móvil; educación superior.

ABSTRACT

Mobile Learning (mlearning) in higher education continues to be widely studied by the academic and scientific community in recent years. Currently, the increase in the use of these devices and their insertion of different sectors of the social, business, political and economic sphere continues, especially by groups of people who are of university student age. This element, added to the fact that universities recognize the need to transform their learning processes, taking into account the constant technological evolution and the cultural transformation that it introduces, maintains an active interest in implementing mobile learning in these institutions. This work carries out a characterization of the state of mobile learning in Cuban institutions of the Ministry of Higher Education, defining a set of premises for the design of a learning model with mobile devices in the MES, as well as the strategy for its implementation. The study allowed to conclude that although progress has been made in terms of wireless infrastructure and mobile Internet indicators in the country and the MES institutions, it is necessary to work on a set of aspects and policies that allow increasing the use of mobile devices in university processes.

Keywords: higher education, learning, mobile device, mlearning, mobile learning.

Introducción

La UNESCO plantea que, en los últimos años, la tecnología de los dispositivos móviles ha llegado a los rincones más recónditos del planeta, lo que supone nuevas posibilidades para la enseñanza y el aprendizaje, incluso en comunidades donde las prestaciones en educación tradicional son limitadas.ⁱ

El impacto de la pandemia provocada por el virus del Sars-Cov-2 (Covid-19), durante el 2020 y gran parte del 2021, impuso a las instituciones de educación una migración forzada y acelerada de sus procesos docentes hacia la virtualidad con el objetivo de poder sostener la continuidad de estudios y culminación del periodo académico, debido a los largos periodos de confinamiento. Este incremento de la virtualidad, trajo consigo el uso intensivo de los dispositivos móviles y de los ambientes ubicuos, ya que tanto el estudiante como el docente se encontraban fuera del campus, manteniéndose alejado del aula y la clase tradicional.

El mercado de los dispositivos móviles al que se enfrenta la sociedad actual es muy diverso y cambia aceleradamente. En West y Vosloo, (2013) ya se expresa esta diversidad de dispositivos que va desde teléfonos inteligentes hasta consolas de videojuegos. En el caso de los teléfonos inteligentes se evidencia un número significativo de fabricantes de varios países presentes en el mercado y esto se refleja en la figura 1 que refleja los resultados de la encuesta aplicada por Statistaⁱⁱ, portal estadístico internacional que cuenta con más de un millón de estadísticas, informes y dossiers sobre más de 170 industrias en 50 países, entre 2009 y 2021.

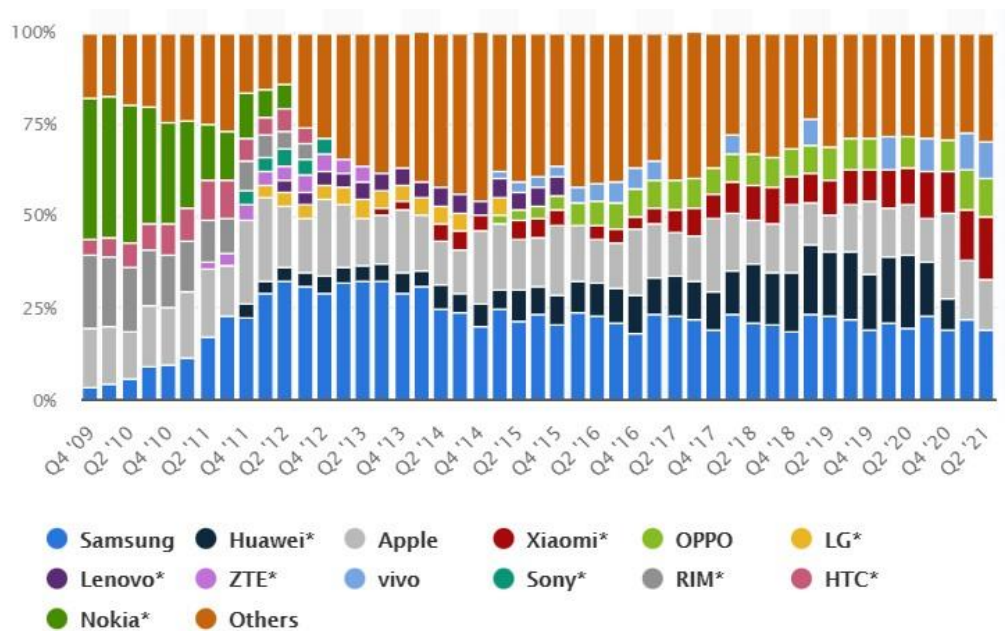


Fig. 1 – Cuota de mercado global de teléfonos inteligentes desde el cuarto trimestre de 2009 hasta el segundo trimestre de 2021 (por proveedor). ⁱⁱⁱ

Según estadísticas de la Asociación de operadores móviles y empresas relacionadas (GSMA)^{iv}, en el 2020 el número de suscriptores móviles únicos alcanzaron los 5,2 mil millones representando un 67% de la población mundial. El número de usuarios móviles de Internet se elevaron hasta los 4 mil millones, con una penetración en la población del 51%.

