

El U-Learning, un nuevo modelo pedagógico inclusivo en la universidad ecuatoriana

U-Learning, a new inclusive pedagogical model in the ecuadorian university

<https://doi.org/10.5281/zenodo.4448292>

AUTORES: Gladys Lagos Reinoso^{1*}

Emma Garcés Suárez²

Jhipson Alonzo Ganchozo³

Fernando Reinoso Lagos⁴

DIRECCIÓN PARA CORRESPONDENCIA: * gladys.lagosre@ug.edu.ec

Fecha de recepción: 30 / 09 / 2020

Fecha de aceptación: 28 / 12 / 2020

RESUMEN

Los avances tecnológicos en todas las actividades humanas han originado el surgimiento de nuevos modelos pedagógicos digitales que promueven el acceso a los recursos formativos desde cualquier lugar. La presente investigación analiza la aplicación del U-learning como modelo pedagógico inclusivo en la educación superior del Ecuador. Se realizó un estudio del tipo descriptivo, participaron 100 estudiantes y 18 docentes del octavo semestre de la carrera de Informática, Facultad de Filosofía, la Universidad de Guayaquil, a través del uso de cursos en línea desarrollados en la plataforma online Microsoft Teams, así como el uso de las en plataformas digitales (Facebook, YouTube, Twitter), se evaluó los niveles de aceptación la satisfacción y el rendimiento académico, llevándose a cabo durante el segundo parcial del semestre en estudio. Se aplicó un cuestionario estructurado de 15

¹Ingeniera en Sistemas Computacionales, Magister en Docencia y currículo- Master en NTIC, Universidad de Guayaquil - Universidad de Murcia, gladys.lagosre@ug.edu.ec

²Ingeniera Comercial, Magister en educación superior, Universidad de Guayaquil, emma.garcess@ug.edu.ec

³Universidad de Guayaquil, jhipsonalonzog@ug.edu.ec

⁴Universidad de Guayaquil, joseph.reinoso@ug.edu.ec

preguntas y 5 ítems. Los resultados demostraron altos porcentajes en relación que se mejoró el rendimiento académico de los estudiantes al poder entregar sus tareas y exposiciones a tiempo, así mismo se registró que este modelo brindó igualdad de oportunidades en la educación para todos los estudiantes, se reflejó además que permite reforzar conocimientos adquiridos a través de las clases grabadas disponibles en todo momento. Se concluyó que U-learning tiene un alto potencial de aceptación entre la comunidad universitaria, fomenta el trabajo colaborativo, mejora el desempeño individual y colectivo, por lo que es necesario generar políticas institucionales que permitan su incorporación en el currículo dentro de la Educación superior del Ecuador.

Palabras clave: *Aprendizaje, Desarrollo sostenible, Educación, Inclusión, Ubicuo*

ABSTRACT

Technological advances in all human activities have led to the emergence of new digital pedagogical models that promote access to training resources from anywhere. This research analyzes the application of U-learning as an inclusive pedagogical model in Ecuador's higher education. A descriptive study was carried out, with the participation of 100 students and 18 teachers from the eighth semester of the Computer Science career, Faculty of Philosophy, University of Guayaquil, through the use of online courses developed in the online platform Microsoft Teams, as well as the use of digital platforms (Facebook, YouTube, Twitter), the levels of acceptance, satisfaction and academic performance were evaluated, and the study was carried out during the second part of the semester under study. A structured questionnaire of 15 questions and 5 items was applied. The results showed high percentages in relation to the improvement of the academic performance of the students by being able to deliver their assignments and presentations on time. It was also recorded that this model provided equal opportunities in education for all students, and it was also reflected that it allows the reinforcement of knowledge acquired through the recorded classes available at all times. It was concluded that U-learning has a high potential for acceptance among the university community, promotes collaborative work, and improves individual and collective performance, so it is necessary

Vol. 5, Núm. CIINGEC2020 (2020)

to generate institutional policies that allow its incorporation into the curriculum within Ecuador's higher education.

