

¿PROHIBICIÓN DE LOS TELÉFONOS INTELIGENTES EN LAS AULAS... O SU USO COMO UN RECURSO PARA EL APRENDIZAJE? : UNA EXPERIENCIA PARA COMPARTIR.

MSc Sonia Benavides García, MSc. Milagros Horta Navarro, MSc Irina Pedroso Rodríguez, Ing. Javier Díaz Pineda, Ing. Mayda Finalé de la Cruz, Ing. Dairo Rodríguez Blanco, MSc. Liz Pérez Martínez, DrC. Lourdes González Sáez

Universidad de Matanzas – Sede “Camilo Cienfuegos”,

Vía Blanca Km 3 y 1/2, Matanzas, Cuba.

sonia.benavides@umcc.cu

RESUMEN:

En el presente trabajo se muestra la experimentación, por parte de un equipo de profesores de la Facultad de Ciencias Técnicas de la Universidad de Matanzas, en el empleo de teléfonos inteligentes y tabletas como recurso didácticos en la asignatura Matemática y la subsiguiente profundización del conocimiento adquirido en clases a través de estos dispositivos, apostando a la mitigación, con creatividad, de las carencias materiales e inmateriales que prevalecen en el área de la informática y que agudiza la brecha entre países ricos y pobres en relación con la adquisición de la tecnología y por consiguiente su uso en la enseñanza.

Palabras claves: *Aprendizaje utilizando móviles, M-Learning, U-Learning, Enseñanza de los Métodos Numéricos a través de las TIC.*

INTRODUCCIÓN:

Con el auge de las computadoras personales (PC) en la década de los 70 del siglo XX comenzó la era digital, esta invención ha hecho testigos a todos de una explosión de tecnología trepidante, que con el acelerado aumento del nivel de prestaciones de estas lograron colocarse en el punto de mira de todas las ramas de las ciencias.

Las investigaciones e innovaciones desarrolladas en la década de los 80 permitió la convergencia de la electrónica, la informática y las telecomunicaciones, lográndose la interconexión de las computadoras; posteriormente el progreso de canales de comunicación a través de un conjunto de redes interconectadas entre computadoras, y el uso de familias de protocolos, garantizaron que las redes físicas que la componían funcionaran como una red lógica única: **la internet**.

Paralelamente a estos impactos científicos que posibilitaron la aparición de internet, surgen un conjunto, cada vez más amplio y de mayor alcance, de mecanismos que permitieron crear artefactos asombrosos, entre los que se encuentran: los teléfonos y relojes inteligentes, tabletas, e-book., entre otros, los cuales continúan su desarrollo, dando paso a nuevas tecnologías, cada una más asombrosa que las que antecedieron, que a su vez darán lugar a otras más avanzada y más portentosas, confirmando la tercera ley de Claker, la cual afirma que: *Cualquier tecnología lo suficientemente avanzada es indistinguible de la magia* (Claker, 1973).

Mención aparte merece la cantidad de información que se encuentra alojada en modernos servidores distribuidos por el mundo e interconectados entre sí, y a la que se puede tener acceso desde cualquiera de estos dispositivos ubicado en cualquier lugar del planeta.

A todo este enramado conjunto, formado por elementos tangibles (Hardware) y no tangibles (software) es lo que se ha dado en nombrar Tecnología de la información y las comunicaciones (TIC), que llegaron para asombrarnos, al permitir un desarrollo en la ciencia a pasos inusitados, y al mismo tiempo emplearlos en labores cotidianas que ayudan a elevar la calidad de vida de las personas. Con respecto a la adquisición de conocimientos han hecho que este pueda alcanzarse tanto por las vías formales de enseñanza como por las que no lo son, solo es necesario que exista el deseo de aprender, acceder a la información a través de la tecnología e instruirse en el área del conocimiento que interese, al paso de cada quien y en el momento que desee hacerlo, la miniaturización de componentes, a partir del último decenio del siglo XX, permite acceder a través de estos dispositivos a la información desde cualquier lugar donde se encuentre la persona que lo desee, comunicarse con quien se precise, inclusive los propios autores de los materiales que se consultan.

Burbules, 2009 y Torres, 2015 denominan a estos artefactos inteligentes, dada las propiedades que poseen de poderse llevar a cualquier lugar y realizar múltiples usos, tecnología ubicua; y al proceso de enseñanza aprendizaje logrado con ellos lo definen como aprendizaje ubicuo (u-learning).

