

Cuantificación de la influencia del uso de smartphones en el aprendizaje práctico de la química en ingeniería

Quantitative influence on learning in engineering chemistry practice using smartphones

Martín Pratto Burgos¹

¹ Universidad Católica del Uruguay. Montevideo, Uruguay

martinpburgos@gmail.com

Recibido: 11/11/2018 | **Corregido:** 25/07/2019 | **Aceptado:** 05/08/2019

Cita sugerida: M. Pratto Burgos, "Cuantificación de la influencia del uso de smartphones en el aprendizaje práctico de la química en ingeniería," *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, no. 24, pp. 38-43, 2019. doi: 10.24215/18509959.24.e05

Esta obra se distribuye bajo **Licencia Creative Commons CC-BY-NC 4.0**

Resumen

El presente estudio de investigación en didáctica educativa a nivel terciario, se basó en la búsqueda de una alternativa pedagógica innovadora utilizando smartphones en el laboratorio de química, a través de un cuestionario interactivo. El trabajo, con esta tecnología, favoreció la comprensión de los temas mejorando el desempeño de los estudiantes en las pruebas de evaluación escritas, generando un clima competitivo estimulando la integración grupal y la relación docente-alumno. Se observó que la utilización de los smartphones, lograra, en la mayoría de los estudiantes, puntajes comprendidos entre el 60 y 79%, superando el mínimo establecido de aprobación. Por otro lado, los porcentajes de respuestas correctas a las preguntas del cuestionario interactivo, aumentó en relación a la primer instancia de realización del mismo dado el impacto motivacional causado en los estudiantes.

Palabras Claves: Didáctica; Educación; Universidad; Smartphones; Ingeniería.

Abstract

The recent research project study on university educational didactic was based on searching of an innovative pedagogical alternative using smartphones at the chemistry laboratory by answering an interactive quiz. Working with this technology, the students are benefited through the lesson understanding, improving the performance on the writing tests. As well as, it caused a working-competitive atmosphere, stimulated by the group dynamic integration and strengthens the teacher-student relationship. The students that used smartphones achieved a mark between 60-79% in the global writing test, leading the established minimum approval. Furthermore, the right answer percentage in the interactive quiz increased in reference at the first application of that, caused by the student motivational impact.

Keywords: Didactic; Education; University; Smartphones; Engineering.

1. Introducción

1.1. Objetivo general

Estudiar, analizar y cuantificar el aprendizaje y la motivación de estudiantes de educación terciaria universitaria, mediante la utilización de teléfonos inteligentes (smartphones) como herramienta de apoyo pedagógica.

1.2. Objetivos específicos

- Cuantificar resultados de aprobación en las evaluaciones escritas, mediante la utilización de smartphones en el laboratorio de química.
- Evaluar la comprensión de la temática, a través de la evolución de respuestas correctas, mediante la utilización de esta tecnología, en las instancias previas a las evaluaciones escritas.
- Categorizar la calificación de la evaluación escrita.
- Estudiar el comportamiento dinámico de la clase, ocasionada por la aplicación de la herramienta didáctica visual.

1.3. Justificación de la problemática

El crecimiento tecnológico, en muchos casos juega en contra en lo que refiere a la atención brindada por los estudiantes, dificultando la concentración y la comprensión de los lineamientos del curso; así como también interfiriendo en la relación docente-alumno. Por tal motivo se pretende que el teléfono celular deje de ser un elemento distractor y pase a ser un elemento pedagógico que incentive a la comprensión de la temática.

Por otra parte, los alumnos que inician sus estudios universitarios han manifestado grandes dificultades en lo que respecta al cambio del pasaje de educación secundaria a la universitaria.

2. Marco teórico

A nivel mundial los usos sociales de los smartphones se orienta, “tanto en España como en Hispanoamérica, hacia actividades relacionadas con el empleo del chat, la mensajería instantánea, el correo electrónico y la interacción en redes sociales [1].”

Por su parte, Latinoamérica ocupa el tercer lugar en el mundo, con 375.5 millones de usuarios internet y son numerosos los resultados en cuanto a las estrategias pedagógicas derivadas del uso de la tecnología móvil en el

ambiente académico. Se debe tener en cuenta una actitud pedagógica y didáctica del aprovechamiento del dispositivo en el aprendizaje como estrategia instructora [2].

Vazquez-Cano y Sevillano [1] han demostrado que los estudiantes universitarios del mundo hispano hacen un uso intensivo de los dispositivos móviles con fines educativos, tanto dentro como fuera del recinto universitario. Los autores concluyen que estos resultados alientan a estimular a las instituciones, profesores y responsables educativos a mejorar los procesos didácticos del aula universitaria.