Keywords: *Education, Inclusion, Sustainable development, Learning, Ubiquitous.*

INTRODUCCIÓN

La evolución de las tecnologías de la información y comunicación, TIC, han desarrollado nuevas posibilidades de apoyo a la formación donde los procesos de enseñanza-aprendizaje han pasado del uso de papel, tiza y saliva, hacia los avances tecnológicos en la educación que permiten el surgimiento de nuevos modelos pedagógicos que incluyen la tecnología en sus lineamientos, con lo que se promueve un desarrollo sostenible y la inclusión socioeducativa, través del respecto a la igualdad de oportunidades y el desarrollo de los pueblos donde la aplicación de las tecnologías ubicuas son especialmente prometedoras como herramienta educativa, ya que ofrecen un estilo de aprendizaje innovador, participativo y personalizado. Además, puede ser capaz de brindar oportunidades educativas a personas con condiciones físicas especiales.

En cuanto al lugar, hay ubicuidad en un sentido práctico: las nuevas tecnologías desdibujan las divisiones hasta ahora definidas entre las actividades o ámbitos de la vida que tradicionalmente hemos visualizado como separadas. Trabajo/juego, aprendizaje/entretenimiento, acceso/creación de información, público/privado son distinciones que conceptualmente no son tan claras como el uso sugeriría que lo son. Por diversas razones sociales y culturales estas diferencias se vuelven hoy cada vez más difíciles de sostener (Burbules, 2014). El desenvolvimiento efectivo en el contexto formativo de un aprendizaje ubicuo, dentro del contexto de la vida diaria y en el trabajo, tiende a potenciar la adquisición de «destrezas blandas» (soft skills) de carácter instrumental, cognitivo-intelectual, socio-comunicativo, emocional y digital lo que en medida podrían motivar la construcción de una ciudadanía crítica y ampliada (Rendueles, 2016).

El imparable desarrollo de la tecnología y la expansión del internet móvil con las redes inalámbricas, obligan a la universidad a innovarse y adaptarse a los cambios que permitan el desarrollo de estrategias metodológicas que involucren la aplicación de nuevos modelos de aprendizaje a fin de reducir la marcada brecha generacional existente entre docentes y los estudiantes, para quienes como nativos digitales, el uso de la tecnología y todo lo que tiene que ver con ella, se maneja de modo natural, mientras que para el docente, su aplicación a trascurrido dentro de un aprendizaje forzado en medio de una tormenta de dudas y desafíos, que ha sabido superar con esfuerzo, contando con el uso de un sin número de herramientas digitales, tal cual lo explica el profesor Marc Prensky describe las diferencias insondables, la discontinuidad, que existe entre la generación actual de jóvenes, quienes han nacido y crecido con la tecnología y los califica con el “Nativos Digitales”, y las generaciones anteriores los inmigrantes digitales, a quienes la tecnología no es algo natural Preskly (2001). La aparición de las tecnologías gráficas avanzadas está influyendo en la manera en que los usuarios pueden manipular la realidad, ofreciendo la posibilidad de sustituir los modelos físicos por modelos virtuales con los que se puede interactuar sin peligro de contaminación al ambiente, trabajando de forma intuitiva, como en la realidad aumentada y los dispositivos multitáctiles se trata de una interfaz es gestual, que se vuelve muy semejante a la manera de relacionarse con el objeto real (Yi-Chen et al, 2011).

La tecnología en sus múltiples representaciones promueva una educación inclusiva y es aquí el aprendizaje ubicuo hace su mejor función. Cuando se habla de eliminar fronteras en tiempo y espacio y llevar el aprendizaje más allá de salones de clases físicos donde las nociones de lugar y de lo que hace importante a un lugar, tendrán que ser actualizadas. El lugar ya no es sólo el espacio físico, sino que se trata del lugar como un ecosistema móvil, en que se conjugan los Smartphone, las tables, los e-books, el correo electrónico, las redes sociales, las plataformas virtuales y el acceso sin presentes a la gamificación, la realidad virtual entre otras herramientas que están incursando con éxito en el campo educativo.

El mundo ha cambiado y la forma de hacer las cosas han tomado nuevos caminos, aprender y enseñar ahora es vista desde nuevas perspectivas que generan nuevos entornos de aprendizaje (Jones, 2004), en los que ya no es importante un espacio físico para hablar del conocimiento científico ni tapo fijar un horario rígido con campanas que marque entrada y

salida en un régimen de por si opresor que se regula tan solo con las manecillas del reloj olvidándose del ser humano que tiene sentimientos y necesidades difíciles de suplir en cada caso. Son estas necesidades las que muchas veces van a imponerse frente al deseo de adquirir nuevos conocimientos ya que es más fuerte el deseo de proveer de techo y comida a su familia que el asistir a una jornada universitaria que se cruza con su horario laboral y si a eso se le suma la falta de recursos económico que limiten su movilización es realmente frustrante la lucha de los anhelos con la realidad de las obligaciones impuestas.

