

Hacia una experiencia de aprendizaje ubicuo extendida basada en plataformas de TV everywhere y gamification

Gustavo Alberto Moreno, Mg. Ingeniería¹, Jovani A. Jiménez, Ph.d², and William S. Puche, Mg. Ingeniería¹

¹Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid, Colombia, gamoreno@elpoli.edu.co, wspuche@elpoli.edu.co

²Universidad Nacional de Colombia, jajimen1@unal.edu.co

Abstract— *This paper proposes an experience of u-learning that is extended using platforms of TV everywhere and applying the strategy of gamification. It uses multi-screen video platforms and an interactive quiz using various ubiquitous devices. This provides better performance, availability, mobility and satisfaction in students, as projected experimental results.*

Keywords— *u-learning, gamification, TV everywhere.*

I. INTRODUCCIÓN

La Tecnología aplicada a la educación ha favorecido el proceso de aprendizaje de los estudiantes. Paralelamente con la evolución de la tecnología se debe revisar y proponer otros enfoques o aplicabilidad para la educación que continúe impactando o mejorando diversos aspectos.

Entre los aspectos a tener en cuenta, como puntos por mejorar en un contexto educativo, se encuentran: a) la necesidad de generar una impresión positiva en los estudiantes y de mayor motivación, ya que ellos pueden estar rodeados con la tecnología, y no le sacan todo el provecho, o se distraen, o el docente poco usa la tecnología para fines educativos; b) Poca flexibilidad y movilidad; c) Uso frecuente de metodologías de enseñanza tradicional (ej “tablero”), y donde estudiantes parecen aburridos en el aula de clase; d) Poca o nula convergencia de tecnología o infraestructura; e) Desempeño y resultados de aprendizaje; f) Cobertura; g) Inclusión, entre otros posibles aspectos.

El enfoque del aprendizaje ubicuo o u-learning proyecta aprender desde cualquier lugar, en cualquier momento, y usando cualquier dispositivo [1], [2], [3]. Este enfoque puede contribuir a solucionar los aspectos mencionados anteriormente. En el u-learning convergen otros enfoques de TIC aplicados a la educación como e-learning usando principalmente un computador, m-learning usando principalmente un dispositivo móvil como smartphone, el t-learning usando un televisor, y el b-learning que combina la clase presencial y sesiones online.

La televisión (TV) con la tecnología digital posibilita más interactividad, acceso a datos e internet, ha sido una de las tecnologías que ha impactado a la sociedad, y no siendo ajena

al sector educativo. Pero la televisión ha evolucionado, y ya no solo es en el dispositivo de recepción tradicional conocido como televisor o primer pantalla. Con las opciones de convergencia digital, el despliegue de banda ancha y conectividad, y la diversidad de dispositivos ha evolucionado a una TV multipantalla [4] o TV everywhere (TVE), que se puede ver en cualquier pantalla, sea en smartphones u otros dispositivos conectados a internet, conocidos como segundas o tercer pantalla.

Es así que en este paper, bajo el contexto del u-learning se propone usar las plataformas de TV everywhere (TVE), donde el contenido principalmente de video se puede desplegar a diversas pantallas, como la de un smartphone, tablet, computador o TV conectado. Hay una convergencia de los diversos dispositivos con internet y además con el uso de la gamificación (del inglés *gamification*) se proyecta hacer más entretenida, involucradora y enriquecedora el proceso de aprendizaje. La posibilidad de ver el video en cualquier pantalla abre otras opciones y hace que la experiencia del aprendizaje ubicuo se extienda. La gamificación como se menciona en [5] Es el uso de elementos de diseño de juegos en contextos que no son de juego; estos contextos pueden ser en una empresa, centro de servicio o en nuestro caso un escenario de educación formal. Al combinar u-learning con TVE y gamification se pretende contribuir en parte con los aspectos mencionados previamente sobre los desafíos en el contexto educativo.

El resto del paper continúa así: en II parte de la revisión de literatura; en III el método llevado a cabo en la investigación; en IV Resultados, con la ilustración de la propuesta empleando una plataforma de video para despliegue en varias pantallas y como propuesta de gamification un quiz interactivo realizado en el aula, usando dispositivos ubicuos; en V la discusión, y por último las conclusiones.

II. MATERIALES

A. El u-learning

Ubiquitous learning está fundamentado en la computación ubicua (ubiquitous computing), cuyo promotor fue Mark Weiser, planteando que la computación estaría inmersa en

cualquier dispositivo, transparente o incluso invisible para el usuario, y propiciando la movilidad e interacción entre los dispositivos [6].

