

Acciones para la implementación en el sistema educativo cubano de tecnologías emergentes identificadas por el informe Horizon

Action to Be Taken to Use Emerging Technologies Identified by the Horizon Project in the Cuban Education System

Yuneldis Reyes^{1*}

Dailín Martínez Pardo¹

¹ Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), La Habana, Cuba.

*Autor para la correspondencia. yurevelazquez@gmail.com

RESUMEN

El presente trabajo tiene como objetivo ofrecer una serie de acciones a tener en cuenta para la implementación de algunas tecnologías emergentes que podrían incrementar la eficiencia, el atractivo y la motivación de profesores y estudiantes en el sistema educativo cubano. Durante la realización de la investigación se analizaron estudios sobre tecnologías emergentes, como los informes Horizon. Se examinó cómo, desde una perspectiva de un país en desarrollo y con poca capacidad tecnológica, se pueden obtener beneficios de algunas de las innovaciones más importantes de la actualidad. Se propone la puesta en práctica de tecnologías y conceptos que pueden enriquecer el entorno de aprendizaje de cualquier individuo que desee enseñar o adquirir conocimientos en disímiles ambientes o formas.

Palabras clave: *e-learning*, herramientas para la educación, informe Horizon, tecnologías emergentes en la educación.

ABSTRACT

This work is aimed at suggesting action to be taken to use some emerging technologies which may enhance the efficiency of the Cuban education system, and its appeal for

teachers and students, so they may be more motivated. The Horizon Project reports were used as guidelines in studying trends in the usage of technology in education. It was examine how a developing and not technologically advanced country may benefit from today's major innovations. It is claimed that teaching and learning environments may be significantly improved by using emerging technologies.

Keywords: *E-learning, education tools, Horizon Project reports, usage of emerging technologies in education.*

Recibido: 12/4/2018

Aceptado: 15/1/2019

INTRODUCCIÓN

Durante mucho tiempo el conjunto de tecnologías de la información y la comunicación (TIC) disponibles en las aulas había cambiado poco o nada. Pizarras, libros de texto, enciclopedias en formato duro y cuadernos formaban parte del entorno tecnológico habitual de la enseñanza y el aprendizaje. En las últimas décadas, el mundo ha cambiado y la administración educativa ha decidido incluir la tecnología en las aulas de muchos centros como pizarras digitales, proyectores de video y ordenadores con conectividad a Internet. La intención de todos estos cambios es que los centros educativos preparen a los alumnos para un nuevo tipo de sociedad, la sociedad de la información, no solo enseñándoles a usar las TIC sino también usándolas como herramientas de aprendizaje (Adell y Castañeda, 2012).

La sociedad moderna tiene un alto nivel de uso de la tecnología en la vida cotidiana. El sitio web Statcounter publica estadísticas relacionadas con el acceso a Internet. En febrero de 2018, según Statcounter, el porcentaje de acceso a Internet utilizando móviles y tabletas rondaba el 55,88 %, superando la proporción de acceso a través de ordenadores de escritorio con un 44,12 % (Statcounter, 2018).

Por otro lado, según el sitio Flurry Analytics, dedicado al análisis de los datos de uso de la tecnología móvil, en 2015 la cantidad de tiempo dedicado a los dispositivos móviles aumentó en un 117 % respecto al año anterior. Además, se produjo un crecimiento del 125

% en el uso de estas tecnologías para utilizar aplicaciones que mejoren la eficacia y la productividad, marcada fundamentalmente por adolescentes y jóvenes universitarios (Khalaf, 2015a).

Ya en otro estudio presentado por Flurry Analytics, se constataba que 9 de cada 10 minutos que se ocupan en Internet móvil se dedican a las aplicaciones, una proporción que también aumenta año tras año (Khalaf, 2015b).

El papel de la tecnología en la forma moderna de hacer educación es innegable. Sin embargo, de acuerdo con algunos estudios como el de Durall *et al.* (2012), muchas de las dificultades para incorporar las TIC radican en los modelos organizativos actuales de las instituciones educativas. Múltiples universidades continúan implementando patrones educativos tradicionales que dificultan la creación de nuevos escenarios de educación a través de las TIC.

A pesar de que existe cierta reticencia en la implementación de modelos y herramientas novedosas en el campo de la educación, valdría la pena analizar qué podría hacerse en Cuba, desde una perspectiva de país poco desarrollado y con bajo nivel de acceso a Internet y a las tecnologías más nuevas.

En el *Anuario Estadístico de Cuba de 2016*, publicado por la Oficina Nacional de Estadísticas e Información (ONEI) (2016), se estimaba que en Cuba existían unos 4 millones mil 700 líneas de telefonía celular de uso personal; 1 millón 152 mil 600 computadoras y alrededor de 4 millones 529 mil 200 usuarios de servicios de Internet.

Para un país de más de 11 millones de habitantes son niveles de uso tecnológico bajos, pero analizando en la Figura 1 la variación de los valores de 2016 con respecto a 2010, se aprecian valores de incrementos del casi 300 %, 60 % y 150 % respectivamente en esos indicadores.