Las TIC han abierto brechas en relación con las facilidades para el empleo de sus potencialidades entre las universidades de países desarrollados y las de países que no lo son, pues las posibilidades descritas de estas tecnologías, aunque puedan parecer la panacea para la enseñanza aprendizaje en las universidades a nivel global, en relación con la igualdad de oportunidades; ciertamente no llega a ser así, por tanto existen fisuras en la utilización de sus parabiens, ya que los dispositivos de máximas prestaciones, no están al alcance de todos los estudiantes universitarios, por otro lado, la calidad de la conexión no es la misma en unos países que en otros.

En Cuba, por ejemplo, la brecha existente comparada con otras naciones, es muy marcada dada la estrechez del ancho de banda para el acceso a internet, pues aun cuando todas las universidades cubanas poseen conexión gratuita a internet para profesores y estudiantes, la velocidad de conexión es muy precaria, sobre todo en horas de mucho tráfico de información, sin embargo, esta no es una razón para que los estudiantes universitarios cubanos no utilicen, en su formación profesional, las favorables bondades que para ello poseen estos dispositivos.

El presente trabajo pretende ilustrar la labor metodológica que realizan los profesores cubanos en el proceso de enseñanza aprendizaje escolarizado, en aras de no quedar a la zaga en el uso de las TIC y de graduar profesionales de excelencia a tono con la era digital en que se forman, salvando con creatividad, las carencias materiales e inmateriales que prevalecen en el área de la informática.

Los autores del actual trabajo pretenden explicar su experiencia de cómo favorecer a los estudiantes el aprendizaje a través de dispositivos móviles (m-learning) desde el salón de clases con los recursos tecnológicos que poseen (móviles y otros dispositivos inteligentes), de manera que su formación con la utilización de estos artilugios tecnológicos inteligentes pueda equipararse, hasta donde es posible la comparación, con la de otros estudiantes foráneos y así disminuir la brecha entre países pobres y ricos en este sentido.

DESARROLLO:

Breve historia del proceso de desarrollo de las TIC en la Universidad de Matanzas.

La irrupción de las computadoras personales en las aulas de las universidades cubanas a mediados de los años ochenta del siglo XX, llegaron para facilitar de manera marcada el proceso de enseñanza aprendizaje en la educación superior, constituyendo la génesis de la educación a partir de medios electrónicos (e-learning). A partir de este momento los profesores de computación y de otras asignaturas se capacitaron en los nuevos sistemas operativos y no pocos de ellos desarrollaron sus conocimientos en programación a partir de las nociones, que sobre el tema adquirieron durante sus años como estudiantes universitarios, de manera que fueron creados por los propios docentes de disímiles asignaturas modestos software que utilizaban como materiales didácticos en sus clases. Los profesores de matemática estuvieron a la avanzada en ello, creando sencillos programas para la enseñanza de los métodos numéricos, que permitieron sustituir en las clases de esta

asignatura las calculadoras que se usaban hasta entonces, por computadoras que trabajaban con los programas realizados por ellos.

Hacia finales de la década de los 90 comienza en la Universidad la instalación de la red universitaria (intranet) y con ella los docentes comienzan la elaboración de sitios web con contenidos y materiales auxiliares en estas (web 1.0), que facilitaron a los estudiantes la ulterior preparación individual acerca de los distintos contextos estudiados en conferencia, lo que permitió la ruptura de arquetipos en la auto preparación, pues facultó de forma más didáctica, la auto gestión del conocimiento en relación con los contenidos que el profesor orientaba para su estudio independiente después de cada clase y gracias a los hipertextos de las diferentes páginas elaboradas se facilitó la profundización individual en los contenidos recibidos en el aula, con la calidad y actualización de los tenores que se asentaron en ellas, así como diferentes intereses educativos que el profesor necesitaba que los estudiantes conocieran para elevar su acervo cultural, de manera que se les hacía llegar también a través de estos (datos históricos, curiosidades de los diferentes temas, entre otras opciones) y los estudiantes llegaban a ellos expeditamente y motivados por explorar el sitio, también afloraron nuevos medios de enseñanza para la impartición de los contenidos través de software profesionales de diferentes asignaturas, que permitían a los estudiantes observar situaciones que antes no podían advertir: gráficos en movimiento, resolver automáticamente problemas de soluciones muy complejas que manualmente eran imposibles de resolver en una clase, por lo que se acrecentó la motivación de los estudiantes en la realización de pequeños programas que les facilitaban resolver diferentes situaciones propias de las clases; los adelantos en poco más de una década condujeron a un mayor protagonismo de los alumnos en la auto gestión de sus conocimientos e incidió en el tránsito desde una enseñanza centrada fundamentalmente en el profesor (Magister dixit) a otra donde el estudiante es proactivo en la construcción de sus conocimientos.