Las conexiones a Internet desde dispositivos móviles representaron un 68% en ese mismo año y para 2025 se espera que se incrementen a un 81%. (GSMA Intelligence, 2021)

En Cuba, ha ocurrido un crecimiento significativo de los abonados móviles de telefonía. Entre el 2015 y el 2020 esta cifra prácticamente se duplicó hasta 6,7 millones. Los usuarios de Internet que acceden por datos móviles superaron en el 2020 los 3,4 millones. La cobertura de la población de celular móvil es actualmente de 85,6%. (ONEI, 2020)

El continuo crecimiento del número de conexiones móviles y de la cantidad de suscriptores de servicios móviles en todo el mundo constituye, incluyendo en Cuba, un factor esencial en la introducción de estos dispositivos en la educación y por ende en la evolución y el desarrollo, a escala global, de lo que hoy se

conoce como aprendizaje móvil o mlearning. Esto queda reflejado en la literatura en investigaciones como (Chisaki, Usagawa, y Lumenta, 2015); (Moreira et al, 2018).

La implementación, el uso y el desarrollo de las tecnologías móviles han transformado el panorama educativo, aportando a la educación no sólo movilidad sino también conectividad, ubicuidad y permanencia, características propias de estos dispositivos. Esto ha traído consigo un cambio de paradigma en el empleo de las TIC en la educación (Valero, Roura, y Sánchez, 2012).

El objetivo de este trabajo es realizar una caracterización del aprendizaje con dispositivos móviles en universidades del Ministerio de Educación Superior de la República de Cuba (MES)

Aprendizaje con dispositivos móviles en la educación superior

En los últimos años, el aprendizaje móvil ha estado en el centro de atención de la comunidad universitaria. Aunque su campo de aplicación desborda la educación superior, múltiples investigadores se enfocan en la introducción del mlearning en este tipo de instituciones. Esto se evidenció en bibliografía consultada como parte del desarrollo de este trabajo, publicados entre el 2013 y el 2018.

Algunos autores se propusieron realizar estudios de revisión del aprendizaje móvil en un periodo o contexto determinado, tal es el caso del trabajo desarrollado por Kaliisa y Picard (2017). En el mismo se recolectaron y compararon estudios publicados entre 2010 y 2016 sobre mlearning en la educación superior en el contexto africano, con el objetivo de identificar las aplicaciones, el impacto y los retos de las tecnologías móviles como soporte al aprendizaje, así como proporcionar información a los responsables de la formulación de políticas y profesionales de la educación superior para ayudar en el diseño de programas educativos que respalden la utilización de dichas tecnologías en la educación superior africana. Algunas conclusiones obtenidas en Kaliisa y Picard (2017) y que los autores de este trabajo consideran pautas a seguir en cualquier contexto, no solo el africano, son:

1. La necesidad de proporcionar soporte técnico a estudiantes y docentes sobre el uso de tecnologías móviles.
2. Los Sistemas de Gestión de Aprendizaje deben diseñarse teniendo en cuenta la compatibilidad con los dispositivos móviles.

3. Se debe capacitar a los desarrolladores de cursos.
4. Se debe garantizar el acceso a Internet en el campus, incluyendo residencias estudiantiles, aulas y bibliotecas.

En la investigación desarrollada por de Witt y Gloerfeld, (2018), los autores examinan las variedades tecnológicas y pedagógicas del mlearning en la educación superior y el estado de este en un grupo de universidades alemanas. Seleccionaron 9 universidades basados en el CHE University Ranking^v (2016/2017), como criterio de selección se utilizó oferta o apoyo en línea, esto permitió seleccionar a las universidades más avanzadas en el aprendizaje con el apoyo de tecnologías digitales. Los resultados obtenidos no fueron favorables ya que la búsqueda arrojó que el aprendizaje móvil no fue un tema destacado y en cuanto a la provisión de Apps, el mlearning no era de alta prioridad. Sin embargo, los autores realizan algunos planteamientos que son importante destacar, con los que concuerdan plenamente los autores de este trabajo:

