

Integration of open source tools in IoT education: case study of personal response systems in a basic mathematics course in university

Monica Flores¹, Andrea Garzon², Victor Arce³, Douglas Plaza⁴.

^{1,2} Universidad de Especialidades Espíritu Santo, km 2.5 Vía Samborondón, Guayaquil, Ecuador.

^{3,4} Escuela Superior Politécnica del Litoral, Km. 30.5 Vía Perimetral, Guayaquil, Ecuador.

¹ mfloresm@uees.edu.ec

² agarzona@uees.edu.ec

³ varce@espol.edu.ec

⁴ douplaza@fiec.espol.edu.ec

Abstract

The objective of this research is to compare the knowledge and learning of students through traditional formative tests and with an IoT device. For that, the IoTlicker is developed, it is a device that uses an Arduino that allows the students to answer by a keypad to questions entered by the teacher shown on the LED screen and sends them via Wi-Fi to the database connected with a router. A platform is created with Google Dashboard in which the answers can be shown in real time in order to give the students an instant feedback that helps the teacher to know the results as soon as possible to improve the learning and knowledge. As a result, it is obtained that the IoTlicker helps math students improve their knowledge and learning, with an average of answers with traditional tests is 5.6% and with the IoTlicker it is 7.3%, which has a difference of 1.7%.

Keywords: Formative Tests, IoT, IoT device

1 Introducción

El uso de tecnologías interactivas en las clases ha ganado popularidad en la última década en respuesta al incremento de la generación digital. A este respecto, los Classroom Response System (CRS) son equipos electrónicos en base a sistemas embebidos de hardware y software libre como propietario, capaces de conectarse a un servidor web, presentando la información en la pantalla y enviando las respuestas del usuario en tiempo real, actualmente están siendo utilizados en muchas aulas como componentes de aprendizaje activo [1]. Existen algunas incógnitas sobre si este método de aprendizaje es mejor que el tradicional y es por esto que estudios revelan que los estudiantes retienen el material enseñado en la memoria hasta 2 días más en comparación con la clase en vivo, lo que permite una realimentación del docente y profundización del tema en una clase [2].

De manera general los CRSs son útiles para los estudiantes porque mejoran su participación [1], desempeño [3,4,5], aprendizaje [6,7], satisfacción [8,9], motivación [3], entendimiento [10] e interacción [11]. En un principio fueron usados para clases

con un gran número de estudiantes, pero ahora se ha demostrado que sus beneficios también sirven para clases pequeñas [4].

Al usar los CRSs, los profesores necesitan invertir más tiempo en la creación de tests y preguntas. Estas deben ser diseñadas específicamente para su uso con los CRS, para que puedan demostrar que los estudiantes entienden la materia y su modo de pensar [11]. Aun teniendo en cuenta esto, tanto los instructores como los estudiantes tienen una actitud mayormente positiva frente a estos dispositivos [12]. En el área de matemáticas específicamente según indican [13] los dispositivos de respuesta electrónica ayudan a mejorar el rendimiento académico de los estudiantes, sin embargo esto se produce cuando se realiza una distinción en los estilos de aprendizaje de las matemáticas en el momento de tomar la prueba, ya que sin esta diferencia las preguntas pueden producir incomprensión y una tasa baja de aprobación.

Por otro lado, considerar la construcción de un CRS propio con fines educativos a pesar de los sistemas existentes en el mercado incluyendo las aplicaciones móviles, tiene ciertas razones y es que se ha comprobado que los mismos tienen un 31% de problemas en la conexión de internet en el momento de realizar la actividad dentro de clase y por otro lado que el 42% del estudiantado pierde la concentración al manejar otras aplicaciones dentro del equipo móvil [14].