El desarrollo de la informática en la siguiente década, comenzó a hacer posible la interacción profesor- estudiante a partir de los ordenadores separados espacialmente, gracias al desarrollo de las red universitaria, lo que posibilitó la interacción sincrónica: cuando los estudiantes interactúan con su docente o compañeros de aula de manera instantánea a través de la mensajería instantánea, donde el profesor promovía el análisis de un trabajo, y los estudiantes debían consultar el trabajo a un horario determinado e interactuar entre estudiantes o estudiantes con el docente online, o asincrónica, es decir, cuando la consulta al material se puede realizar a ritmo del estudiante y no se discute las respuestas con los estudiantes inmediatamente, de manera que los estudiantes podían consultar el material y emitir criterios o respuestas que el profesor realizaba, a su ritmo, no estaba obligado, como en el anterior, a hacerlo inmediatamente.

Esta interacción estudiante- profesor- estudiante llegó para cambiar no solo el modo de evacuación de las dudas de un estudiante con el profesor acerca de temas de la clase, sino proporcionó, además, la posibilidad al profesor de variar la forma de observar los avances

de un estudiantes en determinados temas donde este poseía dificultad, por lo que repercutió también en la forma de evaluar, pues ya el estudiante no estaba obligado a estar compartiendo el mismo espacio con el profesor, sino que el docente lo podía lograr a través de la computadora.

Unos años después con el progresivo desarrollo de la enseñanza e-learnig en el mundo, los profesores y directivos de la institución realizaron el análisis de la posible implementación de los LMS (acrónimo en inglés de Learning Management System, que podría traducirse como sistemas para la gestión del aprendizaje) desde la red. Estos son sistemas interactivos docentes- discentes, donde se pueden hacer evaluaciones, intercambiar archivos y participar en foros y chats, además de otras muchas herramientas adicionales.

A partir del 2000 en la Universidad de Matanzas se sometieron a prueba “online” varias plataformas, hasta que el 2010 se determinó la utilización de **MOODLE**, como la plataforma de aprendizaje oficial de la Universidad, pues se comprobó que el diseño de Moodle proporciona a educadores, administradores y estudiantes un sistema integrado único, sólido y seguro para crear ambientes de aprendizaje personalizados.

Esta Plataforma basa su estructura, según el criterio de los autores, en una concepción constructivista del aprendizaje, pues dada las orientaciones que realiza el profesor desde la clase para la apropiación de contenidos no abordados en ella, los estudiantes pueden, de manera organizada y asequible, encontrarla en la plataforma e intercambiar con el docente acerca de dudas que puedan poseer, de esta forma, estos van construyendo su propio conocimiento, sobre la base del conocimiento previo explicado en el aula por el profesor, lo que hace que el estudiante aprenda reorganizando sus estructuras mentales por lo que los LMS permiten complementar y enriquecer el aprendizaje presencial; potencialidades que se aprovechan en la Universidad de Matanzas, dada la característica de los planes de estudio vigentes con modalidades de estudio: presenciales, semipresenciales y a distancia; en el caso de la modalidad presencial, todas las asignaturas la utilizan pues la plataforma está concebida para la profundización de los contenidos que son recibidos en clase, con una amplia posibilidad de autogestión del conocimiento por parte de los estudiantes, obligados por la cantidad de temas en la que los estudiantes deben prepararse de manera independiente, según establecen los programas analíticos de estas, también, son utilizadas con carácter de repositorio, ya que los profesores a través de trabajo metodológico seleccionan materiales de internet, que se adecuan a la forma y consecución de impartición de los contenidos y se les publica en la plataforma de manera que los estudiantes puedan consultar, aun en momentos donde la internet sea muy lenta.

Existe para ello un grupo de alumnos ayudantes, que son estudiantes de talento, que apoyan a los docentes en la adquisición de los materiales previamente seleccionados, realizando esta tarea en horarios nocturnos o de fines de semana donde el tráfico de internet es más fluido.