Los entornos ubicuos se han difundido y popularizado en actividades básicas. Así se habla de un m-commerce más allá de e-commerce. De esta forma hay aplicaciones para el comercio, para la banca, las bolsas de valores, los negocios y para el hogar. A diario se observa jóvenes niños adultos de todas las edades haciendo uso de sus dispositivos en 5G en trenes, metro y aeropuertos, y wi-fi en salas de espera, cafeterías y restaurantes. Este hecho es irreversible. La propia utilidad ha impuesto su uso, sin necesidad de un estudio sofisticado por parte del usuario y con un valor añadido que produce más beneficios que coste. Desde hace tiempo la literatura especializada (Trifonova, 2003) ha mostrado información significativa en cuanto a las iniciativas de integración de entornos ubicuos, los LMS disponen en su totalidad versiones app, aunque el desarrollo y el interés de las corporaciones por dispositivos especializados no generen mayor interés (Keagan, 2005a). Sin embargo, en los actuales acontecimientos mundiales están tomado fuerza y espacio. (Zapata-Ros, 2012).

Los grandes avances generados por la tecnología en el campo educativo son diversos, pero el tiempo, la movilidad y los costos han comenzado a impactar a las organizaciones educativas. (Hernández, 2012). La universidad debe aspirar a que los estudiantes reciban la educación a la que tienen derecho, con independencia de sus capacidades, sexo, condición social, económica o de cualquier otro tipo. Según la UNESCO, Organización de la Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, la educación inclusiva y de calidad se basa en el derecho de todos los alumnos a recibir una educación de calidad que satisfaga sus necesidades básicas de aprendizaje y enriquezca sus vidas como lo expone el artículo 26 de la Declaración Universal de Derechos Humanos de 1948 donde se recoge el derecho de cada individuo a la educación. Cuando se habla del U-learning al servicio de la

educación inclusiva se está entonces haciendo referencia a una educación abierta y sin limitaciones donde cualquier persona tendrá acceso a la educación en cualquier parte y a cualquier hora, abriendo el espacio para la inclusión de cientos de personas que hasta hace poco veían frustrados sus deseos de aprender.

Es claro que la tecnología es un eje transversal para todas las áreas del conocimiento y desenvolvimiento del ser humano, no importa su condición social, edad, sexo o creencia para usar la tecnología, implícitamente está en cada paso que se da. Y es este avance en dispositivos electrónicos y móviles que la educación debe apalancarse y despegar hacia nuevos espacios que permitan incluir a muchos estudiantes que por diversas eventualidades han dejado de lado sus estudios y la posibilidad de mejorar su calidad de vida. Según los estudios efectuados por INEC Instituto Ecuatoriano de Estadísticas y Censos del Ecuador, 9 de cada 10 hogares en el país poseen al menos un teléfono celular por lo que es el medio ideal para un aprendizaje ubicuo. Eso conlleva que los estudiantes tengan una alternativa real para continuar con su formación, accediendo en todo momento a través de dispositivos móviles a cursos, refuerzos, material bibliográfico, foros, chats, plataformas, entre otros. (Coll y Monereo, 2008).

Es así que esta investigación tiene como objetivo analizar la aplicación del U-learning como un modelo pedagógico inclusivo y ubicuo en la Educación superior del Ecuador, específicamente en la carrera de Informática de la Facultad de Filosofía Letras y Ciencias de la educación de la Universidad de Guayaquil, así como evaluar los niveles de aceptación y satisfacción en su uso para los estudiantes.

METODOLOGÍA

En la presente investigación se realizó un estudio del tipo no experimental descriptivo cuali-cuantitativo, para analizar la efectividad en la aplicación del U-learning como nuevo modelo de aprendizaje inclusivo y ubicuo, a través del uso de cursos en línea desarrollados en la plataforma online Microsoft Teams, así como el uso de las en plataformas digitales (Facebook, YouTube, Twitter) en el aprendizaje, se evaluó los niveles de aceptación la

satisfacción y el rendimiento académico, llevándose a cabo durante el segundo parcial del semestre en estudio.