Otra definición general de u-learning como indica Moreno, Jiménez y Bernal [7], es el “ecosistema que propicia un proceso de enseñanza/aprendizaje apoyado con la convergencia de las tecnologías, telecomunicaciones, escenarios de conectividad a internet, y sistemas de cómputo, para acceder a la información/contenidos/servicios adecuados, en cualquier lugar, momento, y con diferentes dispositivos, que logran dar sentido de ubicuidad, de aprendizaje continuo, de interés y motivación para aprender, inmersa con la vida cotidiana de las personas, y de conexión con el entorno-contexto (cosas, personas, espacio, entre otros) en que se mueven los individuos, de la forma más transparente y sencilla posible”. El u-learning contempla diversos usos, para escenarios de aprendizaje formal, no formal e informal, para un entorno de aprendizaje personal, entornos de aprendizaje organizacional, en cualquier área de conocimiento, y para un aprendizaje “everywhere”.

En [8] se define u-learning como un entorno en el que “todos los estudiantes tienen acceso a una variedad de dispositivos y servicios digitales, incluyendo computadoras conectadas a Internet y dispositivos móviles de computación, siempre y cuando lo necesiten”.

Son ejemplos de proyectos de u-learning presentados: en [9] con redes de sensores inalámbricos, en [10] basado en dispositivos móviles, RFID, y SOA; en [11] un prototipo de streaming video en móviles, en [12] usan LMS en móviles con soporte NFC, en [13] con QR codes, en [14] con desarrollo de aplicación cliente para dispositivo móvil, entre otros. Estos generalmente están limitados a dispositivos móviles (smartphones) con tecnología sensórica, con poca cobertura y sin convergencia para despliegue en diferentes pantallas. Además pocos trabajos articulan u-learning con gamification.

B. Plataformas de TVE

Cuando se habla de la posibilidad de despliegue de contenidos en diferentes dispositivos o pantallas conectadas a internet, se habla de servicios OTT (over the top) [15], que como ejemplo se tiene netflix.

Las plataformas de TV o video everywhere, están soportadas con diversas tecnologías como ABR (adaptive bitrate) para adaptar el video según el dispositivo y bandwidth [16] y en la computación en la nube [17] con sus tres modelos de servicio, software as a service (SaaS), plataforma as a service (PaaS) e Infraestructure as a service (IaaS). Las plataformas de TV multipantalla deben tener características

que permitan entre otras [18]: *transcoding, management, delivery, storage, scalability, monitoring*.

De acuerdo a Cisco [19], anualmente hay un incremento del número de dispositivos conectados a internet, del orden del 10% (CAGR), que para el 2020 se proyectan 26,3 billones. Entre estos dispositivos se encuentran smartphones con 5,6 billones y TV conectados con 3,1 billones.

C. Gamificación

La Gamificación puede proporcionar a los instructores nuevas herramientas rediseñadas para conducir la clase; Puede recompensar a los estudiantes, y permitir que los estudiantes traigan su identidad completa a la persecución del aprendizaje. Puede mostrar a los estudiantes otros métodos de educación agradables y útiles [20]. La gamificación toma la esencia de las características del juego como: metas, reglas, juego, elementos de diversión, retroalimentación, recompensa y promociones [21]. También la competencia puntuación, etc. La gamificación contempla tres aspectos, la dinámica (motivación que se pretende generar en el participante), las mecánicas (relacionado con las reglas), y los componentes (elementos asociados a la dinámica y mecánicas) [22].

Son ejemplos de gamification aplicados en clase, como en [23] un aula de clase de Ingeniería Eléctrica e Informática, en [24] a través de una aplicación móvil para la educación STEM como un sistema de aprendizaje para estudiantes de K-12. En [25] se presenta una herramienta de m-learning para educación ambiental que combina aspectos de redes sociales y gamification. En [26] Gamificación en actividades de laboratorio de ingeniería.

III. MÉTODO

Para realizar esta investigación se parte en primer lugar de la revisión y exploración de literatura relacionada con u-learning, cloud computing, gamification. Luego con la exploración de posibles plataformas para desplegar o implementar soluciones de contenido de video multipantalla y de herramientas para gamificación, en el caso del quiz interactivo. Posteriormente se procede a experimentar la plataforma y herramienta definidas para realizar la ejemplificación para el contexto de u-learning.