Esto significa que los estudiantes que no puedan acceder a internet directamente, puedan consultar los materiales de actualidad y calidad que los profesores facilitan para garantizar que el estudio independiente lo puedan realizar en el tiempo que disponen: de la conferencia en que se orienta el contenido a estudiar, a la siguiente clase práctica, donde tendrán que demostrar su desempeño en el tema abordado en la conferencia y que complementaron en la auto preparación para la clase práctica.

Actualmente existen versiones portables de moodle que hacen que esta actividad la puedan realizar desde sus casas o desde los Joven Club de Computación existentes en barrios y municipios del país.

Más recientemente los teléfonos inteligentes, tabletas, laptop, e-book y otros dispositivos con sus bondades y facilidades de manipulación invadieron la sociedad, de modo que han pasado a ser recursos válidos para el aprendizaje tanto escolarizado, como informal.

El aprendizaje móvil (m-learning) desde el aprendizaje constructivista:

El m-learning es el aprendizaje a través de dispositivos móviles, concebido como un acceso a programas formativos desde dispositivos móviles y sin tener que usar cables (forma inalámbrica) para conectarse a Internet. (Hidalgo et al., 2005)

Estos autores consideran también, el Aprendizaje Ubicuo (u-learning) como la capacidad de aprender desde diversos contextos y situaciones, en diferentes momentos temporales y a través de dispositivos o medios varios, supone una especial capacidad para la flexibilidad y la adaptación a contextos diversos y en constante movimiento. La idea de ubicuidad se desarrolla en actividades formativas apoyadas en la tecnología Mobile como *Smartphone* y *tablets*, las cuales permitan el acceso al aprendizaje desde cualquier lugar y en cualquier momento y que sea accesible a través del Internet, redes sociales, libros digitales, etc.

Por lo que se podría inferir que el aprendizaje m-learning potencia el aprendizaje ubicuo o U-learning.

La consecuencia más notable de estas nuevas formas de aprendizaje, se plasma en el hecho de que comenzarían a desdibujarse las fronteras entre el aprendizaje formal y no formal (Caldeiro, 2015), la propia autora define el aprendizaje ubicuo como... aquel que se produce en contextos diversos que trascienden el escenario delimitado por el espacio tiempo de una clase tradicional...

Flores y García, 2014, definieron el aprendizaje ubicuo como aquel aprendizaje que se produce en cualquier lugar y momento, donde y cuando lo necesite el estudiante, soportado en un ambiente virtual de tecnologías ubicuas que le dan riqueza a las actividades interpersonales. Permite, además, aprender a través de la colaboración, crea formas flexibles de organización académica, donde los contenidos y recursos se trasladan al lugar que requiera el estudiante.

Rodríguez y Romay (2017), exponen en sus trabajos visiones favorables desde los entornos virtuales, aludidos por ellos o citados por otros autores, como Mazorra, (2009), el cual opina que en contraste con la educación tradicional, las opciones pedagógicas y didácticas apoyadas en las nuevas Tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC), ofrecen ventajas como: Más centradas en los intereses y posibilidades del estudiante, utilizan múltiples medios para presentar información y hacen al estudiante un aprendiz más activo.

El aprendizaje m-learning en la Educación Superior, según opinión de los autores de este material, fomenta el aprendizaje constructivista del conocimiento, pues los estudiantes a partir de la tecnología van adquiriendo el conocimiento, que les permite crear esquemas mentales que van aumentando a partir de la asimilación de los contenidos nuevos y el reacomodo de lo que ya conocen, que se fortalece en el intercambio con el profesor y con el resto de los estudiantes cuando tienen que explicar lo aprendido, en esta apropiación de conocimientos lo histórico cultural tiene una presencia palpable que resulta obvia, pues el hecho de aprender y posteriormente explicar a sus compañeros lo aprendido lo demuestra, a la vez que es esta una manera de adquirir el conocimiento a tono con el predominio que las TIC poseen a cualquier nivel de la sociedad actual, demuestra el carácter histórico, en el sentido del momento en que se vive y la vigencia que la tecnología posee.

El estudiante que trabaja bajo el modelo constructivista alcanza el aprendizaje significativo y algunos estudios recientes muestran que el alumno que trabaja a partir del m-learning logra retener el 80% de lo que estudia y este porcentaje crece si el alumno hace las veces de profesor entre los miembros de su equipo (Morales y Ramírez, 2000).