A través de información recopilada en el departamento de Bienestar estudiantil y de la secretaría de las carreras producto de este estudio, en la facultad de Filosofía, el 89% de los estudiantes de la jornada nocturna presentan dificultades en asistencia diaria a sus horarios de clases, esto se debe según los datos encontrados, a que muchos de ellos son de escasos recursos económicos y no tienen un trabajo estable lo que influye a que en ocasiones no tengan dinero ni para alimentar a sus familias mucho menos para movilización hacia el recinto universitario, por consecuente si logran encontrar un trabajo, prefieren mantenerlo y no faltar a él, ya que de sus ingresos dependen muchas veces esposa e hijos a más de padres y algún familiar con capacidades especiales, en otros casos cuentan con trabajos en turnos rotativos, o simplemente ellos son o tienen a cargo algún familiar con movilidad reducida lo que también implica dinero de movilización y tiempo de cuidado.

Todos estos inconvenientes, han hecho que el iniciar o continuar con la carrera universitaria se vea truncada, y al no asistir regularmente tendrá como consecuencia un bajo rendimiento y un porcentaje de asistencia por debajo del establecido reglamentariamente según datos de los registros de la secretaría de la carrera Informática, por lo que en algunos casos estos estudiantes optan por abandonar sus estudios por falta de recursos económicos y tiempo para la dedicación de sus estudios.

Luego de este análisis se plateó la aplicación de un modelo de aprendizaje que genere libertad en tiempo y espacio en donde sea el estudiante quien toma el control y abra las puertas hacia un aprendizaje personalizado y ajustable a sus necesidades, se trata de la universalización del conocimiento donde la tecnología ubicua (informática cercana a la persona, por ejemplo, un móvil) potencia considerablemente, como herramientas de apoyo al proceso de enseñanza aprendizaje tradicional, y permitan ampliar el horizonte del conocimiento llegando a todos los estratos sociales sin limitantes ni fronteras.

De esta forma los estudiantes de la Carrera de Informática que no puedan asistir a sus aulas de clases en un tiempo determinado podrán seguir con su aprendizaje a través de

herramientas tecnológicas que permitan este aprendizaje ubicuo con es el caso de los teléfonos inteligentes, tables o un ordenador común con acceso a internet así se diseñó una plataforma virtual trabajada en Microsoft Teams, donde se crearon cursos con tópicos de la asignatura de Programación Orientada a Objetos, con clases online o grabaciones que ayuden a los estudiantes a no alejarse de sus aulas de clases y continuar con sus estudios sin importar en qué lugar se encuentren reduciendo las brechas geográficas y de tiempo, donde el acceso a la plataforma se puede llevar a cabo desde cualquier dispositivo móvil e incluso computador portátil por lo que estas herramientas pueden ser aprovechadas por todos los estudiantes sin excepción.

Se procedió entonces a dividir la clase de acuerdo con las necesidades de cada grupo manejando la equidad y la igualdad de oportunidades, se armaron dos grupos, el primero recibió la clase como siempre dentro de las instalaciones de la facultad en los laboratorios de computación, y el otro grupo lo haría a través de la plataforma en sus respectivos dispositivos móviles o computadores desde cualquier lugar remoto. Las clases se retransmitieron de forma sincrónica y asincrónica dando la oportunidad al estudiante de ajustarse a sus necesidades, igualmente se colgaron en la plataforma ejercicios y recursos digitales accesibles a toda hora como medio de refuerzo a los temas abordados. Este estudio se realizó durante todo el segundo parcial del semestre.

En cuanto al tratamiento de los datos se utilizó el programa estadístico open source R, en la comparación de los dos grupos de trabajo se realizó a través de T Student para grupos dependientes con un nivel de significancia del 0,05 para rechazar hipótesis nula. La confiabilidad y consistencia del instrumento fue evaluado a través del análisis de covariancia de ítems mediante el Coeficiente de alfa de Conbrach, demostrando consistencia y validez en el instrumento aplicado.