En general se sigue el modelo planteado en [18] como guía para implementar un servicio de u-learning basado en TV everywhere que contempla varios niveles y cada uno de ellos con diversos factores, como ilustra la figura. El primer nivel de iniciación (idea, tendencias, etc.), el segundo nivel de planificación (requerimientos técnicos, pedagógicos, etc.), el tercer nivel de producción/ implementación, el cuarto nivel de u-learning de servicio de implementación y el quinto nivel de resultados de aprendizaje.

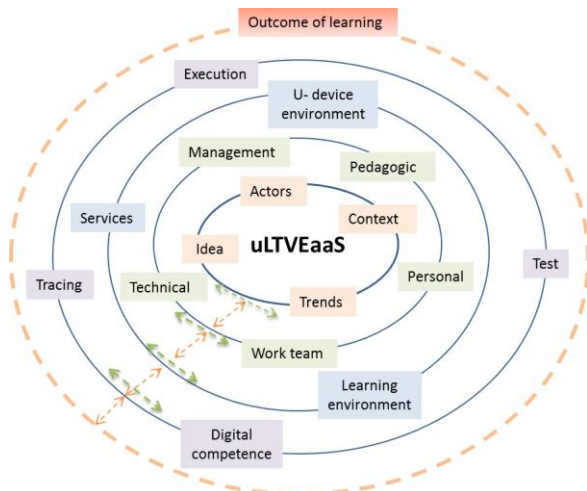


Fig. 1. Modelo uLTVEaaS seguido [18]

IV. RESULTADOS CASO EXPERIMENTAL

En este capítulo se comenta sobre los resultados experimentales, en la experiencia de enfocar u-learning con TV everywhere y gamificación. Para ejemplificar el escenario de u-learning con plataformas de video everywhere donde los estudiantes puedan ver el contenido en cualquier lugar, momento, y con cualquier dispositivo, se define utilizar como prueba la plataforma de Kaltura (que proporciona un demo), y posibilita desplegar a múltiples pantallas. Se alojaron videos relacionado con la temática de telecomunicaciones. En las pruebas participaron 22 estudiantes de telecomunicaciones. En la Figura 2 y 3, se ilustran ejemplos de ingreso al portal de video por medio de un dispositivo móvil y en PC respectivamente.

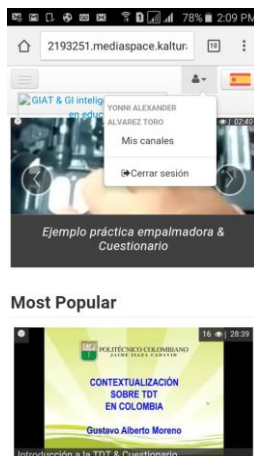


Fig. 2. Ejemplo ingreso a la plataforma de video con smartphone



Fig. 3. Ejemplo ingreso a la plataforma de video en PC

Los estudiantes vieron el video en diversos dispositivos como TV, Smartphone, PC y Tablet, como se detalla en la figura 4.

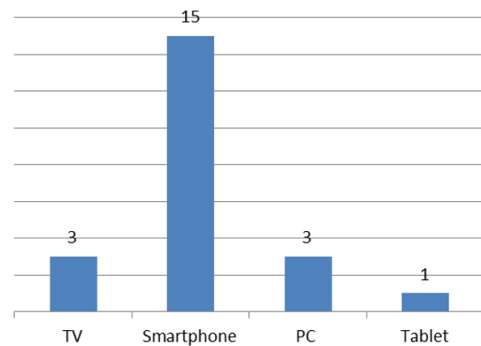


Fig. 4. detalles de ingreso por dispositivo

La actividad gamificadora fue realizada en el aula de clase. Se consideraron los elementos que comprende la gamificación: Dinámica (motivar al estudiante a resolver el cuestionario, competir y a aprender), mecánicas (resolver por equipos, tiempo limitado, no se pueden decir entre equipos) y Componentes (cuestionario interactivo con la aplicación kahoot!, puntuación y tabla de clasificación). Los estudiantes conformaron equipos, y lo identificaron con un nombre. Se les indico que iban a participar de un quiz interactivo para retroalimentar la temática y lo visto en el video, y que deben bajar en uno de los dispositivos móviles el app de kahoot! o ingresar desde un PC a <https://kahoot.it/#/>.

La figura 5 ilustra cuando el docente inicia el aplicativo Kahoot con el quiz interactivo diseñado sobre fundamentos de televisión digital, y para jugarse en modo por equipos.