En esta línea de razonamiento del constructivismo otros autores manifiestan que la relación docente-estudiante es mucho más activa, el docente cede su protagonismo al estudiante quien construye su propio conocimiento; sin embargo, el docente no pierde su autoridad y el papel que desempeña es ser guía u orientador del conocimiento, generando un ambiente de interacción, cooperación y colaboración entre sus estudiantes Basantes y Naranjo (2015).

Es esto lo que sucede en la experiencia que exhibe este artículo, donde el estudiante lleva un papel protagónico pero bajo la dirección del profesor.

Los criterios mostrados hasta aquí alrededor de las TIC y la posibilidad de emplearlas como herramientas de apoyo al aprendizaje, muestra la positividad que los autores del trabajo poseen en relación con la experiencia y se han citado autores que poseen la misma preferencia por el tema, lo cual no significa que este sea considerado como favorable por todos los investigadores que lo hacen en el campo de la Pedagogía.

También existen criterios menos optimistas acerca del aprendizaje m-learning, *entre ellos el planteado por Llorens, (2015)*, al opinar que este proceso probablemente imparables... tiene otras caras menos amables y son “estas otras aristas” las que expone en su artículo:

Ubicuidad de la tecnología y el aprendizaje: una perspectiva crítica; que se menciona en este trabajo para ilustrar cómo existen criterios, como el del autor citado, que abordan el aprendizaje ubicuo o el m-learning, subrayando sus atributos, pero alertando sobre sus riesgos.

Los autores de esta ponencia se deciden por exponer las caras más amables de este dilema siguiendo la línea de pensamiento de Rodríguez y Romay, 2017, por desarrollarse también en el contexto de la educación superior cubana, más centrado en las ventajas que estos autores citan acerca de las TIC, los autores del presente trabajo han contextualizado la experiencia que se muestra en el modelo de educación presencial cubana, los últimos autores mencionados lo hacen en la modalidad de Educación a Distancia cubana.

Brecha digital que existe en Cuba en relación con otros países.

El empleo de la tecnología en Cuba difiere de la empleada en países ricos, debido al factor económico; aunque en los últimos años se ha incrementado la tenencia de teléfonos inteligentes y tabletas, este es un elemento que continúa imposibilitando llevar a cabo en la mayoría de las instituciones cubanas, un proceso de enseñanza - aprendizaje mediante el empleo de tecnología ubicua al nivel de la que se puede aplicar en países del primer mundo.

Por otro lado, a pesar de ser una prioridad la informatización de la sociedad, el país no dispone actualmente de una infraestructura tecnológica que permita la conectividad de forma adecuada y directa por parte de los usuarios, por lo que el nivel de conectividad no es el esperado.

Sin embargo, aunque estos son fustigadores claves en el proceso de aprendizaje m-learnig, el ingenio y experticia de los profesores, en correspondencia con su preparación metodológica hacen, que si no comparada con la forma de hacer de universidades del primer mundo, se realicen proezas, que si bien podrían ser risibles para estudiantes de universidades elites, le permite a los estudiantes cubanos prepararse para cuando las condiciones económicas del país lo permitan y los educa en las opciones saludables que poseen estos dispositivos para la autogestión del conocimiento.

Todo el trabajo que se realiza en las aulas con móviles es offline. Las aplicaciones que se utilizan para trabajar los métodos numéricos son los softwares profesionales para androide que se orientan en sus planes de estudio (Matlab), el paquete de office, también aplicaciones relacionadas con métodos numéricos seleccionadas por el equipo de profesores y descargadas en sus dispositivos para el acceso a ellas sin necesidad de conexión.

Esto se debe a que los mecanismos de conexión de dispositivos de forma inalámbrica no llegan a todos los espacios de la Universidad, además que este servicio tampoco existe en todos los lugares de residencia de los estudiantes.

En el aula de clases la conexión utilizada para el intercambio de materiales, se ejecuta entre las redes inalámbricas de Área Personal (WPAN), Zapy y Xender

La experiencia de aprendizaje a partir de teléfonos inteligentes y tabletas en las aulas en la facultad de Ciencias Técnicas de la Universidad de Matanzas.

La experiencia que se expone fue realizada durante en el curso escolar 2017-2018, en uno de dos grupos del curso diurno de la carrera de Ingeniería Química de la Universidad, y ésta sienta sus bases en el cambio de paradigma que han suscitado los actuales dispositivos inteligentes, a tono con lo expresado por Eric Schmidt, director de Google, “La nueva regla hoy: lo primero es el móvil”.