Si además se tiene en cuenta el número de usuarios que disponen de dispositivos celulares sin línea y otros dispositivos portables como tabletas, se puede concluir que la cifra de personas que utilizan tecnologías móviles de algún tipo y computadoras es considerable. A las alturas de 2018, es posible percibir que el uso de dispositivos portables para el desarrollo de las actividades diarias en el mundo moderno está en incremento y la tendencia en Cuba es parecida.

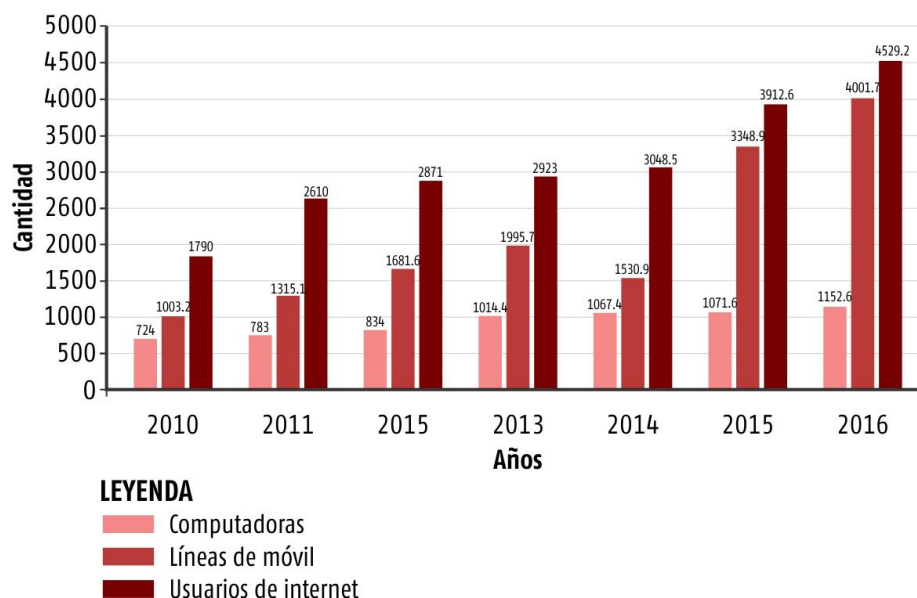


Figura 1. Elementos de conectividad en Cuba. Años 2010–2016. (Expresados en miles de unidades).

Desde hace bastante tiempo, el Estado cubano ha multiplicado los esfuerzos por modernizar la infraestructura tecnológica en los centros docentes para favorecer el proceso de enseñanza y aprendizaje. Es normal hoy utilizar computadoras, televisores y equipos de video con estos fines; además, el acceso a Internet en Cuba se va incrementando gradualmente. También es perceptible que Cuba se inserta en una estadística creciente de uso de dispositivos portables entre las opciones que utiliza el ciudadano promedio para el estudio, la preparación o la investigación.

Sin embargo, el mundo científico se mueve rápidamente y la aplicación de innovaciones en el campo educativo aumenta cada año. Surgen entonces las llamadas tecnologías emergentes, que se refieren a herramientas, conceptos, innovaciones y avances utilizados en diversos contextos educativos al servicio de diversos propósitos relacionados con la educación (Veletsianos, 2010).

Como parte de una estrategia para incrementar la inclusión de estas tecnologías en el sistema educativo cubano, es importante mantener la vigilancia sobre el surgimiento de estos adelantos tecnológicos y conceptos que puedan mejorar la forma de hacer educación en Cuba.

1. MATERIALES Y MÉTODOS

Este trabajo pretende llamar la atención sobre algunos elementos que pueden ayudar en la consecución del objetivo anteriormente enunciado.

Para conseguirlo, se vale del análisis del *Informe Horizon* (Johnson, Adams y Cummins, 2012) un estudio que identifica desarrollos en tecnología educativa y conceptos relevantes para el campo de la educación.

De manera general se analizan algunas de las innovaciones propuestas por esa publicación y se enumeran un conjunto de posibles acciones para facilitar la implementación de algunas de estas tecnologías emergentes en el sistema educativo cubano.

1.2. Las tecnologías emergentes en la educación. El *Informe Horizon*

Elaborado por New Media Consortium (NMC) y EDUCASE Learning Initiative (ELI), el *Informe Horizon* es un proyecto de investigación diseñado para identificar y describir tecnologías emergentes que puedan tener un impacto en el aprendizaje, la enseñanza y la investigación creativa en la educación.

En el *Horizon* cada año se describen seis tendencias clave, seis desafíos significativos y seis desarrollos importantes en la tecnología educativa que pueden resultar de impacto en la misión central de las universidades y colegios. Estas tecnologías se detallan con una presentación concisa, objetiva y sin tecnicismos (Johnson *et al.*, 2016). Las tres secciones principales de este informe pueden constituir una referencia y guía para la planificación tecnológica de manera que sirva a educadores, líderes de educación superior, administradores, políticos y tecnólogos.