La población de estudio estuvo formada por 100 estudiantes del octavo semestres de la carrera de Informática y 18 docentes, de acuerdo con el análisis de los datos se trató de un grupo mixto con edades entre 20 y 35 años. Se aplicó una encuesta de satisfacción al finalizar el semestre de estudios con 15 preguntas y 7 ítems del tipo abiertas y cerradas, con opciones múltiples jerarquizadas, con las que se evaluó la percepción general, grado de aceptación, por parte los estudiantes al hacer uso de este nuevo modelo de aprendizaje U-

Learning, también se evaluó el nivel de preferencia entre las clases presenciales con el grupo que siguió las clases en esta modalidad frente a los estudiantes del grupo ubicuo.

Para el análisis y evaluación del rendimiento académico se trabajó mediante la observación y el método histórico, haciendo uso de las actas de calificaciones entre los dos parciales que conforman el semestre en estudio procediendo al análisis comparativo para la evaluación de los resultados en base a nivel de satisfacción, aceptación, y rendimiento académico.

RESULTADOS

Como resultados de la aplicación del instrumento de evaluación, se puede observar que el perfil general de los 100 estudiantes encuestados muestra una población equitativa en cuanto al género, ya que el 48% (n= 48), pertenece al género masculino y el 52% (n=52), del género femenino, la edad promedio estuvo dada entre 22 a 30 años, tratándose de un grupo joven, reconocidos como nativos digitales, Prensky (2001), para quienes el uso de las herramientas tecnológicas como los dispositivos móviles y las redes sociales son algo sencillo y común.

La Unesco ha reconocido el potencial educativo que ofrece el aprendizaje con ayuda virtual, por lo que está impulsando nuevas políticas de aprendizaje mediante el uso del dispositivo móvil. Estados Unidos, Inglaterra, Japón y Francia están creando campus móviles conectados a teléfonos inteligentes (Smartphone) y tabletas, que no requieren grandes inversiones de infraestructura, conexiones especiales, y se pueden adaptar a diferentes procesos educativos convirtiéndose así en una potencial herramienta pedagógica (Ambriz, 2014).

Mediante la puesta en marcha del modelo U-learning se notó mejoría en las calificaciones parciales lo que repercutió en un incremento favorable del 99,3 % en cuanto al rendimiento académico, ya que los estudiantes a través de la plataforma empleada pudieron presenciar sus clases de manera remota y a la vez trabajaron en talleres e investigaciones de modo sincrónico y asincrónico, con ayuda de tutoriales virtuales y el empleo de las plataformas digitales (Facebook YouTube) a más de los grupos de

mensajería instantánea que se formaron a la par. El aprendizaje expandido, como aprendizaje abierto y colaborativo, democrático y comprometido, se tiene que impulsar y apoyar de forma consciente tanto por el docente como por la situación de necesidad del contexto socioeconómico— lo que en las futuras generaciones no solo sean consumidoras, sino productoras colaborativas y críticas en un mundo social compartido. (Diez-Gutiérrez, 2018)

Siendo el promedio de respuesta del 4,93 ($p > 0,05$). Respecto a la interacción, a nivel presencial fue de 4,81 y a nivel virtual de 4,64 ($p > 0,05$). Respecto a la satisfacción general de esta metodología y el desarrollo del curso el 89% coincidió que esta modalidad brindó igualdad de oportunidades en la educación para todos los estudiantes, el 95% consideró que su aplicación permite reforzar conocimientos adquiridos además que el 98% de los estudiantes y docentes lo consideró como una metodología que motiva y estimula el aprendizaje colaborativo, (Torres et al, 2011). El aprendizaje ubicuo permite trabajar en forma colaborativa, a través de un sin número de aplicaciones gratuitas y accesibles, como el caso de YouTube Live, Facebook Live donde también se puede transmitir en vivo, logrando incrementar la motivación y el interés de los estudiantes lo que va a permitir aplicar nuevos estilos de enseñanza que beneficien su aprendizaje.

En un contexto donde las habilidades y la familiaridad de los estudiantes con las nuevas tecnologías a menudo superan las del propio docente, donde su papel sigue siendo crucial y cambiante de magistral a facilitador o tutor. La participación del docente se puede relacionar con uno o varios de estos niveles: espacio personal, aula virtual, entorno virtual de enseñanza-aprendizaje, campus virtual y plataforma (Bautista et al, 2006).