La idea germina dada la apreciación de los profesores que impartieron clase en ese grupo durante el primer semestre del curso, en cuanto a que el 90 % de los estudiantes llevaban móviles inteligentes, tabletas y e-book a las clases, alguno de estos profesores impartirían Métodos Numéricos en el segundo semestre del curso, por lo que se conjeturó acerca de la posibilidad de utilizar estos dispositivos como medios de enseñanza y que seguirían la línea de trabajo metodológico-investigativa: El uso de dispositivos móviles desde el aula y fuera del aula para la auto preparación.

A partir de ese momento se realizaron varios talleres metodológicos, para sentar las pautas a seguir para este experimento.

La práctica como profesores había mostrado, la dependencia que algunos estudiantes tenían de sus celulares, aun cuando se les exigía que durante la clase estos debían estar apagados, en algunos casos se distraían con ellos, por lo que resultó motivante para el equipo de trabajo darle curso a la “subordinación” de los estudiantes a dichos artefactos, pero que el profesor fuera el guía en el uso de estos y su fin el de utilizarlos en apoyo a la clase.

En los talleres se consensuó las ventajas y desventajas de este experimento y los pasos a seguir, de modo que cuando comenzara la asignatura en el segundo semestre existiera un protocolo para la ejecución de la actividad experimental.

La utilización durante la clase debía ser offline, en los edificios donde están ubicadas las aulas no llega la señal WI-FI, por lo que el equipo de profesores con la distribución de contenidos por clases de la asignatura decidió: elegir de Youtube (servicio de alojamiento de video, consistente en un sitio web donde los usuarios pueden subir y compartir videos) tras un minucioso análisis de los materiales existentes, un material de video donde se explicara cada contenido de la asignatura, todos los materiales debían ser impartido por el mismo profesor y en la medida de lo posible a ingenieros químicos y buscar la versión androide del software profesional que ellos utilizan para los métodos numéricos según establece su plan de estudio: MatLab, procesadores de textos, hojas de cálculos y otras herramientas de la tecnología móvil como es el caso de la Wikipedia y además aplicaciones con ejercicios propuestos y ejercicios resueltos de métodos numéricos, entre otras.

Las clases en la educación superior se clasifican sobre la base de los objetivos que se desean lograr y sus tipos principales son: Conferencia, clase práctica, seminario, clase

encuentro, práctica de laboratorio y taller (Reglamento Docente Metodológico de la Educación Superior Cubana, Res 210/ 07).

La asignatura de Métodos numéricos, donde se aplicó la experiencia, cuenta con un total de 52 horas, de ellas, 14 horas conferencias, 34 de clases prácticas y 4 en evaluación parcial, tradicionalmente se han utilizado, fundamentalmente, dos tipos de clase: Conferencias y Clase prácticas: La conferencia se imparte según lo establecido en Reglamento Docente Metodológico de la Educación Superior en Cuba, es decir, teniendo como objetivo fundamental transmitir a los estudiantes los contenidos científicos técnicos, de la signatura que se aborda y las clases prácticas, actividades destinadas a que los estudiantes ejecuten, amplíen profundicen, integren y generalicen métodos de trabajo característicos de las asignaturas y disciplinas que les permitan desarrollar habilidades para utilizar y aplicar, de modo independiente, los conocimientos; para dicha actividad práctica, la asignatura Métodos Numéricos tiene prevista la realización de dos de ellas después de cada conferencia; la primera en el aula realizando los ejercicios manualmente y la 2da del mismo contenido en los gabinetes de computación, utilizando el Matlab.

Con la nueva experiencia metodológica aplicada que se pretende ilustrar en este trabajo, la distribución de horas clases se mantuvo para los dos grupos de 2do año existentes en la carrera, con la única diferencia que el grupo de la experiencia desarrollaría siempre las clases con el auxilio de dispositivos inteligentes, en la conferencia realizando una reseña histórica del matemático que descubrió cada uno de los métodos, para lo cual la profesora selecciona un estudiante que desde la Wikipedia de su móvil o tableta debe leer la reseña biográfica del matemático: Lugar de nacimiento, fecha y muerte y año del descubrimiento en cuestión.