A pesar de que el estudio presenta tendencias en la innovación y los obstáculos que pueden aparecer en su implementación, este trabajo hace énfasis en los desarrollos tecnológicos aplicados a la educación que dicho informe presenta.

El *Informe Horizon* presenta como desarrollos tecnológicos con impacto en el campo de la educación lo mismo un nuevo dispositivo que un formato de documento, un concepto o un modelo de organización de una actividad determinada. Por lo anterior en el ámbito de esta investigación será usado el término innovación para referirse a estos desarrollos. La Figura 2 muestra las innovaciones presentadas por el *Informe Horizon* de 2010 a 2017.

INFORME HORIZON			
2017	Tecnologías de aprendizaje adaptativo	Internet de las cosas	Inteligencia artificial
	Mobile learning	<i>Sistemas de gestión del aprendizaje (LMS) de próxima generación</i>	Interfaces naturales de usuario
2016	<i>BYOD</i>	Realidad aumentada y virtual	Informática afectiva
	Análíticas de aprendizaje y aprendizaje adaptativo	<i>Makerspaces</i>	Robótica
2015	Trae tu propio dispositivo (<i>BYOD</i>)	Talleres creativos	Tecnología de aprendizaje adaptativo
	Clases invertidas	Tecnología «de vestir»	Internet de las cosas
2014	Análíticas de aprendizaje	Impresión 3D	Cuantificación del yo
	<i>Flipped classroom</i>	Aprendizaje basado en juegos	Asistentes virtuales
2013	<i>MOOC</i>	Aprendizaje basado en juegos	Tecnología portátil
	Tabletas	Análíticas de aprendizaje	Impresión 3D
2012	<i>Apps</i>	Aprendizaje basado en juegos	Internet de las cosas
	Tabletas	Análíticas de aprendizaje	Informática basada en gestos
2011	Computación móvil	Aprendizaje basado en juegos	Informática basada en gestos
	Libros electrónicos	Realidad aumentada	Análisis de datos visual
2010	Contenido abierto	Libros electrónicos	Informática basada en gestos
	Computación móvil	Realidad aumentada	Análisis de datos visual

Figura 2. Tecnologías de impacto en la educación. *Informe Horizon* en los años 2010-2017.

2. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Con un análisis no tan profundo de la Figura 2 se puede determinar que la selección de las innovaciones presentadas está marcada por el hecho de que algunas pueden ser difíciles de implementar en países subdesarrollados con poco nivel de conectividad a Internet. Sin embargo, esto no impide que se pueda tomar los informes *Horizon* como un punto de partida para observar qué oportunidades brindan las últimas tecnologías, conceptos o modelos propuestos para posteriormente considerar cómo implementarlos para beneficiar el entorno educativo de esos países con una posible adaptación e implementación de las mismas.

En el caso cubano, la existencia del Bloqueo Comercial, Económico y Financiero a que está sometido el país por los EE.UU. ha obstaculizado el acceso tanto a tecnologías de última generación como a la propia Internet.

Considerando la situación tecnológica de Cuba, su nivel de conectividad y la complejidad de la implementación de algunos conceptos en entornos educativos cubanos, se seleccionaron diez posibles innovaciones a tener en cuenta:

1. Contenido abierto
2. Computación móvil
3. Libros electrónicos
4. Aprendizaje basado en juegos
5. Uso de las APP
6. Las tabletas
7. Los *massively open online courses (MOOC)*
8. *Flipped Classroom*
9. *Bring Your Own Device (BYOD)*
10. *Mobile learning*

3. ACCIONES PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍAS EMERGENTES EN LA EDUCACIÓN PRESENTADAS POR EL *INFORME HORIZON*

En los últimos años en Cuba se ha avanzado en la implementación de las tres primeras innovaciones. Son innovaciones presentadas por el *Informe Horizon* del año 2010 y podría decirse que de alguna manera ya forman parte del modo de enseñar y aprender en el país.

3.1. Contenidos abiertos

El concepto de Contenidos abiertos forma parte de una filosofía de compartir y reutilizar recursos educativos, medios de enseñanza, libros electrónicos e incluso plataformas para articular operaciones sobre estos, como almacenar esos recursos, modificarlos, organizarlos y descargarlos.

Hoy se habla de manera amplia sobre recursos educativos digitales. El desarrollo de las TIC ha hecho posible producir medios digitales integrando texto, imagen, audio, animación, video, voz grabada y elementos de *software*, almacenarlos en computadores o llevarlos a Internet para ser leídos desde un computador o un dispositivo móvil. Los recursos educativos digitales son materiales compuestos por medios digitales y producidos con el fin de facilitar el desarrollo de las actividades de aprendizaje (Zapata, 2012).

El paradigma de contenidos abiertos permite aprovechar muchos de estos recursos disponibles en Internet sin costo alguno. Para facilitar la implementación de esta innovación se podrían crear grupos de vigilancia para identificar, revisar y acopiar recursos educativos digitales abiertos publicados en Internet, principalmente aquellos de los que se puede disponer luego sin conexión.