Es por esto que el objetivo de esta investigación es demostrar que el dispositivo IoT es un elemento de aporte en la evaluación formativa en una clase de Matemáticas Inicial de una institución de educación superior. Para esto, se va a desarrollar una plataforma utilizando un Software gratuito como lo es Google Dashboard que se conecte con el dispositivo IoT de hardware libre utilizando un Arduino. Por medio de este, las respuestas producidas puedan ser guardadas en la plataforma antes mencionada para que sea una ayuda a los docentes y a los estudiantes en la educación formativa. Adicionalmente, se debe crear una conexión vía Wi-Fi que permita que la base de datos y el dispositivo se conecten entre sí para que de esta manera automáticamente las preguntas ingresadas en la base de datos se muestren en el dispositivo.

2 Marco Teórico

2.1 Evaluación Formativa

La evaluación en una institución es una parte integral del proceso educativo, las más evidentes son las evaluaciones sumativas, es decir van midiendo mediante controles y exámenes lo que los alumnos han aprendido por medio de calificaciones [15]. Por otro lado existe la formativa, esta se distingue de la sumativa por la forma en que se recoge la información, en el proceso formativo se usa para ir modelando las mejoras en lugar de calificar el rendimiento del estudiante. El enfoque de evaluación formativa es considerado como parte del trabajo diario del aula y es utilizada para orientar este proceso y tomar decisiones oportunas que den más y mejores resultados en cuanto al aprendizaje de los estudiantes [16].

Existen tres principios que son fundamentales en el proceso de la evaluación formativa: primero, la cooperación en la cual se requiere que exista una relación estudiante-

profesor para generar un ambiente colaborativo en el cual se creen espacios que favorezcan al trabajo en equipo y dando tiempo para una discusión de ideas y posibles mejoras [17]. Segundo, la motivación es esencial para favorecer cambios que involucran a la forma de trabajo teniendo motivados al estudiante y al profesor, para que de esta manera se ayude al docente a mejorar sus prácticas y al alumno a ser persistente cuando quizás el resultado no sea favorable; pero que a su vez esto permita que se den cambios y ajustes para seguir avanzado en conjunto. Por último, gradualidad en la cual se busca tener resultados positivos con metas alcanzables que estén balanceadas y acordes según los avances que se vayan obteniendo a través de un proceso promoviendo cambios paulatinamente [18].

2.2 Google Dashboard

Google Dashboard es una herramienta gratuita de Google Data Studio, cuyo objetivo principal es reunir la mayor cantidad de datos para analizarlos y visualizarlos en una plataforma, además permite un acceso fácil y rápido a todas las fuentes de datos necesitadas para la toma de decisiones. Google Dashboard simplifica el proceso debido a que proporciona conexiones con bases de datos para unificar el contenido. Las fuentes de datos actúan como conductores para conectar los informes con la plataforma fuente a crear. Debido a este fácil uso y sus beneficios es utilizada como una herramienta en la educación ya que los docentes pueden tener respuestas de manera inmediata, en tiempo real y compartirla a estudiantes o profesores. Google Dashboard contiene un editor visual para la creación de reportes, librerías para visualizar los datos de la manera necesitada [19]. Es una herramienta gratuita que a su vez permite conexiones con otras bases de datos debido a que el gran desafío de reportar datos y analizarlos es tener toda la información junta. Por esto, Google Dashboard simplifica el proceso y provee conexiones con diferentes tipos de bases de datos como MySQL, al tener conexión con esta base de datos permite que por medio de librerías la información pueda pasarse de la base de datos normal a la plataforma para poder crear reportes y visualizarlos en tiempo real [20]. Sin embargo se necesita puntualizar que el usuario posee una licencia limitada, no exclusiva, revocable y no es construida para someterse a otras licencias, el individuo además puede acceder a los servicios de manera remota, visualizar y almacenar los informes que se encuentran guardados [2].

2.3 IoTlicker

Existe un estudio previo en una institución superior localizada en Guayaquil - Ecuador y que pertenece a este mismo grupo de investigación [21], con el fin de encontrar un método de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes adoptando estas nuevas herramientas tecnológicas basadas en el IoT. Una versión posterior al CRS antes mencionado, ahora llamada IoTlicker, tiene el objetivo de conseguir un mejor entorno interactivo entre los estudiantes y profesores.