La trascendencia de las tecnologías en la educación ha llevado a las organizaciones educativas a replantearse su tarea, a buscar nuevos lineamientos y nuevos horizontes en busca de cubrir todos los estamentos sociales, tratando de romper fronteras y permitir nuevas posibilidades de acceso en condiciones de equidad a dichas tecnologías, sino también en relación a sus usos pedagógicos, las TIC contribuirían a generar un nuevo elemento de desigualdad, seguido de exclusión social y educativa, (Díaz, 2010).

CONCLUSIONES

El aprendizaje Ubicuos permite una educación libre, flexible y adaptable a las necesidades particulares del estudiante. De allí que de acuerdo con los resultados obtenidos en este estudio, se concluyó que U-learning tiene un alto potencial de aceptación entre la comunidad universitaria, y su aplicación ha permitido superar varias de las limitaciones presentes en la enseñanza tradicional, entrando a la era del aprendizaje personalizado, flexible sin limitantes de movilización, lo que permite tener una verdadera inclusión en la educación al romper fronteras geográficas de tiempo y espacio, mejorando el desempeño individual y colectivo, por lo que se vuelve necesaria la generación e implementación de generar políticas institucionales que permitan la incorporación del U-learning, como modelo pedagógico inclusivo en de la Educación superior del Ecuador.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ambriz, M. L. (2012). Uso del dispositivo móvil como recurso digital . *Revista DIM*.
- Bautista, G.; F. Borges y A. Forés (2006): Didáctica universitaria en entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje, Narcea, Madrid.
- Burbules, N. C. (2014). Los significados de “aprendizaje ubicuo”. *Education Policy Analysis Archives/Archivos Analíticos de Políticas Educativas*, 22, 1-10.
- Coll, C. y Monereo, C. (2008). *Psicología de la educación virtual*. Madrid: Morata.
- Díaz Barriga Arceo, F. (2010). Los profesores ante las innovaciones curriculares. *Revista iberoamericana de educación superior*, 1(1), 37-57.
- Díez-Gutiérrez, E., & Díaz-Nafría, J. M. (2018). Ecologías de aprendizaje ubicuo para la ciberciudadanía crítica. *Comunicar: Revista Científica de Comunicación y Educación*, 26(54), 49-58.
- Hernández, T. (2012). Educación sin tiempo:¿ M-learning o U-learning en la Investigación y Docencia?. *Educación sin tiempo:¿ M-learning o U-learning en la Investigación y Docencia?*.

Humanos, D. (1948). Declaración Universal de los Derechos humanos. Obtenido de https://www.ohchr.org/EN/UDHR/Documents/UDHR_Translations/spn.pdf.

Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC). 1,2 millones de ecuatorianos tienen teléfono inteligente (Smartphone). Noticias. [Internet] 2014 mayo 16. Revisado 2016 septiembre 01. Disponible en: www.ecuadorencifras.gob.ec/12-millones-de-ecuatorianos-tienen-un-telefono-inteligente

Jones, V. y Jo, JH (2004, diciembre). Entorno de aprendizaje ubicuo: un sistema de enseñanza adaptativo que utiliza tecnología ubicua. En Más allá de la zona de confort: Actas de la 21ª Conferencia ASCILITE (Vol. 468, p. 474).

Keegan, D. (2005a) The incorporation of mobile learning into mainstream education and training <http://mlearning.noekaleidoscope.org/public/mlearn2005/www.mlearn.org.za/CD/papers/keegan1.pdf>

Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants part 1. *On the horizon*, 9(5), 1-6.

Rendueles, C. (2016). La ciudadanía digital. ¿Ágora aumentada o individualismo postmaterialista? *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 15(2), 15-24. <https://doi.org/10.17398/1695-288X.15.2.15>

Torres, C. I., & Alcántar, M. D. R. C. (2011). Uso de las redes sociales como estrategias de aprendizaje. ¿Transformación educativa?. *Apertura*, 3(2).

Trifonova, A. (2003). Mobile learning-review of the literature. University of Trento.

Yi-Chen, C., Hung-Lin, Chi, Wei-Han, H. & Shih-Chung, K. (2011). Use of Tangible and Augmented Reality. Models in Engineering Graphics Courses. *Journal of Professional Issues in Engineering Education & Practice*, Volumen 137, No. 4, pp. 267-276.

Zapata-Ros, M. (2012). Calidad en entornos ubicuos de aprendizaje. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, (31).