En la actualidad existe poca participación de profesores que promueven el uso del smartphone, por consiguiente debe existir una planificación integral que vincule, no solo a los docentes, sino a directivos académicos a diseñar estrategias de enseñanza mediante el uso de esta tecnología digital, para la inclusión dentro de las aulas, logrando que el teléfono móvil llegue a ser considerado como una herramienta de apoyo a la enseñanza, aprovechando al máximo sus ventajas pedagógicas [3].

Con respecto a lo que refiere al vínculo entre la ciencia y la tecnología y su relacionamiento con la educación digital, Fainholc considera que esta debe tender a una racionalidad tecnológica sustantiva y productiva. Además añade que no solo el uso de esta tecnología debe ser aceptado por cuerpo docente, sino que estos deben ser capacitados para que se articulen procesos innovadores que fortalezcan ideas y acciones imaginativas, de inventiva y críticas [4].

Por su parte, otros autores demostraron la disposición de los docentes a dedicar tiempo extra en cursos de actualización sobre estas actividades, al considerar que mejoraran su labor docente. No solo se pueden capacitar profesionales en el ámbito educativo hacia el uso de smartphones como herramienta didáctica, sino que se puede considerar pertinente la capacitación con software exclusivos o diseñados para la educación, así como también diseño de actividades y cursos por medio de e-learning [5].

La incorporación de cuestionarios interactivos utilizando la tecnología móvil en el ambiente académico cataloga al “aprendizaje basado en juegos como una tendencia del e-learning del siglo XXI. A esta tendencia se le otorga un gran potencial para reforzar el aprendizaje en entornos educacionales y de entrenamiento a los juegos digitales [6].”

Cano [7], pudieron estudiar el efecto del uso de los smartphones en el ámbito ingenieril tras la implementación de una metodología didáctica de aprendizaje. “Los resultados preliminares fueron muy alentadores en cuanto a su aceptación por parte de los estudiantes, dado que el empleo de esta tecnología implica, entre otros aspectos, una mayor interacción docente - estudiante y una mayor conectividad con todos los aspectos geotécnicos que todas las asignaturas adaptadas emplean [7].”

Otro aspecto importante a tener en cuenta, en el proceso de estudio, es la familiarización con equipo móvil que poseen los estudiantes para poder hacer uso de él. Cruz y Barragán [3], por medio de diferentes encuestas, concluyeron que la mayor parte de los estudiantes están familiarizados con el uso del smartphone, pero también aportan que: “dichos estudiantes, en la actualidad son una generación que prefieren hacer uso de las aplicaciones del smartphone por su facilidad y su accesibilidad, ya que les ofrece una inmediatez en el acceso a la información gracias a su portabilidad”.

La incorporación de las herramientas digitales, en el trabajo colaborativo de estudiantes universitarios, favorece nuevas formas de trabajar, adquiriendo percepciones y actitudes positivas en los estudiantes. Dicho enfoque se argumenta como “un aspecto fundamental que radica en la mediación de la teoría con la práctica, lo que refuerza el aprendizaje de los alumnos” [8]. Thomas Malone en 1980 estudió la relación del aprendizaje basado en juegos, desde el punto de vista cognitivo, y como éste influye en la concepción del aprendizaje. El autor estableció que son siete los factores que generan una motivación intrínseca: reto, control, curiosidad, competencia, fantasía, cooperación y reconocimiento. Estos factores hacen que el estudiante construya su propio conocimiento desde el rol personal [9].

El análisis cognitivo propuesto por Malone da lugar a un estrecho vínculo entre los juegos y el aprendizaje dada la rápida absorción adquirida, generada por la información multimedia de imágenes y videos [10].

2.1. Campo de aplicación del estudio

Se pretende abordar la temática de estudio en la enseñanza práctica de la química en alumnos de primer año de nivel terciario universitario.

Se apunta hacia el trabajo colaborativo en el que cada estudiante contribuye individualmente al conocimiento, que luego tendrá repercusiones en el comportamiento global del grupo.

El aspecto innovador se basa en introducir una herramienta tecnológica que ayude a mejorar la visualización de conceptos químicos, dado que estos son estrictamente prácticos, desde un punto de vista interactivo haciendo uso de fotografías y esquemas virtuales.

2.2. Principales interrogantes

¿Cómo repercute el uso de smartphones en los aspectos motivacionales de alumnos universitarios?