1. La tecnología de aprendizaje móvil no tiene un valor inherente o mejora la educación solo por su existencia.
2. Es necesario involucrar y preparar a los estudiantes, así como a los profesores, para usar correctamente los medios digitales para el aprendizaje móvil.
3. En la educación superior la adopción de tecnología para mejorar el aprendizaje es lenta, especialmente en Alemania, las estructuras administrativas y las preocupaciones de privacidad limitan y ralentizan los desarrollos tecnológicos.
4. Los estudiantes continuarán usando dispositivos móviles inteligentes y esto ciertamente aumentará aún más. Por lo tanto, exigirán más contenido y funcionalidades para apoyar sus vidas estudiantiles. Pero aún no hay un giro completo en la enseñanza.

Por otra parte, Behera (2013) realizó un estudio comparativo entre e-learning y mlearning, en tanto Al-Emran y Shaalan (2015) revisaron el estado del arte de la investigación de mlearning y examinaron las actitudes de los estudiantes y educadores dentro de las universidades que han aplicado el aprendizaje móvil. Vrana (2015) discutió las posibilidades de uso del mlearning basado en sus características en la educación superior y Ken

Nee et al. (2017) revisaron de manera crítica los estudios previos que demuestran el efecto favorable y desfavorable del aprendizaje móvil en la enseñanza y el aprendizaje.

En cuanto a estudios de adopción del aprendizaje móvil, se incluyen trabajos relacionados con la percepción de los estudiantes y docentes ante el uso de los dispositivos móviles en el proceso de aprendizaje, el nivel de preparación de ambas comunidades, modelos de madurez y la identificación de factores que facilitan o influyen de forma negativa en la adopción de esta tecnología.

Un ejemplo lo constituye el análisis empírico del aprendizaje móvil en la educación superior desarrollado en Sarrab (2015). El estudio implicó el desarrollo y la validación de una encuesta que medía la conciencia de los usuarios y la aceptación de mlearning. La muestra total estuvo integrada por 806 estudiantes de diferentes instituciones de educación superior de Omán. Una conclusión importante obtenida en la investigación fue que el 75% de los estudiantes que participaron en el estudio tenían conocimiento de mlearning y proyectaron una buena percepción con respecto a esta tendencia tecnológica, demostrando interés en el uso de la misma.

Muasaad Alrasheedi, investigador de la Universidad de Wenster Ontario en Canadá ha enfocado algunas de sus investigaciones en evaluar en qué medida diferentes factores afectan la adopción del mlearning en universidades de Arabia Saudita desde la perspectiva de los educadores. Los factores de mayor influencia se atribuyen a la autonomía del alumno, la productividad del estudiante y el acceso a Internet (Alrasheedi y Capretz, 2015a; Alrasheedi y Capretz, 2015b).

Algunos estudios de adopción se enfocan directamente al estudiante, este es el caso de Sabah (2016) el cual investiga la conciencia y percepción de estos sobre el mlearning y examina los factores que afectan la adopción del mismo. Entre las conclusiones del trabajo de Sabah se destacan:

1. La percepción de la facilidad de uso y la utilidad percibida son los factores de mayor impacto en la aceptación de herramientas mlearning.
2. La influencia social y los servicios de aprendizaje móvil fueron dos factores importantes que determinaron la aceptación de este tipo de tecnología.
3. Por el contrario, se destacaron las limitaciones de los dispositivos móviles como los principales obstáculos que afectan la facilidad de uso percibida y la intención conductual de los estudiantes de utilizar el mlearning.

Tecnologías móviles en las instituciones del MES

En la actualidad el acceso a Internet en Cuba se realiza mediante redes institucionales, salas de navegación de ETECSA, Joven Club de Computación, oficinas de correo, hoteles, aeropuertos y en las zonas WIFI desplegadas a lo largo del país y datos móviles, para esto se encuentra disponible el servicio Nauta.^{vi} Otra vía de acceso a Internet lo constituye el servicio de Acceso a Redes Corporativas mediante la infraestructura celular 3G y 4G. Este servicio permite establecer una conexión con la red corporativa de la institución que solicite el servicio, disponible sólo para clientes pospagos de la tecnología GSM. En 2020 los usuarios de Internet por cada 1000 habitantes crecieron hasta 672. (Anuario, 2020)

En el Ministerio de Educación Superior de Cuba (MES) el empleo de las Tecnologías de la Información y la Comunicaciones (TIC) en función del proceso de enseñanza-aprendizaje, en el pregrado y posgrado, en las modalidades presencial, semipresencial y a distancia constituye una línea de desarrollo permanente y una prioridad tanto para elevar la calidad del proceso, como para brindar modos de actuación profesional a los estudiantes.