Por otro lado, es importante también construir recursos educativos digitales propios. Para ello se deben identificar contenidos en las distintas asignaturas que sea posible llevar a medios digitales para construir estos recursos. Más adelante se proponen acciones que contribuyen a este objetivo.

3.2. Computación móvil

Aunque el nivel de acceso a Internet en Cuba es bajo aún, actualmente es común ver a personas conectadas usando esos dispositivos lo mismo en zonas de red inalámbrica, en los Joven Club de Computación u otras instituciones donde además de buscar entretenimiento, también se navega para buscar información, bibliografía actualizada o consultar artículos y trabajos de interés. Como posibles acciones para disfrutar de los beneficios que brinda el concepto de la computación móvil estarían:

1. Realizar estudios en cada institución docente para implementar de la forma más amplia y optimizada posible el uso de redes inalámbricas dentro de esos espacios.
2. Desplegar servidores al menos en las redes internas de las instituciones docentes, donde se brinde bibliografía actualizada y se publiquen sitios web relacionados con las temáticas de estudio.

En aquellos centros donde ya existen estos servidores puede ser necesario también, optimizar los sitios web ofrecidos para que puedan ser visualizados correctamente en cualquier dispositivo portable y mantengan su funcionalidad.

3.3. Libros electrónicos

Los libros electrónicos pueden formar parte de la bibliografía que consultan profesores y estudiantes. Es usual que en memorias USB se disponga de bibliotecas completas sobre temáticas diversas. Es importante fomentar el uso de aplicaciones que permiten guardar, clasificar, realizar búsquedas dentro del texto, marcar contenidos importantes y tomar notas al usar este tipo de documentos. Para facilitar la extensión de esta innovación se podría identificar en cada asignatura bibliografía en forma de libros electrónicos atractiva y actualizada que pueda ser de ayuda a estudiantes, profesores e investigadores y distribuirlos a través del sistema educativo.

3.4. El aprendizaje basado en juegos

El aprendizaje basado en juegos es otra de las innovaciones que más atractivas pueden resultar a profesores y estudiantes en Cuba. Los juegos educativos han demostrado que fomentan la implicación en el pensamiento crítico, en la resolución creativa de problemas y

en el trabajo en equipo, habilidades que conducen a soluciones para dilemas sociales y ambientales complejos (Johnson *et al.*, 2014).

El uso y creación de juegos de video con perfil educativo no son ajenos al entorno educativo cubano. Resulta poco usual encontrar un teléfono celular moderno, una tableta u otro dispositivo portable donde no haya al menos un juego instalado.

En un país donde crece el acceso a la telefonía celular y existen más de cuatro millones de líneas activas, juegos como Cuatro fotos, una palabra; *Angry birds*; Solitario y muchísimos otros se han hecho populares y también han comenzado a aparecer propuestas *made in Cuba*, con esquemas interesantes y una visualidad que habla del talento de los creadores del patio (Ramón, 2016).

La vinculación de los juegos con contenidos de historia, medio ambiente, matemáticas y conocimiento en general pueden constituirse en medios de enseñanza y reforzamiento de contenidos que se imparten en clases.

Uno de los últimos y más exitosos juegos de video producidos por el ICAIC es el de La Neurona. Una imagen de este se puede observar en la Figura 3. Su contenido se basa en el programa de TV La Neurona Intranquila, que salta desde la pantalla de Cubavisión hasta los móviles que utilizan Android y iOS (Ramón, 2016).

Para la implementación de esta innovación se propone como acción aquella recogida en el próximo acápite debido a la similitud de los objetivos de ambas innovaciones.



Figura 3. Pantalla principal del juego cubano La Neurona.

3.5. Uso de las APP

La programación de aplicaciones, llamadas también APP, para el sistema operativo Android está muy extendida para crear algunos de estos juegos, pero también para crear otras aplicaciones para ilustrar contenidos, experimentos o imágenes históricas, por ejemplo.

La realización de concursos de creación de juegos, estudios sobre la interacción de los estudiantes con estos, así como la alianza de las instituciones educativas y los desarrolladores de juegos son puntos importantes a tener en cuenta. Sería importante entonces crear grupos de desarrollo o contratarlos, para desarrollar la mayor cantidad de juegos educativos y de aplicaciones informáticas relacionadas con los contenidos a impartir. Esta acción podría llevarse a cabo en el nivel superior del sistema educativo.

3.6. Las tabletas

El costo más bajo de las tabletas respecto a una laptop o una computadora de escritorio hace más atractivo su uso. Algunos países implementan la entrega de estos instrumentos a estudiantes y profesores. En Cuba puede ser complicado llevar el uso de esta innovación a tal escala debido a los costos que implicaría, pero en una distribución de alcance menor sería una propuesta útil. Podría ser utilizada, por ejemplo, para mostrar ciertos experimentos físicos, cálculos matemáticos en aplicaciones para este fin o productos multimedia. Se podrían:

1. Realizar estudios de los contenidos de las asignaturas para identificar temas, experimentos y otros elementos que puedan ser automatizados o convertidos en contenidos multimedia o aplicaciones para dispositivos móviles y tabletas.
2. Proveer una tableta como medio de enseñanza para ser usada por el profesor en el aula o laboratorio y fomentar el trabajo en equipo utilizando este medio.
3. Capacitar en el uso de las tabletas como medio de enseñanza a aquellos profesores que lo necesiten.