2.4 Base de Datos

La base de datos utilizada contiene dos tablas, las cuales son preguntas y respuestas en la cual, la tabla de respuestas es donde se van almacenar las mismas enviadas desde la botonera y por último la de preguntas es donde se guardarán las que deseen ser

registradas en la base de datos y para esto se hace un script que permite que el profesor escriba la pregunta que desee por medio de un formulario que está conectado con la interfaz web de la plataforma.

2.5 Plataforma

Se aplican técnicas de diseño en PHP con el software libre Sublime Text 3.1 en el cual se crean las debidas conexiones con la base de datos, para esto se usa códigos de bootstrap que es un framework de código abierto que permite dar diseño a sitios y aplicaciones web. Se procede a diseñar el visor web por medio del cual el profesor va a acceder al sistema para ingresar sus preguntas o revisar las respuestas obtenidas, se realiza la conexión para la recepción de las respuestas y se procede a comprobar mediante el mismo si el ingreso de preguntas es almacenado correctamente.

La plataforma tiene la finalidad de permitir la conexión entre diferentes dispositivos IoT y almacenar respuestas en la base de datos y que estas sean mostradas por medio de la interface que está conectada con Google Dashboard. Consta de dos partes, el visualizador y el receptor. El receptor es un script que receptara una URL específica desde la botonera en la cual recibirá los parámetros, es decir la respuesta y lo escribirá en la base de datos. Por otro lado, el script del visualizador es en el cual se observan los datos ingresados.

La plataforma permite que se conecten varios dispositivos IoT a la vez y los diferencia por medio de un ID único que tiene cada dispositivo. En la Fig 1 mostrada a continuación se puede observar la conexión entre el dispositivo, la base de datos y la plataforma. El modelado se basa en que el dispositivo IoT se conecta a la base de datos por medio de un router sin necesidad de Internet, para de esta manera recibir las preguntas ingresadas por el docente mediante la plataforma que a la vez son guardadas en la base de datos y envía las respuestas registradas en el repositorio y se conecta a la plataforma de la misma manera; esta contiene el registro de las respuestas emitidas por los estudiantes y son mostradas por medio de gráficos.

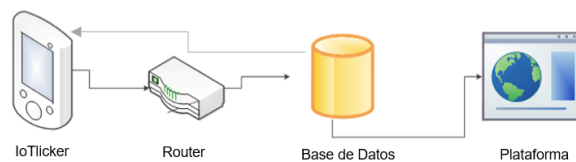


Fig 1. Modelado de la plataforma desarrollada.

3. Metodología

En este proyecto, la investigación tiene un enfoque cuantitativo debido a que se desea interpretar datos incluyendo descripción, registro, análisis e interpretación de la naturaleza actual, composición o procesos de los fenómenos. En tal sentido, el diseño es de tipo transaccional, debido a que este nivel de investigación se ocupa de recolectar datos en un solo momento y en un tiempo único en el cuál se realizarán pruebas del dispositivo para comprobar la hipótesis planteada. Es una investigación explicativa debido a que su finalidad es la de describir las variables y analizar su incidencia o

interacción en un momento dado, sin manipularlas y observar los resultados. Se recurrió a la técnica de la encuesta que tiene como instrumento el cuestionario, a tal efecto, se diseñó para la presente investigación un cuestionario conformado por 10 ítems con preguntas de opción múltiple utilizando el dispositivo IoT para conocer el resultado obtenido.

La población objeto de esta investigación estuvo constituida por alumnos de un curso de Cálculo 2 que aborda temas de Cálculo Integral de una institución privada de educación superior de la ciudad de Guayaquil, Ecuador. En cuanto a la muestra de los estudiantes, se tomaron 10 estudiantes con un rango de edad de 18 a 24 años, de dos cursos diferentes. El paralelo A tiene inscrito a 6 mujeres y 4 hombres y el paralelo B tiene inscrito a 2 mujeres y 8 hombres, estas se desarrollaron durante la segunda y tercera semana de marzo del presente año. Los días seleccionados fueron lunes y miércoles para la realización de las pruebas tradicionales. Por otro lado, los días martes y jueves para la realización de las pruebas con el IoTicker.