Lo anterior se ve reflejado en la Planificación Estratégica aprobada para el quinquenio 2017- 2021, donde se indica que se apliquen concepciones y prácticas pedagógicas que estimulan el aprendizaje autónomo y colaborativo de los estudiantes, con mayor uso y aplicación de las TIC. (MES, 2017)

Asumir el BYOD como modelo impulsó definitivamente el uso de los dispositivos móviles por parte de estudiantes, docentes y trabajadores de las Instituciones de Educación Superior (IES) y Entidades de Ciencia, Tecnología e Innovación (ECTI) del MES. Según datos estadísticos de la organización, actualmente se encuentran registrados más de 70 mil dispositivos móviles en todo el sistema MES, cifra superior a la cantidad de computadoras conectadas a la Red Nacional para la Educación y la Investigación del MES (REDUNIV) (DEI, 2020).

Un elemento que ha evolucionado positivamente en REDUNIV lo constituye el ancho de banda de los enlaces que interconectan las IES y ECTI entre sí y hacia Internet. Desde el 2015 hasta el 2020, la conexión total a Internet aumentó alrededor de 60 veces, evidenciando una política clara de la máxima dirección del país en

potenciar el uso de Internet y las TIC en función del proceso docente. En la actualidad, el ancho de banda de Internet de las IES y ECTI oscila entre 20 Mbps y 1 Gbps.

Actualmente el MES y su red de centros se encuentran bajo un proceso de transformación. El contexto mundial y el desarrollo económico y social en Cuba demandan de las IES y de sus estudiantes elevar las exigencias en cuanto al conocimiento y uso de idiomas y nuevas tecnologías, disminuir el tiempo y los recursos invertidos en la preparación de pregrado y ganar en cultura de integración en la enseñanza superior (Saborido, 2017)

Todo este escenario requiere de un desarrollo y uso planificado, intencionado y eficiente de las TIC para su éxito. Se hace imprescindible diseñar e implementar estrategias que permitan transformar el proceso de aprendizaje en la educación superior cubana, orientadas a impulsar la innovación y el desarrollo no solo académico sino científico. En este sentido el mlearning puede convertirse en un motor impulsor del cambio y con esta premisa ha sido concebida esta investigación.

Métodos o Metodología Computacional

El MES está integrado por 22 universidades y 3 entidades de ciencia, tecnología e innovación adscripta, cada una cuenta con su propia infraestructura informática y de telecomunicaciones que soportan los servicios y contenidos que apoyan los procesos universitarios. Estas infraestructuras se agrupan en redes propias de datos registradas ante el Ministerio de Comunicaciones, organismo encargado de proponer, y una vez aprobada, dirigir y controlar la política del Estado y el Gobierno para el Sistema Único de Comunicaciones del País, que comprende las telecomunicaciones, la informática, las radiocomunicaciones, los servicios postales, la automática para los sistemas de comunicaciones, la gestión del espectro radioeléctrico y el aseguramiento técnico y de soporte asociado, asegurando, desde tiempo de paz, la infraestructura y los servicios para la seguridad y la defensa nacional.

Las redes propias de las Instituciones de Educación Superior del MES (IES) son gestionadas, dirigidas y controladas por el área que atiende las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), cuya

estructura y composición es muy heterogénea en todo el sistema. Según la IES, puede existir una dirección, departamento o grupo de informatización y puede estar subordinado a un vicerrector o director general. En el Órgano Central el área TIC, se estructura con una Dirección General de Información, Comunicación e Informatización, subordinado al ministro, compuesta por las Direcciones de Informatización, Comunicación e Información y Estadística, así como por el Departamento de Infotecnologías.

La Dirección de Informatización del MES tiene en sus funciones específicas gestionar y desarrollar la Red Nacional para la Investigación y la Educación del MES (REDUNIV) que interconecta a las 25 IES adscriptas y el Órgano Central (OC). REDUNIV cuenta con centros de datos distribuido en todo el país, resaltando por su fortaleza los de la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas (UCLV), la Universidad de Oriente (UO) y la Universidad de Ciencias Informática (UCI), integrantes de la Red de Procesamiento de Altas Prestaciones de Cuba.