3.7. Los *massively open online courses* (MOOC)

Los *massively open online courses* o MOOC se describen como una evolución del aprendizaje en red. Este concepto viene muy asociado a otros como el de *e-learning* y a los sistemas de gestión de aprendizaje (LMS).

Diferentes términos se han utilizado para definir el *e-learning* o aprendizaje *online*: aprendizaje en red, teleformación, aprendizaje virtual y otros. Con todos ellos se refiere por lo general a la formación que utiliza la red como tecnología de distribución de la información, sea esta red abierta, Internet; o cerrada, una Intranet (Cabero, 2006).

Por su parte un sistema de gestión de aprendizaje es una herramienta que utilizando una red informática permite organizar, en un proceso formativo, contenidos multimedia como texto, imágenes, video y sonidos, acordes con los objetivos y la intervención pedagógica, dando oportunidad para el acceso remoto de profesores y estudiantes (Zapata, 2003).

Los MOOC podrían ser entendidos entonces como un ejemplo de aplicación del concepto de *e-learning* a través de la implementación de un curso de aprendizaje en línea soportado

sobre un sistema de gestión de aprendizaje o LMS y que tiene la particularidad de que los recursos educativos digitales utilizados son de código abierto y gratuitos.

La esencia consiste en cursos por la red que cualquier persona puede seguir desde cualquier lugar. El fundamento de este concepto es una amplia y variada serie de contenidos aportados por diversos expertos, profesores e instructores de un campo específico y combinados en un almacén central de información, como un sitio web. Un componente clave de la visión original es que todos los materiales del curso y el propio curso sean de código abierto y gratuitos (Johnson *et al.*, 2013).

Nuevamente el bajo nivel de acceso a Internet en Cuba puede ser un obstáculo para usar estas plataformas en forma de sitios webs o MOOCs presentes en Internet. Sin embargo, la situación anterior no impide que se pueda usar esta innovación tanto a nivel de instituciones como a través de la intranet cubana.

Variados son los productos de *software* que permiten publicar cursos en la red, tal es el caso de la plataforma Moodle. Además, existen poderosas herramientas de creación de recursos educativos. En Cuba se producen herramientas para el manejo de estos recursos, un ejemplo es RHODA, un repositorio de recursos educativos que permite la gestión y almacenamiento de los mismos, creada en la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI).

Resalta positivamente la creación de instituciones como el Centro Nacional de Educación a Distancia (CENED), que tiene la misión de contribuir al desarrollo y la excelencia de la educación a distancia y semipresencial en Cuba, incrementando su competitividad a través de la difusión, la mejora continua y la aplicación creadora de las tecnologías de la información y las comunicaciones (UCI, 2015). Esta entidad tiene mucho que ofrecer en materia de cursos en línea, tanto en el terreno de la implementación de dichos cursos como en la asesoría y capacitación para el uso de estas herramientas. Por tanto, se aconseja incrementar el uso de sistemas de gestión de aprendizaje que actuando como ambientes educativos virtuales permitan la publicación de recursos educativos digitales, la realización de actividades, evaluaciones y la interacción entre estudiantes y profesores.

3.8. *Bring Your Own Device (BYOD)*

En la descripción de las innovaciones anteriores se puede apreciar que el uso de los dispositivos móviles como teléfonos, tabletas y otros, así como las computadoras personales resulta muy común ya en el ámbito educativo. Esto ha sido notado por el proyecto *Horizon* que en su informe de 2015 resalta como una de las innovaciones en la educación el uso del concepto *Bring Your Own Device (BYOD)*, en español Trae tu propio dispositivo; también conocido como *Bring Your Own Technology (BYOT)* o Trae tu propia tecnología.

Según cita el *Informe Horizon* del 2015, ya hacia 2013 se había encontrado que más del 95 % de los educadores encuestados respondió que utilizan su propio dispositivo con fines laborales. A pesar de que las instituciones de educación superior han hecho constar sus preocupaciones sobre la seguridad en las TIC, los problemas de brecha tecnológica y la neutralidad de la plataforma como desafíos a la adopción de esta tecnología, un creciente número de modelos en la práctica están allanando el camino del modelo BYOD para pasar a ser de uso generalizado (Johnson *et al.*, 2015).