Para la realización de las pruebas, se definieron 10 preguntas que fueron analizadas y revisadas por dos expertos en el área de matemáticas. El cronograma para realizar las pruebas fue el siguiente según la Fig 3.

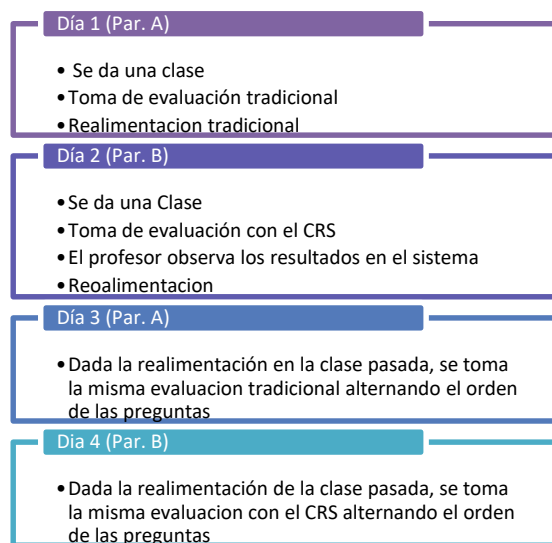


Fig 3. Diagrama listado de cronograma por días.

Para el paralelo B, una vez que los estudiantes terminaron de responder las preguntas tanto en la prueba inicial como en la realimentación; con los registros obtenidos se observó que existan 10 respuestas por cada estudiante, teniendo en cuenta de que las respuestas son anónimas, luego de que se verificara que todo estaba correctamente ingresado, se comprobó que la conexión de la base de datos con Google Dashboard estuviera correcta y así los resultados obtenidos fueron vistos como forma de reporte,

por ejemplo al momento de revisar cada pregunta se pudo visualizar la información como se observa en la Fig 4, que representa la pregunta 5. El docente se puede dar cuenta de la cantidad los alumnos que contestaron cada opción, cuántos contestaron correctamente en este caso la opción 3 y cuántos contestaron alguna otra opción que puede traer conflicto al estudiante como la opción 1 y 5 (la mayoría de estudiantes contestaron), para luego proceder a la realimentación.

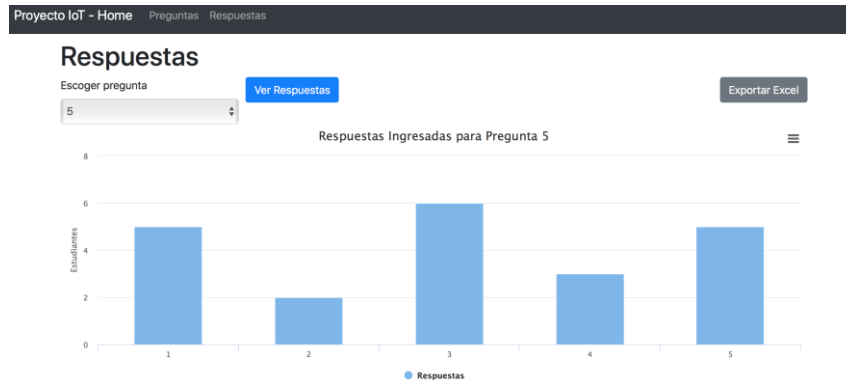


Fig 4. Reporte del Google Dashboard por pregunta

A partir de los datos registrados se utilizará la hipótesis nula y el análisis del valor p para observar si existe una diferencia entre los resultados de la primera prueba y la segunda. La hipótesis nula afirma que no existe una diferencia entre los promedios que se quieran comparar, expresada como $H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$. Si se llega a observar una diferencia entre los promedios, se deberá realizar validaciones para verificar que la diferencia existente esta fuera del margen de error, es decir, la diferencia tiene que ser significativa como para afirmar que la segunda hipótesis es válida.