El desarrollo de la infraestructura inalámbrica en las IES ha formado parte de las políticas de informatización del MES desde hace más de 10 años, y constituye una de las líneas estratégicas de REDUNIV. Para esto se ha potenciado la adquisición y despliegue de tecnologías inalámbricas con el objetivo de cubrir el campus universitario para que los estudiantes y profesores puedan acceder a los servicios y contenidos de red desde sus dispositivos móviles y así poder hacer un uso más intensivos de estos en función de su proceso de aprendizaje más allá de las fronteras del aula.

El diagnóstico realizado en las Instituciones de Educación Superior del MES como parte de esta investigación, se enfocó inicialmente en el estado de las tecnologías inalámbricas, en función de esto realizó una entrevista a los vicerrectores y directores de informatización de todas las universidades y ECTI adscriptas al MES.

Todos los entrevistados refieren que su red propia cuenta con infraestructura inalámbrica basada en tecnología WIFI. Con respecto al porcentaje del campus universitario cubierto por señal inalámbrica, esta varía según la IES. La mayoría refiere tener alumbrado con WIFI más del 70 % del campus, encontrando universidades con el 100%, sin embargo existen instituciones que están por debajo del 50%, priorizando las áreas públicas donde

existen mayor concentración de estudiantes y profesores, así como los laboratorios docentes y especializados, donde se crean las condiciones para que los estudiantes asistan con sus propios dispositivos.

Con respecto a los dispositivos inalámbricos, más del 90% de los entrevistados lleva un registro de los dispositivos que utilizan los estudiantes y profesores para conectarse a la infraestructura WIFI en su institución, cifra que asciende a más de 70 000 dispositivos (computadoras portátiles, teléfonos inteligentes y tabletas), coincidiendo con los datos reportados en el último reporte estadístico conciliado por el área competente. (DEI, 2020)

Estos dispositivos móviles representan aproximadamente un 33% de la comunidad académica universitaria del MES (Estudiantes en todos los cursos y modalidad de estudios, así como todos los docentes) y el doble de las computadoras conectadas a REDUNIV, destacando que solo se refiere a los dispositivos registrados, ya que existen universidades que no cuentan con este control y solo llevan el control de acceso. (DEI, 2020)

Con respecto a las barreras que impactan en el acceso de estudiantes, profesores e investigadores a los servicios y contenidos de red mediante sus dispositivos móviles se identificaron principalmente las siguientes:

1. Insuficientes habilidades en el uso de estas tecnologías.
2. Problemas con la infraestructura (obsolescencia tecnológica y falta de equipamiento)
3. Insuficiente trabajo metodológico en las carreras para la utilización de estas tecnologías en función de la docencia.
4. Problemas de configuración en los sitios y aplicaciones web que inciden en su uso en los dispositivos móviles, principalmente celulares y tabletas.

En función de estas deficiencias se encuentran las principales medidas propuestas por los vicerrectores y directores de informatización, para favorecer el acceso de la comunidad académica y científica a los recursos y contenidos de red que forman parte del proceso de enseñanza aprendizaje

Se identificó a su vez, la necesidad de trabajar en el diseño e implementación de políticas públicas relacionadas con el acceso de estudiantes y docentes a los recursos y contenidos publicados en las IES desde el hogar u otros escenarios de red externos a REDUNIV, en coordinación con otras instituciones como el MINCOM, la Empresa de Telecomunicaciones de Cuba (ETECSA), así como con el resto de los organismos formadores.

En una segunda fase del diagnóstico se diseñaron y aplicaron dos cuestionarios uno dirigido a estudiantes y otro a profesores de un grupo de universidades a partir de una muestra probabilística. Para la obtención de la muestra se utilizó la ecuación estadística para proporciones poblacionales.

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

Donde:

- n Tamaño de la muestra
- Z Nivel de confianza deseado
- p Proporción de la población con la característica deseada
- q Proporción de la población sin la característica deseada
- e Margen de error que puede existir en la muestra
- N Tamaño de la población

La población de estudiantes corresponde a la matrícula del curso regular diurno de las universidades del MES (61998) y en el caso de los docentes los contratados a tiempo completo (18936) datos obtenidos del prontuario estadístico del MES (DIE, 2020). El valor de la muestra mínima obtenida como resultado del cálculo, estableciendo un nivel de confianza del 99% y un margen de error de un 5%, fue de 656 estudiantes y 641 profesores.