Fig. 5. Docente ingresa a Kahoot

Cuando el docente inicia la actividad, el sistema suministra un PIN, el cual es indicado a los estudiantes para que ingresen a la aplicación kahoot! y registren los equipos.

La figura 6 ilustra la proyección de una pregunta que comparte el docente para que vean todos los concursantes del juego.

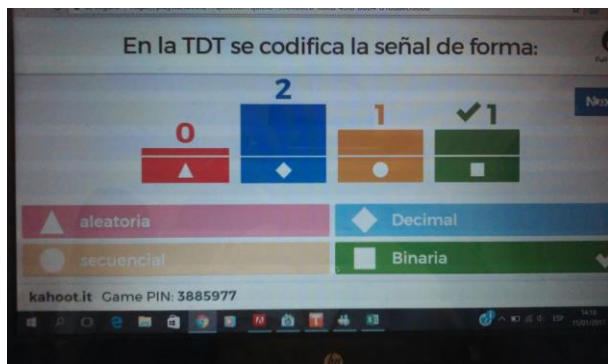


Fig. 6. Ejemplo pregunta realizada

En la figura 7, se ilustra lo que ven los estudiantes en la pantalla del dispositivo móvil, con los símbolos que representan las respuestas y en la cual deben elegir la que consideren correcta.

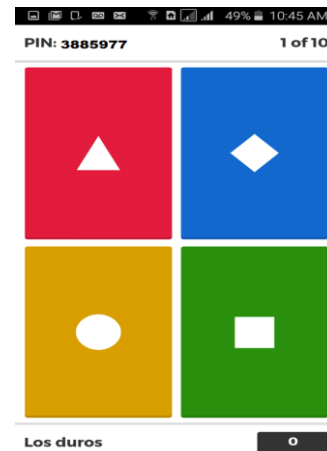


Fig. 7. Ejemplo pregunta realizada

En la siguiente figura se muestran la puntuación de los tres mejores equipos al finalizar el juego.

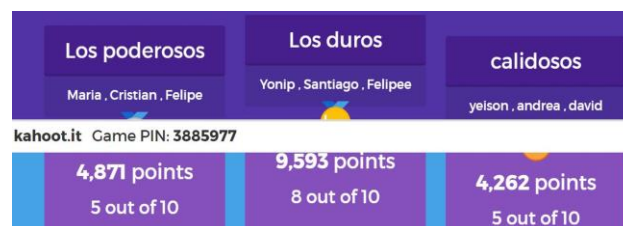


Fig. 8. Resultados del juego

V. DISCUSIONES

Los resultados son muy positivos, figura 9. El docente al comparar con otro curso donde no se aplicó la propuesta, resalta que la involucración y desempeño académico mejoraron.

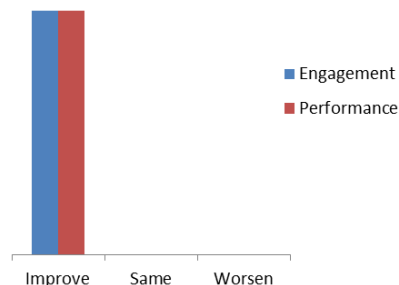


Fig. 9. Apreciación por parte del docente

Los estudiantes manifestaron a la pregunta (en qué grado valora la actividad del quiz interactivo realizado en clase con el aplicativo kahoot!), con un 91% de muy alto, y 9% alto, indicando que la experiencia es valiosa

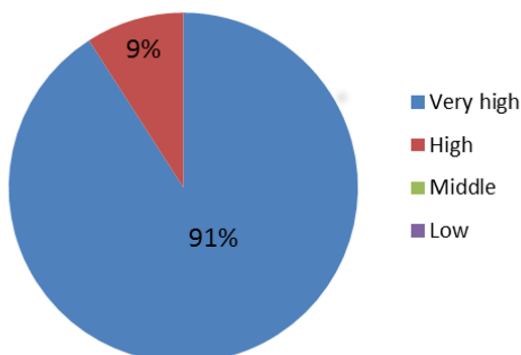


Fig. 10. Satisfacción actividad de gamification

Los estudiantes también indicaron a la pregunta (Le parece útil que el video se pueda ver en cualquier dispositivo?), en un 82% como muy útil, seguido por un 14 % útil, y el 4 % poco útil, figura 11.