En las dos clases prácticas que tributan a cada conferencia se incrementa la utilización de los dispositivos inteligentes, realizándose las dos actividades prácticas en el aula habitual del grupo, la 1era de ellas efectuando manualmente los cálculos de cada ejercicio y posteriormente comprobando los resultados calculándolos por la hoja de cálculo del celular o tableta. La 2da clase práctica se realiza también en el aula utilizando el software profesional Matlab para móviles y centrando más hacia la interpretación del problema químico que da origen al modelo que deben resolver a partir de métodos numéricos, así como al análisis del error, en cuanto a cómo hacer que este sea lo suficientemente mínimo.

La orientación del estudio independiente en los dos tipos de clases utilizando los móviles, tabletas y otros permite que los estudiantes solo tomen las notas esenciales, pues inmediatamente que termina la clase, entre los materiales para el estudio independiente están: la conferencia dictada por la profesora, además de un video donde se aborda el tema tratado con ejemplos que son resueltos por el profesor virtual, además, aplicaciones con ejercicios resueltos, y un fichero PDF con las páginas del libro de texto donde pueden encontrar la teoría y ejercicios resueltos y propuestos de la clase. El profesor los hace llegar a los estudiantes a partir de las redes inalámbricas de área personal (BLUETOOTH, ZAPYA, XENDER) desde su dispositivo al de los estudiantes.

Las evaluaciones parciales son problemas de la Ingeniería Química cuya solución se realiza a partir de métodos numéricos y los estudiantes tienen la posibilidad de consultar sus libros de textos durante la evaluación, pero en esta primera aplicación de la experiencia no utilizan los celulares, se les pide resolver el problema, manualmente, y para ello se les solicita un número pequeño de iteraciones de manera que en el tiempo previsto puedan realizar los ejercicios de la prueba.

CONCLUSIONES:

El aprendizaje utilizando los móviles (m-learnig) es un tema ampliamente debatido, desde hace algún tiempo, por profesores que investigan en el tema de la Educación Superior en diferentes universidades del mundo.

Si bien el Ministerio de Educación Superior no posee la infraestructura necesaria para generalizar el uso de teléfonos, tabletas, laptop, e-book, como herramienta para el aprendizaje m-learning, es una de sus metas desarrollarla, lo cual se ha podido palpar en la incorporación paulatina, en cantidades mínimas, de tabletas y e-book en las universidades cubanas.

La historia demuestra que el conocimiento en relación al uso de las potencialidades de las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje y la creación de condiciones metodológicas propicias para su implementación, deben adelantarse a la irrupción de estas en los niveles deseados a las Universidades, para cuando lleguen ya tener una experiencia previa, por lo que las líneas de investigaciones pedagógicas en este sentido deben incrementarse.

Aunque, han existido avances y cambios en la formas de hacer llegar el conocimiento a los estudiantes de la educación superior, no generalizadamente ha evolucionado tal como demanda el desarrollo tecnológico alcanzado y que sigue su avance a pasos insospechados; pues sigue predominando el protagonismo del profesor, es decir, los estudiantes: entes receptivos y memorísticos, desempeñando un rol totalmente pasivo sin la oportunidad de participar como ente activo en la construcción de su aprendizaje.

La enseñanza utilizando los dispositivos inteligentes que se promueve en este artículo, a partir de la experiencia con estudiantes de la carrera de Ingeniería Química en la Universidad de Matanzas, afilia al proceso de enseñanza aprendizaje escolarizado para la asignatura Métodos Numéricos el uso de teléfonos inteligentes, tabletas, e-book, y da por hecho que estos artefactos potencian la educación general integral de los alumnos a partir de la instrucción, en tanto se incorporan a su instrucción cotidiana en clase, el acceso instantáneo, a partir del propio artefacto, a materiales históricos relacionados con el tema de estudio, traducción de un material de la asignatura del cualquier idioma a su idioma materno, posibilidad de intercambio de puntos de vista con otros compañeros acerca del tema que estudian y disimiles prestaciones que permiten enriquecer el acervo cultural de estos.

Los autores consideran que el m-learning promueve el aprendizaje cooperativo, donde el profesor es un guía y orientador de los alumnos, y esta experiencia mostró que lejos de la tecnología sustituir al profesor, esta hace que el profesor ceda el protagonismo a los estudiantes en la búsqueda del aprendizaje, y este pasa a ser facilitador de este proceso y guía hacia el objetivo que persigue la clase.