La aplicación de las encuestas se realizó utilizando la aplicación LimeSurvey para encuestas en línea y su difusión se realizó mediante el correo electrónico y herramientas de redes sociales como WhatsApp. El procesamiento de los datos se efectuó con el paquete estadístico SPSS® 28.0.0. Al ser un estudio de alcance exploratorio, los resultados se presentan a través de estadística descriptiva, utilizando mayormente frecuencias y porcentajes. Los principales resultados de las encuestas y que según el autor son significativos para el diagnóstico se muestran a continuación.

Resultados y discusión

La generalidad de la comunidad encuestada alega tener dispositivos móviles inteligente, en el caso de los estudiantes un 96,2% y un 93,1% los docentes. Con respecto al sistema operativo en estos dispositivos, el más utilizado tanto por estudiantes y profesores es Android, desarrollado por Google y basado en el Kernel de Linux, con un 87,5% y 86,2% respectivamente.

Más del 60% de estudiantes y profesores tiene más de un dispositivo móvil además del celular, referido a tableta o laptop, específicamente un 62,5% de estudiantes y un 65,5% de docentes. Estos datos concuerdan con el alto nivel de acceso de la comunidad universitaria a la red mediante los dispositivos móviles, aproximadamente el 70% de la comunidad, en correspondencia con la política establecida en las universidades BYOD.

Un elemento importante en el diagnóstico realizado es cuan familiarizado está la comunidad universitaria con el aprendizaje mediante dispositivos móviles, en este aspecto se evidencia que tanto estudiantes como docentes tienen conocimientos suficientes, ya que cerca de un 80% alega mucho o suficiente conocimiento en ambos casos.

Con respecto al uso de los dispositivos móviles en su proceso de aprendizaje, el 85,6% de los estudiantes refiere hacerlo siempre o casi siempre, mientras un 82,7% de los docentes lo hace en el proceso de enseñanza aprendizaje, lo que evidencia el rol protagónico de este dispositivo en este proceso.

El 75% de los estudiantes encuestados alegan que sus docentes han utilizado alguna metodología de aprendizaje con dispositivos móviles en sus clases y el 62,1% de los docentes refieren haberlas empleado, no obstante, existen un grupo considerable de estudiantes y docentes que refiere no haberlas utilizado o no sabe, 14,7% de estudiantes y 20,7% de docentes en este último caso. Lo anterior evidencia la necesidad de realizar acciones de capacitación en la comunidad universitaria relacionadas con las tecnologías móviles y su inserción en el proceso de enseñanza aprendizaje.

La interactividad durante el proceso de enseñanza aprendizaje es fundamental, ya que permite que tanto el estudiante como el docente se mantengan más conectados sobre todo fuera del aula. En este sentido el 75% de los docentes refiere que los dispositivos móviles aportan mayor interacción al proceso de enseñanza aprendizaje, y solo el 65,5% de los estudiantes sienten mejoras significativas en este aspecto.

Los ambientes ubicuos y los Entornos Personales de Aprendizaje (PLE, por sus siglas en inglés), son dos elementos que acompañan el aprendizaje con dispositivos móviles en la educación superior, y es por esto que el autor los ha incorporado en el diagnóstico y conocer el nivel de conocimiento que tiene la comunidad sobre estos. El 51,9% de los estudiantes tiene muy poco conocimiento o ninguno sobre la ubicuidad del aprendizaje y el 56,7% sobre los PLE, lo que representa más de la mitad de los encuestados. En el caso de los docentes las cifras son similares ya que cerca del 51,7% tiene conocimiento suficiente de los PLE, sin embargo, el 65,5% tiene poco y ningún conocimiento sobre el aprendizaje ubicuo, mostrando mayor debilidad en este aspecto.

Los resultados anteriores coinciden con el nivel de uso de estrategias PLE en el proceso docente, ya que solo el 38,5% de los estudiantes ha identificado que los docentes utilizan estos entornos en el proceso de enseñanza. Las plataformas virtuales de aprendizaje constituyen una herramienta fundamental en los ambientes ubicuos, los PLE y el aprendizaje con dispositivos móviles, en general en la virtualización del proceso docente. En

este sentido el autor evaluó el nivel de familiarización de los docentes con este tipo de plataforma. Entre los niveles de familiarización medio y alto se concentra el 89,6% de los docentes encuestados.

Las herramientas y recursos digitales empleados en las clases fueron encuestados desde la mirada de los estudiantes y la de los docentes. Tanto estudiantes como los docentes les dan un gran peso a las computadoras, las redes sociales, las presentaciones, Internet y los dispositivos móviles con más del 75% en todos los casos. Especial atención le brindó el autor al empleo de la computación en la nube en el proceso docente, del análisis se concluye que el nivel de utilización de esta es muy bajo, el 24,1% de los docentes refiere emplearlo y el 20,2% de los estudiantes alega que se utiliza en el aula.