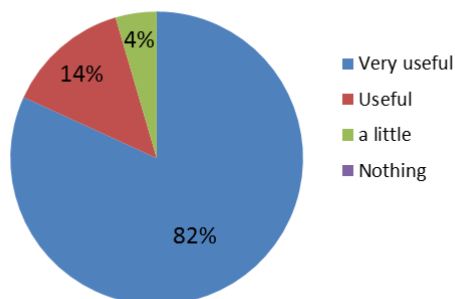


Fig. 11. Grado utilidad opción despliegue en cualquier dispositivo.

Con la disponibilidad de conectividad a internet, las plataformas que posibilitan desplegar contenidos de video a diferentes pantallas, y la proliferación de dispositivos ubicuos (smartphones, Tablet, laptop, connected TV), y empleando estrategias de gamification, el aprendizaje ubicuo se extiende más, favoreciendo a los estudiantes.

El uso de la herramienta Kahoot para *gamification* resulta ser muy impactante para los estudiantes, por su funcionalidad para “jugar en equipos”, la facilidad, las opciones de interacción, los resultados para retroalimentación, entre otros.

VI. CONCLUSIONES

Las plataformas multipantalla basadas en la nube brindan más cobertura, por la conectividad a internet que va en aumento, los diferentes dispositivos ubicuos y las características técnicas que hacen posible entregar el video a cualquier pantalla.

Aprovechando el uso de dispositivos ubicuos es posible diseñar diversas estrategias, como la *gamification* para involucrar, retroalimentar un tema, hacer más amena la clase, y propiciar mejores escenarios que benefician el proceso de aprendizaje.

Al usar herramientas TIC para la *gamification* y posibilitar el aprendizaje ubicuo con plataformas multipantalla, posibilita ampliar la experiencia de aprendizaje, la retroalimentación, la satisfacción y disponibilidad de los estudiantes como muestran los resultados. Las herramientas empleadas para el caso experimental con kaltura y kahoot! fueron muy funcionales. Así mismo el modelo de u-learning basado en TV everywhere seguido es un buen referente para proyectar e implementar el servicio de aprendizaje ubicuo. El enfoque empleado en este trabajo, de articular u-learning con plataformas que permitan entregar video a cualquier dispositivo, y el uso de la estrategia de gamification, presenta buen resultado para contribuir en los desafíos del contexto educativo y hacer enriquecedora el proceso de enseñanza/aprendizaje.

Como trabajo futuro, se espera probar otras plataformas de video multi-screen, articular con sistemas de gestión de contenido, más personalización y seguimiento al resultado de aprendizaje, implementar y soportar para personas con necesidades específica (sordos, ciegos, etc), desarrollar una plataforma multi-screen para uso educativo. También se proyecta diseñar otras estrategias y uso de herramientas de *gamification* que haga uso de los dispositivos ubicuos y permita enriquecer el u-learning.

ACKNOWLEDGMENT

A Colciencias por el apoyo para realizar el doctorado.

REFERENCES

- [1] Z. Aihua, “Study of ubiquitous learning environment based on Ubiquitous computing,” in *Ubi-media Computing (U-Media), 2010 3rd IEEE International Conference on*, 2010, pp. 136–138.
- [2] L. Stefan, D. Gheorghiu, F. Moldoveanu, and A. Moldoveanu, “Ubiquitous Learning Solutions for Remote Communities -- A Case Study for K-12 Classes in a Romanian Village,” 2013, pp. 569–574.
- [3] W. Zhou, B. Cui, B. Wang, Q. Shi, and S. Yokoi, “An exploration of ubiquitous learning in computer fundamental learning scenario,” in *Computer Science & Education (ICCSE), 2012 7th International Conference on*, Melbourne, Australia, 2012, pp. 1420–1424.