La comodidad de utilizar este concepto es perceptible en el aula. Estudiantes y profesores conocen sus dispositivos y la habilidad de manipulación de estos ahorra mucho tiempo al usarlos como herramientas. Si el uso de la televisión en el aula en su momento mostró lo poderoso del uso de los materiales de video, el uso de los dispositivos propios, quizás usando audífonos para ayudar a la concentración, puede elevar la eficiencia de la transmisión de conocimientos en forma audiovisual, puede ser útil entonces:

1. Crear repositorios para almacenar materiales audiovisuales, clases y orientaciones de tareas grabadas. Estos repositorios pueden estar soportados en los servidores de bibliografía y publicación de sitios web internos de las instituciones de los que se habló anteriormente.
2. Realizar estudios para cada asignatura sobre cómo utilizar dispositivos portables en el entorno educativo, así como capacitar a profesores y estudiantes para realizar esa vinculación.

3.9. La clase invertida o *Flipped classroom*

El concepto de *Flipped classroom*, en español clase invertida, se refiere a un modelo de aprendizaje que reorganiza el empleo del tiempo en el aula. En lugar de que el instructor utilice el tiempo de clase para distribuir información, esa labor es realizada por cada estudiante después de clase. Esta distribución podría ocurrir en forma de visualización de conferencias en video, escuchar *podcasts*,¹ hojear los contenidos de un libro electrónico o colaborar con sus compañeros en las comunidades en línea.

Los estudiantes acceden a las herramientas y recursos en línea en cualquier momento que los necesiten y gestionan el contenido que utilizan, el ritmo o estilo del aprendizaje y las formas en las que demuestran sus conocimientos; el instructor adapta los enfoques de enseñanza y colaboración para satisfacer sus necesidades y su viaje de aprendizaje personal (Johnson *et al.*, 2015).

Esta forma de organizar la actividad docente puede ser bastante diferente a lo que se hace dentro del sistema educativo cubano actualmente, por tanto, podría ser importante identificar posibles beneficios de la aplicación del concepto de clase invertida en la educación cubana y realizar actividades para instruir a los docentes y educandos sobre cómo usar esta forma de organización de las actividades educativas para fomentar su uso.

Las últimas generaciones de estudiantes pasan mucho tiempo en sus dispositivos portables incluso dentro del aula y agradecen mucho interactuar con ellos dentro y fuera de las clases para lograr sus objetivos. A criterio de los autores, esta es una de las innovaciones que pueden ser más prometedoras.

3.10. *Mobile learning*

El uso de innovaciones y tecnologías ya mencionadas anteriormente como la computación móvil, las tabletas y las APP en la educación, ha hecho surgir un nuevo concepto en el campo de la educación denominado *mobile learning* o aprendizaje móvil. También conocido en inglés como *m-learning*, resulta en una categoría específica del *e-learning* mencionado anteriormente en este trabajo.

Según la UNESCO (2013), el aprendizaje móvil comprende la utilización de tecnología móvil, de forma separada o en combinación con cualquier otro tipo de tecnología de la información y la comunicación, para permitir el aprendizaje en cualquier momento y lugar.

Otros autores refieren que consiste en una modalidad educativa que facilita la construcción del conocimiento, la resolución de problemas de aprendizaje y el desarrollo de destrezas o habilidades diversas de forma autónoma y ubicua gracias a la mediación de dispositivos móviles portables (Brazuelo y Gallego, 2011).

Una limitación usual en el uso de los dispositivos portables para el aprendizaje consiste en la dificultad de visualización de muchos recursos educativos debido a que no se ajustan al tamaño de la pantalla o la resolución de los dispositivos. Por ello se propone perfeccionar los sistemas de gestión de aprendizaje que ya existen, así como los sitios web de asignaturas u otros recursos educativos en línea que se utilizan en instituciones del sistema educativo cubano, de manera que posean un diseño web adaptativo² para posibilitar su uso en cualquier dispositivo portable sin importar su resolución.

4. POSIBLE IMPACTO SOCIAL DE LA IMPLEMENTACIÓN DE ESTAS TECNOLOGÍAS

La implicación de las tecnologías emergentes en la vida diaria de estudiantes y profesores ha ido ocurriendo sin pausa en los últimos años. El crecimiento del uso de dispositivos portables y recursos educativos digitales parece ser ya irreversible. Hoy la computación móvil, las redes informáticas con sus sistemas de gestión de aprendizaje y los dispositivos portables permiten a estudiantes y profesores encontrar nuevas formas de adquirir, aplicar y relacionar conocimientos, acciones un poco estancadas por las posibilidades reales de la enseñanza tradicional.

Las tecnologías emergentes incorporan al sistema educativo nuevos mecanismos de evaluación, herramientas de comunicación, así como instrumentos a disposición del alumno para que desarrolle sus potenciales capacidades de autoaprendizaje y maduración cognitiva e intelectual (Torres Albero, 2002).