Finalmente, se incluyó en el instrumento un grupo de preguntas a los docentes sobre las políticas y modelos de aprendizaje con dispositivos móviles. Solo el 41,4% de los encuestados refiere que el MES tiene implementada una política para el uso de estos dispositivos en el proceso de enseñanza aprendizaje y el 55,2% conoce sobre los modelos mlearning. Según el 62,1% de los docentes la universidad ha orientado la implementación de algún modelo de aprendizaje con dispositivos móviles y lo tienen implementado en el aula.

El diagnóstico realizado permitió establecer un conjunto de premisas básicas para el diseño del modelo de aprendizaje con dispositivos móviles:

1. El modelo a diseñar debe estar sustentado por el modelo educativo de la educación superior cubana.
2. El proceso de aprendizaje debe ser centrado en el estudiante, invisibilizando ciertas prácticas tradicionales y debe lograr un acercamiento entre el aprendizaje formal y el informal, potenciando el autoaprendizaje, bajo un modelo evaluativo basado en las potencialidades de los estudiantes.
3. Los ambientes ubicuos, los entornos personales de aprendizaje y la computación en la nube, permiten dar cobertura al Modelo de aprendizaje con dispositivos móviles en las entidades del MES, potenciando el empleo de las plataformas virtuales de aprendizajes y el ecosistema de recursos y servicios que lo complementan.

4. Es necesario implementar acciones de capacitación a estudiantes y profesores en cuanto al aprendizaje ubicuo, las herramientas móviles para el aprendizaje, el uso de la computación en la nube y otras tecnologías emergentes y su integración al proceso docente.
5. Se requiere capacitar a docentes y estudiantes en el uso e implementación de estrategias y metodologías para el uso de los dispositivos móviles en el proceso de aprendizaje.
6. Es necesario generar capacidades en los docentes en el diseño y desarrollo de recursos de aprendizaje para su utilización en el proceso docente.
7. Se requiere de políticas para el acceso de la comunidad universitaria a los recursos y servicios que soportan el proceso de aprendizaje, así como para potenciar las infraestructuras inalámbricas.
8. El proceso docente debe basarse en un modelo híbrido, con un uso intensivo de las TIC, pero teniendo en cuenta todos los escenarios de conexión.
9. El proceso de enseñanza en el aula debe ser creativo, interactivo, desarrollador, colaborativo e incorporar elementos de modelos educativos novedosos como el aula invertida, donde los dispositivos móviles juegan un papel protagónico.

Conclusiones

La investigación permitió caracterizar las instituciones del Ministerio de Educación Superior en cuanto al estado de la infraestructura inalámbrica y el acceso a los recursos y contenidos educativos desde los dispositivos móviles. La comunidad académica del MES ha incrementado su presencia en este tipo de redes y se trabaja en un conjunto de políticas públicas para favorecer este objetivo.

Se identificaron un conjunto de elementos en los cuales es necesario trabajar desde una estrategia bien diseñada, como son la formación de los docentes y estudiantes en el uso de este tipo de dispositivos y su inserción en el proceso docente, el uso de la computación en la nube y la aplicación de nuevas tendencias pedagógicas.

El conjunto de premisas que se definieron constituye la base para el diseño de un modelo para el aprendizaje con dispositivos móviles en las instituciones de educación superior del MES, tema imprescindible en tiempos donde se ha impuesto la virtualidad ante el enfrentamiento a una pandemia que ha afectado la humanidad durante todo el 2020.

Referencias

- Al-Emran, M., & Shaalan, K. (2015). Learners and educators attitudes towards mobile learning in higher education: State of the art. *Advances in Computing, Communications and Informatics (ICACCI)*, 2015 International Conference on, p. 907-913.
- Alrasheedi, M., & Capretz, L. F. (2015a). Determination of critical success factors affecting mobile learning: A meta-analysis approach. *Turkish Online Journal of Educational Technology*, 14(2), 13.
- Alrasheedi, M., & Capretz, L. F. (2015b). An Empirical Study of Critical Success Factors of Mobile Learning Platform from the Perspective of Instructors. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 176, 211-219. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.01.463>
- Baluja, W. (2017, noviembre 16). Mesa Redonda sobre la Educación Superior en Cuba [CUBADEBATE] <http://mesaredonda.cubadebate.cu/mesa-redonda/2017/11/16/respuestas-a-la-poblacion-sobre-la-educacion-superior-en-cubavideo/>
- Behera, S. K. (2013). E-and M-Learning: A comparative study. *International Journal on New Trends in Education and Their Implications*, 4(3), p. 65-78.
- Chisaki, Y., Usagawa, T., & Lumenta, A. (2015). A study of students' acceptance toward mobile learning in higher education institution in Indonesia. p. 193-196.
- de Witt, C., & Gloerfeld, C. (2018). Mobile Learning and Higher Education. En D. Kergel, B. Heidkamp, P. K. Tellés, T. Rachwal, & S. Nowakowski (Eds.), *The Digital Turn in Higher Education*. p. 61-79. Springer Fachmedien Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-658-19925-8_6
- DEI, M. (2020). *Prontuario Estadístico de la Educación Superior* (p. 225) [Prontuario]. Ministerio de Educación Superior.