- [4] T. T. C. Lin and C. Oranop, "Responding to media convergence: Regulating multi-screen television services in Thailand," *Telemat. Inform.*, vol. 33, no. 2, pp. 722–732, May 2016.
- [5] S. Deterding, D. Dixon, R. Khaled, and L. Nacke, "From game design elements to gamefulness: defining gamification," in *Proceedings of the 15th international academic MindTrek conference: Envisioning future media environments*, 2011, pp. 9–15.
- [6] M. Weiser, "The computer for the 21st century," *Sci. Am.*, vol. 265, no. 3, pp. 94–104, 1991.
- [7] G. A. Moreno Lopez, J. A. Jimenez Builes, and S. C. Bernal Villamil, "Overview of u-learning. Concepts, characteristics, uses, application scenarios and topics for research," *IEEE Lat. Am. Trans.*, vol. 14, no. 12, pp. 4792–4798, Dec. 2016.
- [8] M. van't Hooft, K. Swan, D. Cook, and Y. Lin, "What is ubiquitous computing?," in *Ubiquitous computing in education*, Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 2007.
- [9] R. D. Caytiles, S.-H. Jeon, and T. Kim, "U-Learning Community: An Interactive Social Learning Model Based on Wireless Sensor Networks," presented at the 2011 International Conference on Computational Intelligence and Communication Systems, 2011, pp. 745–749.
- [10] C.-S. Wang and Y.-H. Wang, "Design of an soa-based ubiquitous learning environment," in *Granular Computing (GrC), 2011 IEEE International Conference on*, 2011, pp. 697–702.
- [11] K. Mandula, S. R. Meda, and D. K. Jain, "Research and implementation of a mobile video streaming application for ubiquitous learning," in *Technology Enhanced Education (ICTEE), 2012 IEEE International Conference on*, 2012, pp. 1–6.
- [12] G. Ramirez-González, C. Cordoba-Paladinez, O. Sotelo-Torres, C. Palacios, M. Munoz-Organero, and C. Delgado-Kloos, "Pervasive Learning Activities for the LMS .LRN through Android Mobile Devices with NFC Support," 2012, pp. 672–673.
- [13] K.-Y. Chin, K.-F. Lee, and Y.-L. Chen, "Impact on Student Motivation by Using a QR-Based U-Learning Material Production System to Create Authentic Learning Experiences," *IEEE Trans. Learn. Technol.*, vol. 8, no. 4, pp. 367–382, Oct. 2015.
- [14] B. de Sousa Monteiro, A. S. Gomes, and F. M. Mendes Neto, "Youubi: Open software for ubiquitous learning," *Comput. Hum. Behav.*, Dec. 2014.
- [15] M. Hooper, A. Moyler, and R. Nicoll, "Over The Top TV (OTT TV) Delivery Platforms Review," *BCI*, Sep-2010. .
- [16] K.-W. Hwang *et al.*, "Joint-family: Adaptive bitrate video-on-demand streaming over peer-to-peer networks with realistic abandonment patterns," *Comput. Netw.*, vol. 106, pp. 226–244, Sep. 2016.
- [17] P. Mell and T. Grance, "The NIST Definition of Cloud Computing," Sep-2011.
- [18] G. A. M. López, J. A. J. Builes, and W. P. Plaza, "Ubiquitous learning based on platform of TVE as a service. uLTVEaaS model," in *2016 8th IEEE Latin-American Conference on Communications (LATINCOM)*, 2016, pp. 1–7.
- [19] Cisco, "The Zettabyte Era—Trends and Analysis," *Cisco - White Papers*, May-2015. [Online]. Available: <http://www.cisco.com/>. [Accessed: 31-Mar-2016].
- [20] C. Morillas Barrio, M. Munoz-Organero, and J. Sanchez Soriano, "Can Gamification Improve the Benefits of Student Response Systems in Learning? An Experimental Study," *IEEE Trans. Emerg. Top. Comput.*, vol. 4, no. 3, pp. 429–438, Jul. 2016.
- [21] Á. Tóth and S. Tóvölgyi, "The introduction of gamification: A review paper about the applied gamification in the smartphone applications," in *Cognitive Infocommunications (CogInfoCom), 2016 7th IEEE International Conference on*, 2016, pp. 000213–000218.
- [22] O. Borrás Gené, "Fundamentos de Gamificación," *Univ. Politécnica Madr.*, 2015.
- [23] E. Marasco, L. Behjat, M. Eggermont, W. Rosehart, M. Moshirpour, and R. Hugo, "Using gamification for engagement and learning in electrical and computer engineering classrooms," in *Frontiers in Education Conference (FIE), 2016 IEEE*, 2016, pp. 1–4.
- [24] M. K.-C. Yeh, A. Toshtzar, L. Guertin, and Y. Yan, "Using spaced repetition and gamification to enhance K-12 student science literacy with on-demand mobile short reads," in *Frontiers in Education Conference (FIE), 2016 IEEE*, 2016, pp. 1–4.
- [25] M. L. Santos, R. de Souza, and L. Maria do Carmo, "MEIO: M-learning, social networks and gamification for environmental education," in *Telematics and Information Systems (EATIS), 2016 8th Euro American Conference on*, 2016, pp. 1–8.
- [26] E. Kim, L. Rothrock, and A. Freivalds, "The effects of Gamification on engineering lab activities," in *Frontiers in Education Conference (FIE), 2016 IEEE*, 2016, pp. 1–6.