¿Han presentado cambios en la interpretación de conceptos de química, con aplicación práctica, mediante la utilización de cuestionarios virtuales?

¿Cómo se ve favorecida la relación docente-alumno tras el cambio didáctico de aplicación de la metodología?

3. Abordaje metodológico de investigación

Para el estudio se trabajó con un total de 20 estudiantes de educación terciaria universitaria pertenecientes a las carreras de Ingeniería Industrial e Ingeniería Alimentaria con un grado de avance curricular correspondiente al segundo semestre del primer año de estudios. El grupo de estudiantes trabajó con el mismo docente responsable de la asignatura durante el período semestral que duró el trabajo de campo.

Se dividió a los estudiantes en dos grupos: un primer grupo, denominado grupo control, que no realizó el cuestionario virtual, sino que se trabajó con un cuestionario en formato impreso en papel; y un segundo grupo, el cual si realizara el mismo cuestionario, pero mediante la utilización de la aplicación digital móvil, incorporando datos multimedia.

La modalidad de trabajo se llevó a cabo mediante una propuesta de 10 preguntas en la que los estudiantes, debían responder utilizando sus smartphones con la aplicación de la herramienta Kahoot (*aplicación de uso libre con fines académicos no comerciales*) [11].

En ambos grupos, las preguntas se realizaron al finalizar la clase y se formularon mediante el empleo de fotos y esquemas de situaciones prácticas que refieren al laboratorio de química. Dichas fotos y esquemas fueron expuestas como apoyo a las preguntas, en formato impreso e interactivo dependiendo del grupo de estudio. Una vez finalizado el cuestionario se discutió cada respuesta acorde a los resultados obtenidos.

Las respuestas, dadas por los cuestionarios, se evaluaron en dos situaciones temporales: la primera al promediar el semestre y la segunda al finalizar el mismo, para poder tener resultados en lo que refiere a la evolución del aprendizaje de la disciplina.

El estudio se realizó en un ambiente físico de excelente conectividad inalámbrica de red WiFi, para evitar que cualquier interferencia altere los datos que se buscaron analizar.

Los parámetros a ser cuantificados serán: comprensión de la temática, a través del porcentaje obtenido en la evaluación escrita; y evolución de la capacidad de interpretación de conceptos.

Para la evaluación del desempeño estudiantil en las pruebas escritas, se fijó como porcentaje de satisfacción el 60% (avalado por la comisión de carreras).

El resultado final se expone basándose en la comprensión de las temáticas, reflejadas en la evaluación escrita,

permitiéndonos de esta manera, establecer criterios estadísticos

4. Resultados y discusión

La *figura 1* muestra la cantidad de alumnos que superaron el porcentaje límite de aprobación (60%), en las pruebas de evaluación escritas, al realizar el cuestionario interactivo mediante la utilización de los smartphones, en comparación con los estudiantes que no la realizaron (*grupo control*).

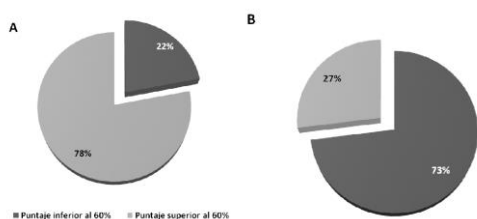


Figura 1. Distribución de estudiantes que superaron el porcentaje satisfactorio, con la realización del cuestionario con los smartphones (A) y con la realización del mismo cuestionario en formato impreso (B). Fuente: Elaboración Propia.

Se puede observar como la utilización de esta tecnología favoreció a la comprensión de los temas mejorando el desempeño estudiantil en las pruebas escritas tras la superación del porcentaje establecido por el orden académico.

El comportamiento se puede argumentar mediante dos posibles hipótesis; por un lado la utilización de smartphones sirvió de apoyo para acercar a los estudiantes hacia la comprensión de temas que son estrictamente prácticos dado que pueden responder el cuestionario interactivo visualizando fotos y esquemas. En segundo lugar, esta dinámica permitió mejorar la convivencia, ayudando a la integración grupal, logrando entusiasmos en los estudiantes por la asignatura, así como también revalorizando la relación docente-alumno.

Dado que el sistema otorga un ganador por acumulación de puntos, se generó en dichas prácticas, un clima competitivo en la que los estudiantes lograban su máxima concentración para poder ganarle a sus rivales.

La *figura 2* muestra como evolucionaron las respuestas de los estudiantes en los cuestionarios interactivos realizados con esta tecnología, en las dos instancias en la que se realizó el estudio.