- GSMA Intelligence. (2021). The Mobile Economy 2021 (p. 65). GSMA Association; agosto/2021.
<https://www.gsma.com/mobileeconomy/>
- Kaliisa, R., & Picard, M. (2017). A Systematic Review on Mobile Learning in Higher Education: The African Perspective. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 16(1), 18.
- Ken Nee, C., Nor Hasniza, I., Noraffandy, Y., Johari, S., Mohd Shafie, R., & Megat Aman, Z. (2017). A Review of Literature in Mobile Learning: A New Paradigm in Teaching and Learning Pedagogy for Now and Then. American Scientific Publishers, 23.
- MES, G. E. (2017). PLANIFICACION ESTRATEGICA 2017-2021. Editorial Universitaria Félix Varela.
- Moreira, F., Pereira, C. S., Durão, N., & Ferreira, M. J. (2018). A comparative study about mobile learning in Iberian Peninsula Universities: Are professors ready? *Telematics and Informatics*, 35(4), 979-992.
<https://doi.org/10.1016/j.tele.2017.09.010>
- ONEI, A. (2021). Anuario Estadístico 2020 (Anuario Edición 2021; p. 450).
http://www.onei.gob.cu/sites/default/files/anuario_estadistico_de_cuba_2020-.pdf
- Sabah, N. M. (2016). Exploring students' awareness and perceptions: Influencing factors and individual differences driving m-learning adoption. *Computers in Human Behavior*, 65, p. 522-533.
<https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.09.009>
- Saborido, J. R. (2017, noviembre 14). Aires de cambio [Bohemia]. <http://bohemia.cu/encuba/2017/11/aires-de-cambio/>
- Sarrab, M. (2015, diciembre 16). An Empirical Analysis of Mobile Learning (M-learning) Awareness and Acceptance in Higher Education. Conference on Computing and Network Communications (CoCoNet'15), Trivandrum, India. <http://public.ebib.com/choice/publicfullrecord.aspx?p=2081049>
- Valero, C., Roura, M., & Sánchez, A. (2012). Tendencias actuales en el uso de dispositivos móviles en educación. *La Educ@ción Digital Magazine*, 164.
- Vrana, R. (2015). The developments in mobile learning and its application in the higher education including libraries. *Information and Communication Technology, Electronics and Microelectronics (MIPRO)*, 2015 38th International Convention on, p. 881-885.

West, M., & Vosloo, S. (2013). Directrices para las políticas de aprendizaje móvil; 2013. UNESCO.
<http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002196/219662S.pdf>

Conflicto de interés

El autor autoriza la distribución y uso de su artículo.

Contribución de los autores

1. Conceptualización: Andrés García Martínez
2. Curación de datos: Alain Lamadrid Vallina
3. Análisis formal: Alain Lamadrid Vallina
4. Adquisición de fondos: -
5. Investigación: Alain Lamadrid Vallina
6. Metodología: Andrés García Martínez
7. Administración del proyecto: Alain Lamadrid Vallina
8. Recursos: Alain Lamadrid Vallina
9. Software: -
10. Supervisión: Andrés García Martínez
11. Validación: Andrés García Martínez
12. Visualización: Alain Lamadrid Vallina
13. Redacción – borrador original: Alain Lamadrid Vallina
14. Redacción – revisión y edición: Andrés García Martínez

ⁱ <https://es.unesco.org/themes/tic-educacion/aprendizaje-movil>

ⁱⁱ <https://www.statista.com/>

ⁱⁱⁱ <https://www.statista.com/statistics/271496/global-market-share-held-by-smartphone-vendors-since-4thquarter-2009/>

^{iv} <https://www.gsma.com/aboutus/>

^v <http://www.che-ranking.de>

^{vi} <http://www.etcscu.cu/>