4 Resultados

Con los resultados obtenidos de las pruebas se pudo observar lo siguiente: La respuesta de los estudiantes en las pruebas tradicionales antes y después de la realimentación y la respuesta de los estudiantes en las pruebas con el dispositivo IoTlicker antes y después de la realimentación, cabe mencionar que la cantidad de preguntas no contestadas es cero. Luego, se pudieron realizar las siguientes comparaciones:

En cuanto a la hipótesis nula H_0 , compara que no exista ningún cambio en cuanto al aprendizaje del estudiante luego de la realimentación dada en pruebas tradicionales o en el IoTlicker. Por otro lado, la hipótesis alternativa H_1 , indica que si existe una diferencia significativa en cuanto al aprendizaje del estudiante luego de la realimentación.

En la Tabla 1, se puede observar los resultados obtenidos usando el método de prueba tradicional antes y después de la realimentación. Los resultados varían de acuerdo al número de respuestas correctas que el estudiante obtuvo. El promedio del día 1 es de

5.1 y del día 3 luego de la realimentación es de 6.1 lo cual quiere decir que no hay una diferencia significativa en cuanto al aprendizaje. La diferencia entre ambos promedios es de 1.0, le damos un nivel de significancia del 5% y un grado de libertad de 9, con esto obtenemos de la distribución normal un valor de Z de 8.34 que da como resultado $P=0$, lo cual indica que se rechaza la hipótesis nula por lo que se obtiene como resultado que sí existe una leve mejora en cuanto al aprendizaje de los estudiantes luego de la realimentación.

Tabla 1. Resultados de pruebas tradicionales.

<i>Estudiante</i>	<i>Respuestas día 1</i>		<i>Respuestas Día 2</i>	
	<i>Correctas</i>	<i>Incorrectas</i>	<i>Correctas</i>	<i>Incorrectas</i>
1	4	6	6	4
2	4	6	4	6
3	4	6	7	3
4	3	7	7	3
5	5	5	6	4
6	8	2	7	3
7	7	3	6	4
8	4	6	5	5
9	6	4	7	3
10	6	4	6	4

En la Tabla 2, se puede observar los resultados obtenidos usando el método de prueba con el dispositivo IoTlicker antes y después de la realimentación. Los mismos, varían de acuerdo al número de respuestas correctas que el estudiante obtuvo. El promedio de resultados del día 2 es de 6.2 y del día 4 luego de la realimentación es de 8.9 lo cual quiere decir que existe una diferencia significativa en cuanto al aprendizaje. La diferencia entre ambos promedios es de 2.7, le damos un nivel de significancia del 5% y un grado de libertad de 9, con esto obtenemos de la distribución normal un valor de Z de 8.34 que da como resultado $P=0$, lo cual indica que se rechaza la hipótesis nula por lo que se obtiene de que sí existe una mejora significativa en cuanto al aprendizaje de los estudiantes luego de la realimentación.

Tabla 2. Resultados de pruebas con el IoTlicker

<i>Estudiante</i>	<i>Respuestas día 1</i>		<i>Respuestas Día 2</i>	
	<i>Correctas</i>	<i>Incorrectas</i>	<i>Correctas</i>	<i>Incorrectas</i>
1	5	5	8	2
2	5	5	9	1
3	3	7	9	1
4	5	5	8	2
5	8	2	10	0
6	6	4	9	1
7	4	6	7	3
8	5	5	9	1
9	7	3	10	0
10	9	1	10	0

Con los porcentajes mostrados en la Tabla 3, se puede observar los cambios en los resultados incrementaron notablemente al realizar las pruebas con el dispositivo IoTlicker, con estos datos se realizó la comparación de promedios para validar si se acepta o rechaza la hipótesis nula.

Tabla 3. Resumen comparativo de la respuesta de los estudiantes en las pruebas correspondientes

<i>Estudiante</i>	<i>Tradicional</i>	<i>IoTlicker</i>
1	55	73
2	40	80
3	63	75
4	60	73
5	58	95
6	73	83
7	63	63
8	48	80
9	68	93
10	60	98

Nota: Los resultados de la tabla están expresados en porcentaje.