Los profesores pudieron constatar en el transcurso del curso que los estudiantes, además de contar con estos materiales offline para su preparación individual, que eran facilitados por los profesores para paliar la dificultad que podrían presentar si se dejaba solo en mano de los ellos por la lenta conexión existente en la universidad en los horarios donde permanecen la mayor parte de los estudiantes, estos se las agenciaban y “bajan” otros materiales de internet que compartían entre ellos, lo que permitió enriquecer el caudal de información que utilizan para su preparación y que no se conformaran con las que les ofrecía el profesor.

Otro punto a favor de esta experiencia fue la posibilidad de poder variar la orientación del estudio independiente al finalizar cada clase, pues profesores compartían a partir de las aplicaciones inalámbricas de pequeño alcance de sus dispositivos los materiales que este deseaba se estudiaran, permitiendo dar más información acerca de lo que se les proponía estudiar que cuando se hacía de la forma tradicional, por la instantaneidad con que pasan a los estudiantes los materiales a través de esta tecnología, por lo que el tiempo para esta parte de la clase se optimiza y se puede realizar una orientación del estudio independiente más explicativa, hablándole de la situación que tendrán que resolver en cada problema propuesto, referir el método a utilizar, etc.

En un TPN realizado al grupo el 90 % de los estudiantes planteó que la experiencia les había resultado positiva, alrededor de 8 % la consideraron interesante y solo un 2 % aproximadamente consideraron negativa la experiencia, quienes la consideraban interesante y negativa, argumentaron su criterio, alrededor del tema de la insuficiente conexión y la carencia de dispositivos de calidad para arrostrar este tipo de aprendizaje.

El 100 % expuso como cualidad más beneficiosa que podían aprovechar el tiempo para estudiar, pues lo podían hacer en el trayecto que utilizan para transportarse hacia a universidad y cuando tengan la necesidad o sientan el deseo de hacerlo por estar siempre con ellos estos dispositivos.

Bibliografía Consultada.

Aprendizaje ubicuo: oportunidades para el... (PDF Download Available). Available from: https://www.researchgate.net/publication/284645999_Aprendizaje_ubicuo_oportunidades_para_el_desarrollo_de_propuestas_educativas_en_linea [accessed May 30 2018].

BASANTES, A ; NARANJO; M. Aprendizaje móvil en la educación superior. 2017

BURBULES, N. Ubiquitous Learning and the Future of Teaching. Encounters on Education. Vol. 13, 3-14. 2012

CALDEIRO, G. Aprendizaje ubicuo. Oportunidades para el desarrollo de propuestas educativas en línea. Argentina, 2017.

CASTILLO, C.; ROURA, M.; SÁNCHEZ, A. Tendencias actuales en el uso de dispositivos móviles en educación. La Educ@ción Digital Magazine. 2017

Congreso Internacional de Educación 'El aula un mundo, el mundo un aula'. UCSF. Argentina, 2015.

Disponible:

<http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/5088/1/APRENDIZAJE%20M%C3%93VIL%20EN%20LA%20EDUCACI%C3%93N%20SUPERIOR.pdf>

HIDALGO; S.; OROSCO, M. Trabajando con Aprendizaje Ubicuo en los alumnos que cursan la materia de Tecnologías de la Información. Revista Iberoamericana para la investigación y el Desarrollo Educativo. Vol 6, 2015.

LLORENS, F. Ubicuidad de la tecnología y el aprendizaje: una perspectiva crítica. España. (2015).

Ministerio de Educación Superior, Reglamento docente metodológico de la Educación Superior (Res. 210/07). Cuba. 2007.

Moodle™. (2015). Moodle. [Recuperado el 19 de 05 de 2015, de <https://moodle.org/>]

MORALES, S.; RAMÍREZ, H., & DE GASPERÍN, Á. (2000). El modelo educativo constructivista ABC2: Aprendizaje basado en la construcción del conocimiento. México: Universidad de Guadalajara. 2000.

RODRÍGUEZ, W.; ROMAY, I. El mobil learning y la educación virtual ubicua. Una mirada desde la educación en Cuba. VII Congreso Virtual iberoamericano de calidad en educación virtual y a Distancia. Cuba. 2017.

RODRÍGUEZ, A.; GARCÍA, E.; IBÁÑEZ, R.; GONZÁLEZ; J. Y HEINE, J. (Las TIC en la educación superior: estudio de los factores intervinientes en la adopción de un LMS por docentes innovadores. Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa - RELATEC, 8 (1), 35-51. [<http://campusvirtual.unex.es/cala/editio/>].España, 2017

TORRES, L. Abriendo camino...aprendizaje ubicuo. España, 2015.