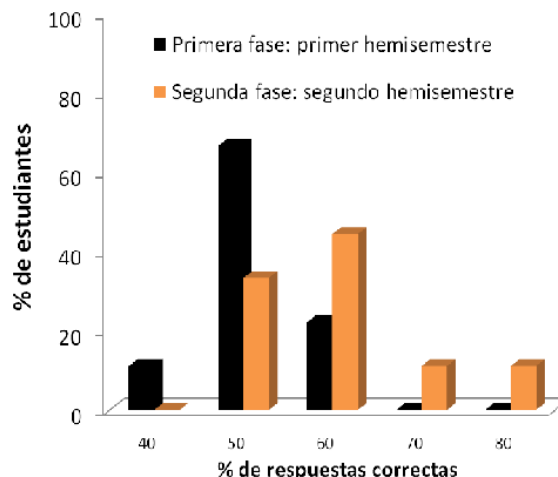


Figura 2. Distribución porcentual de respuestas correctas por los estudiantes que realizaron el cuestionario interactivo con el uso de smartphones en las dos etapas del estudio. Fuente: Elaboración Propia.

Se observa una redistribución de los porcentajes de respuestas correctas, aumentando aquellas respuestas superiores al 60% y por otro lado disminuyendo las respuestas correctas que se ubicaban estaban por debajo del 50% inclusive por el aumento de respuestas satisfactorias que superan 60%.

Nuevamente el factor motivacional fue el precursor en esta investigación dado que esta segunda instancia de preguntas (al finalizar el semestre) fue pedida por los estudiantes. Dicha motivación fue el eje impulsor preponderante que estimulara a los estudiantes hacia la búsqueda de un mejor rendimiento.

Con respecto a la categorización de calificaciones, los resultados se exponen en la *figura 3*, la cual muestra la distribución porcentual de puntajes en la evaluación escrita de final del semestre en ambos grupos de trabajo: sometidos a la aplicación de la tecnología y grupo control.

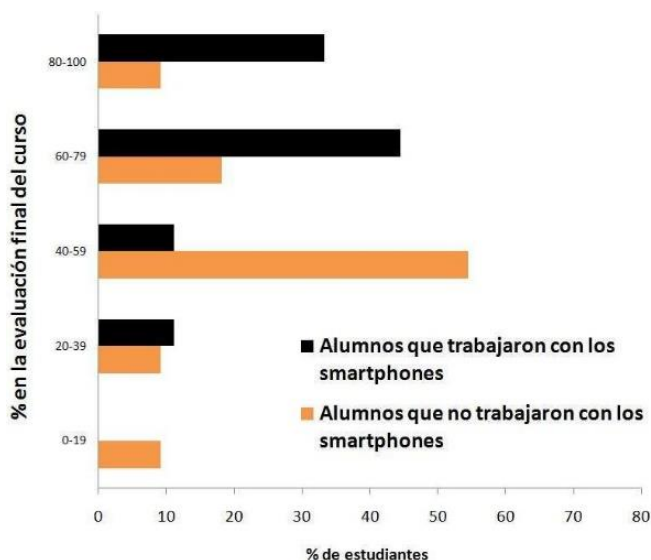


Figura 3. Rango de categorías de calificaciones obtenidos en la evaluación escrita, en función de los estudiantes analizados para ambos grupos. Fuente: Elaboración propia.

Se observa que la mayoría de los estudiantes que trabajaron previamente con los smartphones, lograron, en la evaluación escrita, puntajes comprendidos entre el 60 y 79%, mientras que los puntajes de los estudiantes que no realizaron el cuestionario interactivo, se ubicaron en el entorno del 40-59%.

Esto demuestra que no solo la aplicación de esta tecnología ayuda a la obtención de puntajes de aprobación, sino que se incrementa el porcentaje de estudiantes con calificaciones que superan muy por encima la mínima establecida de aprobación. Estos resultados encajan dentro de un contexto bien específico, puntualmente para los temas de la asignatura en la que fue realizado el estudio, en el entorno del laboratorio de química. Esto refuerza lo expresado por los autores [9, 10], en los que desarrollaban el concepto de aprendizaje a través de los juegos. Como futura investigación se podrá analizar si estos resultados se pueden extrapolar a otras disciplinas y otros temas.

También se observó que no solo el factor motivacional viene dado por el rol que desempeña la aplicación interactiva, sino que los estudiantes se mostraron activos y con deseos de realizar las actividades de laboratorio previstas. Mientras que en el grupo control esto fue opuesto dada la falta de recursos didácticos, logrando un decaimiento motivacional y con esto la falta de deseo hacia el estudio de la asignatura.