Desde el campo pedagógico (Duart y Sangrá, 2000) se ha insistido en que las tecnologías de la información y las comunicaciones plantean un paradigma educativo totalmente nuevo. Como ventajas generales de las herramientas asociadas a las TIC en el mundo educativo universitario se han destacado tres:

- Se facilita la comunicación entre profesores y alumnos, eludiendo los problemas de horarios y distancias.
- Se facilitan nuevos canales de comunicación entre los estudiantes, según sus intereses e inquietudes, por ejemplo, foros de discusión, listas de distribución, grupos en redes sociales, chats en sistemas de gestión del aprendizaje y otros.
- Se suministra una cantidad enorme de información, con gran rapidez y con un coste bajo.

Como consecuencia de estos tres factores, las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones posibilitan el diseño y creación de redes informáticas que generan nuevos escenarios educativos, así como la elaboración de específicos instrumentos y recursos educativos digitales.

Otros conceptos, como el de la clase invertida, ofrecen una revolución en la forma de educar.

Parece razonable estimar que el sistema universitario de las primeras décadas del siglo XXI se articulará de un modo dual buscando, incluso más que el equilibrio, la convergencia entre el modelo presencial y el virtual (Torres Albero, 2002).

De forma resumida se puede observar que la explotación de las amplias posibilidades de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones ha servido para ir cambiando hasta la forma en que ocurre la comunicación entre los educandos y sus profesores, pero todavía se registra un número importante de profesores, estudiantes e instituciones que no explotan de forma amplia estas tecnologías.

Una política con acciones concretas para integrar tecnologías emergentes en la educación al sistema educativo cubano puede facilitar el tránsito de los actores que intervienen hacia un paradigma más atractivo del proceso de enseñanza y aprendizaje.

CONCLUSIONES

A pesar de la resistencia a los nuevos conceptos y tecnologías emergentes en la educación, el bajo nivel de conectividad a Internet y el acceso limitado a la tecnología que existen en Cuba, se pueden tomar un conjunto de acciones para incorporar lo mejor de esas

innovaciones. Son tareas que pueden llevarse a cabo a nivel institucional, de colectivos de carrera o incluso establecer como políticas ministeriales para beneficiar el sistema educativo con la utilidad que dichos conceptos y tecnologías emergentes pueden ofrecer. Siempre desde una perspectiva de país poco desarrollado y en condiciones económicas difíciles.

Lo anterior significa que se puede tomar un conjunto de estas tecnologías e intentar implantarlas lo más ampliamente posible, ya sea adaptándolas utilizando vías alternativas para satisfacer sus requisitos tecnológicos y de conexión a Internet o trazando estrategias para instruir a estudiantes y profesores en el uso de los nuevos conceptos y herramientas en el campo de la educación.

En la consecución de los objetivos anteriores, resulta útil el análisis de los informes de estudios realizados para determinar las herramientas y conceptos nuevos que pueden tener impacto en la educación, tal como lo hace *Proyecto Horizon* con su informe cada año.

Las acciones que se proponen son importantes para efectuar transformaciones tecnológicas, procedimentales e, incluso, para implementar cambios en los paradigmas tradicionales de la educación. Todo esto está enfocado en hacer el proceso de enseñanza y aprendizaje más atractivo y eficiente para las nuevas generaciones. Estudiantes y profesores están resultando cada vez más involucrados e incluso dependientes del ambiente tecnológico en que se vive hoy día. Es vital que se mantenga una forma de hacer educación con un entorno de aprendizaje, actualizado e interesante. El gigantesco cúmulo de información que rodea al hombre en la actualidad no exige menos para poder nutrirse adecuadamente de este.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADELL, JORDI y CASTAÑEDA, LINDA (2012): «Tecnologías emergentes, ¿pedagogías emergentes?», en Hernández, J. *et al.* (ed.), *Tendencias emergentes en Educación con TIC*, Asociación Espiral, Educación y Tecnología, Barcelona, pp. 13-32.

BALLESTER PASTOR, INMACULADA y VICENTE PALACIO, MARÍA ARÁNTZAZU (2013): «Los podcast aplicados a la docencia universitaria: una experiencia en Derecho del Trabajo y de la Seguridad Social», *Revista Iberoamericana de Relaciones*