En la Tabla 4 se puede observar que el promedio de respuestas con las pruebas tradicionales es del 5.6% y con el IoTlicker es del 7.3%; la diferencia entre ambos promedios es 1.7% y el error estándar es de 3.75 puntos lo que da un valor de z de 16.92 que se sale de la distribución normal resultando p en 0. Para estos resultados se estableció un nivel de significancia de 0.05 que es mayor a p dando como resultado el rechazo de la hipótesis nula por lo que significa que si hay una mejora en conocimiento en cuanto al estudiante con el uso del IoTlicker después de la realimentación brindada por el docente.

Tabla 4. Resultados obtenidos usando datos de la tabla 3 para la validación

Dato	Valor
Promedio con notificaciones (\bar{x}_1)	5.6
Desviación estándar con notificaciones (σ_1)	5.9
Número de sujetos (n_1)	10
Promedio sin notificaciones (\bar{x}_2)	7.3
Desviación estándar sin notificaciones (σ_2)	8.2
Número de sujetos (n_2)	10
Resultados para validación de hipótesis nula	
Diferencia entre promedios ($\bar{x}_1 - \bar{x}_2$)	1.7
Error estándar $\left(\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}\right)$	3.75

Valor z	16.92
Valor p	0

5 Conclusión

La evaluación formativa en la educación ha desarrollado un rol importante, es por esto que se han creados equipos IoT, ya que mejoran los niveles de la educación, incluyendo al estudiante y al profesor. Estos utilizan los CRS debido a que contiene los componentes principales de un sistema equilibrado y balanceado de evaluaciones que entregan información y resultados en tiempo real, haciendo como principal objetivo retroalimentar. De esta manera, el profesor puede monitorear el proceso de aprendizaje e identificar a los temas a retomar. Estos dispositivos son libres y propietarios, permiten a los profesores para obtener respuestas y a su vez retroalimentarlas a lo largo de la clase debido a que fomentan la participación e interacción de los estudiantes; es por esto que se obtiene más influencia en el desempeño y el aprendizaje del alumno ya que le permite tener claridad en los errores de manera inmediata.

Debido a esta necesidad de dispositivos de software y hardware libre se desarrolló un dispositivo llamado IoTlicker que permite que los estudiantes de una institución educativa por medio de evaluaciones formativas mejoren su proceso de aprendizaje y conocimiento, para el desarrollo de la última versión IoTlicker, primero se realizaron las conexiones necesarias del Arduino y programación para su correcta ejecución, luego se tuvo que construir la plataforma libre que permita la conexión vía Wi-Fi entre el dispositivo y la plataforma creada que permita al docente ingresar preguntas en una base de datos. Finalmente se procedió a realizar la conexión con Google Dashboard para que los resultados de la base de datos puedan ser observados por el profesor en forma de reportes para su fácil visualización.

Para los estudiantes fue llamativo el dispositivo debido a la funcionalidad que tienen y más aún por su anonimidad. El anonimato y la confidencialidad del proceso fueron beneficiosos para producir la realimentación necesaria el cual era un factor importante al momento de realizar las pruebas. Se concluye que esta tecnología tiene un gran potencial para aumentar la participación de los estudiantes en sus clases, como fue comprobado en este estudio rechazando la hipótesis nula, lo cual significa que si existe una mejora significativa en cuanto al aprendizaje del estudiante con el IoTlicker. Se pudo observar en las actitudes (en el momento de la prueba) aspectos como la motivación y generación de conocimiento con el dispositivo, en comparación a las pruebas tradicionales.