Conclusiones

El aspecto innovador se basa en que dicha herramienta ayuda a mejorar la visualización de conceptos químicos que son estrictamente prácticos, mejorando la comunicación hacia el estudiante y la motivación. Como consecuencia aumenta el porcentaje de estudiantes aprobados con calificaciones que superan el 60% establecido como criterio de satisfacción.

Por otro lado, la mejora de la comprensión de la temática se vio reflejada en un aumento del porcentaje de respuestas correctas, respondidas mediante el uso de los cuestionarios expuestos de manera interactiva con los smartphones.

Un amplio rango de estudiantes tras haberse sometido a la aplicación de dicha tecnología, accedió a puntajes en el entorno promedio del 80%.

En lo que respecta a la dinámica grupal, se observó que los aspectos motivacional se ven mejorados dado que los estudiantes se sienten activos y con gran espíritu competitivo al realizar esta actividad. Tal como se presentó en el marco teórico, bajo la demostración de otros autores, a través del uso de este tipo de tecnología se logró reducir la brecha entre la teoría y la práctica para disciplina química y bajo las condiciones prácticas de laboratorio

La tecnología de trabajo presentada, no implica una sustitución de los análisis experimentales realizados en el laboratorio de química, sino que debería ser considerada como una herramienta de apoyo didáctico que ayude a mejorar la comprensión de la temática.

Referencias

- [1] E. Vázquez-Cano, M. L. Sevillano García, “El smartphone en la educación superior. Un estudio comparativo del uso educativo, social y ubicuo en universidades españolas e hispanoamericanas”, *Sig. & Pens.*, vol. 34, no. 67, pp. 114-131, Diciembre 2015.
- [2] A. C. Silva Calpa, D. G. Martínez Delgado, “Influencia del Smartphone en los procesos de aprendizaje y enseñanza”. *Suma de Negocios*, vol. 8, no.17, pp.11–18, Junio 2017.
- [3] A. Cruz Barragán, A. D. Barragán López, “Percepción del uso educativo del teléfono inteligente en estudiantes de la Universidad de la Sierra Sur”, *Temas de Ciencia y Tecnología*, vol. 21, no. 61, pp. 29 – 40, Abril 2017.
- [4] B. Fainholc, “Presente y futuro latinoamericano de la enseñanza y el aprendizaje en entornos virtuales referidos a educación universitaria,” *RED*, vol. 2, no. 48, pp.1-22, Enero 2016.
- [5] C. Hernández García, “Diagnóstico de la apreciación del uso de Dispositivos Digitales para la Labor

- Docente,” *Revista de Investigación Educativa*, vol. 9, no. 27, pp. 35-41. 2016.
- [6] R. Avello Martínez, J. M. Duart, “Nuevas tendencias de aprendizaje colaborativo en e- learning. Claves para su implementación efectiva,” *Estudios Pedagógicos*, vol. 42, no. 1, pp. 271-282, 2016.
- [7] M. Cano González, J. C. Santamarta, R. Tomás Jover, A. Riquelme Guill, M. J. Ripoll Guillén, “Integración de las tablets y smartphones en asignaturas del ámbito de la Ingeniería del Terreno,” *XIII Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria*, pp. 378-391, 2015.
- [8] J. L. Soto, C. A. Torres, “La percepción del trabajo colaborativo mediante el soporte didáctico de herramientas digitales,” *Rev. Innov. Educ.*, vol. 8, no. 1, pp. 1-12, 2016. T.W. Malone, *What makes things fun to learn? A study of intrinsically motivating computer games*. Palo Alto, CA: Xerox, 1980.
- [9] A. C. Urquidi, M.S. Calabor, “Aprendizaje a través de juegos de simulación: un estudio de los factores que determinan su eficacia pedagógica,” *EDUTECH, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, no. 47, pp. 1-15, 2014.
- [10] Kahoot: *Make learning awesome*. [Aplicación móvil]. United Kingdom, Norway, 2013.

Información de Contacto del Autor:

Martín Pratto Burgos
Montevideo
Uruguay
martinpburgos@gmail.com

Martín Pratto Burgos

Ingeniero Químico Alimentario. Universidad de la República, Montevideo, Uruguay. Estudiante de posgrado en biotecnología. Facultad de Ciencias Exactas. Universidad Nacional de la Plata. Docente universitario de ingeniería de bioprocesos e investigador en líneas vinculadas con la bioingeniería.