- Laborales*, 29, 1, Universidad de Huelva, <http://rabida.uhu.es/handle/10272/1084> (2018-03-30).
- BRAZUELO, F. y GALLEGO, D. J. (2011): *Mobile Learning: los dispositivos móviles como recurso educativo*, MAD Eduforma, Sevilla.
- CABERO, JULIO (2006): «Bases pedagógicas del e-learning», *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 3, 1, <http://www.redalyc.org/html/780/78030102/> (2018-03-20).
- DUART, JOSEP M. y SANGRÁ, ALBERT (2000): *Aprender en la virtualidad*, Gedisa, Barcelona.
- DURALL, E.; GROS, B.; MAINA, M.; JOHNSON, L. y ADAMS, S. (2012): *Perspectivas tecnológicas: educación superior en Iberoamérica 2012-2017*, The New Media Consortium, Austin, Texas.
- JOHNSON, L.; SMITH, R.; LEVINE, A. y STONE, S. (2010): *The 2010 Horizon Report: Edición en español*. (Xavier Canals, Eva Durall, Translation.) Austin, Texas: The New Media Consortium.
- JOHNSON, L.; SMITH, R.; WILLIS, H.; LEVINE, A. y HAYWOOD, K. (2011): *The 2011 Horizon Report*, The New Media Consortium, Austin, Texas.
- JOHNSON, L.; BECKER, S. ADAMS; CUMMINS, M.; ESTRADA, V.; FREEMAN, A. y LUDGATE, H. (2013): *NMC Horizon Report: Edición sobre Educación Superior 2013*, The New Media Consortium, Austin, Texas.
- JOHNSON, L.; BECKER, S. ADAMS; CUMMINS, M.; ESTRADA, V.; FREEMAN, A. y HALL, C. (2016): *NMC Horizon Report: 2016 Higher Education Edition*, The New Media Consortium, Austin, Texas.
- JOHNSON, L.; BECKER, S. ADAMS; ESTRADA, V. y FREEMAN, A. (2014): *NMC Horizon Report: 2014 Higher Education Edition*, The New Media Consortium, Austin, Texas.
- JOHNSON, L.; BECKER, S. ADAMS; ESTRADA, V. y FREEMAN, A. (2015): *NMC Horizon Report: Edición Educación Superior 2015*, The New Media Consortium, Austin, Texas.
- JOHNSON, L.; ADAMS, S. y CUMMINS, M. (2012). *Informe Horizon del NMC: Edición Para la enseñanza universitaria 2012*, The New Media Consortium, Austin, Texas.

- KHALAF, SIMON (2015a): «Media, Productivity & Emojis Give Mobile Another Stunning Growth Year», <http://flurrymobile.tumblr.com/post/136677391508/stateofmobile2015> (2016-10-20).
- KHALAF, SIMON (2015b): «Seven Years into the Mobile Revolution: Content is King...Again», <https://yahoodevelopers.tumblr.com/post/127636051988/seven-years-into-the-mobile-revolution-content-is/> (2017-12-10).
- LABRADA MARTÍNEZ, ESTHER y SALGADO CEBALLOS, CRISTINA (2013): «*Diseño Web Adaptativo o responsivo*», *Revista Digital Universitaria*, 14, 1, UNAM, <http://revista.unam.mx/vol.14/num1/art07/art07.pdf> (2018-03-15).
- OFICINA NACIONAL DE ESTADÍSTICAS E INFORMACIÓN (ONEI) (2016): *Anuario Estadístico de Cuba 2016*, La Habana.
- RAMÓN, MARÍA DEL CARMEN (2016): «¿Existe una industria de videojuegos en Cuba?», <http://www.cubadebate.cu/noticias/2016/10/07/existe-una-industria-de-videojuegos-en-cuba/> (2018-03-29).
- STATCOUNTER (2018): «Desktop vs Mobile vs Tablet Market Share Worldwide», <http://gs.statcounter.com/platform-market-share/desktop-mobile-tablet> (2018-03-20).
- TORRES ALBERO, CRISTÓBAL (2002): «El impacto de las nuevas tecnologías en la educación superior: un enfoque sociológico», *Revista de Docencia Universitaria*, 2, 3, <http://revistas.um.es/redu/article/view/10951> (2018-03-21).
- UCI (2015): «¿Cómo potenciar la educación a distancia?», *Portal de la Universidad de las Ciencias Informáticas*, <http://www.uci.cu/node/18043> (2017-10-30).
- UNESCO (2013): «Policy Guidelines for Mobile Learning», <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000219641> (2018-03-20).
- VELETSIANOS, GEORGE (2010): *A Definition of Emerging Technologies for Education*, Athabasca University Press, Edmonton.
- ZAPATA, MARTHA (2012): «Recursos educativos digitales: conceptos básicos», <http://aprendeonline.udea.edu.co/boa/contenidos.php/d211b52ee1441a30b59ae008e2d31386/845/estilo/aHR0cDovL2FwcmVuZGVlbmxpbmVhLnVhZWEuZWR1L>

mNvL2VzdGlsb3MvYXp1bF9jb3Jwb3JhdGl2by5jc3M=/1/contenido/ (2018-03-19).

ZAPATA, MIGUEL (2003): «Sistemas de gestión del aprendizaje–Plataformas de teleformación», *Revista de Educación a Distancia*, n.º 9, noviembre, <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=54700903> (2018-03-20).

Notas aclaratorias

¹Un podcast es un archivo de audio en formato mp3 al que se accede automáticamente cuando la persona interesada, en este caso el alumno, se suscribe al mismo mediante canales RSS, de forma que el suscriptor lo recibe directamente en su ordenador e incluso se traslada de forma automática a su reproductor mp3 cuando este se conecta al ordenador. Ver fuente bibliográfica de los autores Ballester Pastor y Vicente Palacio, 2013.

²Se describe como una técnica de diseño y desarrollo web que, mediante el uso de estructuras e imágenes fluidas, así como de *media-queries* en la hoja de estilo CSS, consigue adaptar el sitio web al entorno del usuario (Labrada y Salgado, 2013).