5 Referencias

1. Blasco-Arcas, L., Buil, I., Hernandez-Ortega, B., & Sese, F. J.: Using clickers in class. The role of interactivity, active collaborative learning and engagement in learning performance, *Computers & Education*, 62, 102-110 (2013).
2. Google Analytics.: Condiciones de servicio de Google Analytics. <https://www.google.com/analytics/terms/es.html> , último acceso 2018/02/15.
3. Hall, R., Collier, H., Thomas, M., & Hilgers, M.: A student response system for increasing

- engagement, motivation, and learning in high enrollment lectures. Americas Conference on Information Systems, 621-626, <http://aisel.aisnet.org/amcis2005>, último acceso 2018/02/03.
4. Roth, K. A.: Assessing Clicker Examples Versus Board Examples in Calculus. PRIMUS, 22(5), 353-364. doi:10.1080/10511970.2011.623503 (2012).
 5. Lyubartseva, G.: Influence of audience response system technology on student performance in organic chemistry lecture class. Education, 133(4), 439-443 (2013).
 6. Liu, F., Gettig, J., & Fjortoft, N.: Impact of a student response system on short- and long-term learning in a drug literature evaluation course. American Journal of Pharmaceutical Education, 74(1), 1-5. doi:10.5688/aj740106 (2010).
 7. Simelane, S., & Skhosana, P.: Impact of clicker technology in a mathematics course. Knowledge Management & E-Learning: An International Journal, 4(3), 279-292 (2012).
 8. Crossgrove, K., & Curran, K.: Using clickers in nonmajors- and majors-level biology courses: Student opinion, learning, and long-term retention of course material. Cell Biology Education, 7(1), 146-154. doi:10.1187/cbe.07-08-0060 (2008).
 9. Rubin, J., & Rajakaruna, M.: Teaching and assessing higher order thinking in the mathematics classroom with clickers. Mathematics Education, 10(1), 37-51 (2014).
 10. Bousbahi, F.: Use of i-Clickers to enhance learning outcomes assessment in classroom: A case study in King Saud University. Proceedings of the 14th International Academic Conference, 92-98 (2014).
 11. Rana, N., Dwivedi, Y., & Al-Khowaiter, W.: A review of literature on the use of clickers in the business and management discipline. The International Journal of Management Education, 14(2), 74-91. doi:10.1016/j.ijme.2016.02.002 (2016).
 12. Starichenko, B., Egorov, A., & Yavich, R.: Features of Application of Classroom Response System at the Lectures in Russia and Israel. International Journal of Higher Education, 2(3). doi:10.5430/ijhe.v2n3p23 (2013).
 13. Simelane, S., & Mji, A.: Impact of Technology-engagement Teaching Strategy with the Aid of Clickers on Student's Learning Style. Procedia-Social and Behavioral Sciences, 136, 511-521 (2014).
 14. Stowell, J. R.: Use of clickers vs. mobile devices for classroom polling. *Computers & Education*, 82, 329-334 (2015).
 15. Deal, A.: A Teaching with Technology White Paper Classroom Response Systems. Teaching with Technology. <http://www.cmu.edu/teaching/> último acceso 2018/01/03.
 16. Boyle, J. & Nicol, D.: Using classroom communication systems to support interaction and discussion in large class settings. Association of Learning Technology Journal, 11(3), 43-57 (2003).
 17. Malcolm Wilson, Evaluation of Classroom Response Systems / Voting Tools Falkirk Council Education Services, (2006).
 18. Vinacur, T.: La Evaluación Formativa. Buenos Aires: Ministerio de Educación. Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires, (2009).
 19. Google Data Studio.: What's new in Data Studio, https://support.google.com/datastudio/answer/6311467?utm_source=in-product&utm_medium=feature-panel&utm_campaign=whats-new último acceso 2018/02/15.
 20. Google Data Studio.: Put the power of your marketing data in everyone's hands. Google Inc. http://services.google.com/fh/files/misc/data_studio_productoverview_081817.pdf, último acceso 2018/03/4.
 21. Arce, V. Flores, M. González, J. & Plaza, V.: Diseño e Implementación de un Sistema de Respuesta Personal empleando Tecnología IoT. LACCEI. ISBN: 978-0-9993443-0-9. DOI: <http://dx.doi.org/10.18687/LACCEI2017.1.1.87> Boca Ratón (2017).