

Transformación digital de la enseñanza. Uso de los Smartphone en la enseñanza de la Física



Digital transformation of teaching. Use of smartphones in physics teaching

Rosaime González de los Reyes, rosaime@tesla.cujae.edu.cu

Universidad Tecnológica de la Habana, "José Antonio Echevarría", La Habana, Cuba

<https://orcid.org/0000-0002-2743-1199>

DOI: 10.5281/zenodo.13623354

Palabras clave

Didáctica de las Ciencias

Tecnología

Aprendizaje

Física

Resumen: El uso en la actualidad de una serie de aplicaciones móviles o Apps educativas para Smartphone traducido al español como Teléfonos inteligentes han generado nuevas formas de enseñanzas como M-Learning (Móvil Learning o Aprendizaje Móvil). El presente estudio tiene como objetivo comprobar si el uso de los smartphones ayuda al estudiante a comprender mejor los conceptos relacionados sobre la característica Volt-Ampéricas y el Efecto Fotoeléctrico, basándose en las prácticas experimentales utilizadas en los laboratorios docentes de Física. A partir, de una estrategia de aprendizaje apoyado en dispositivos móviles pequeños y maniobrables, se comprobó mediante un test y post-test, la comprensión de los estudiantes de las prácticas puestas en cuestión.

Keywords

Science didactics

Technology

Learning

Physics

Abstract: The existence nowadays of a number of mobile applications or educational Apps for Smartphone have generated new forms of teachings as M-Learning (Mobile Learning). The present study aims to check if the use of smartphones helps the student to better understand the concepts related to the Volt-Amperic characteristic and the Photoelectric Effect, based on the experimental practices used in Physics teaching laboratories. Starting from a learning strategy supported by small and maneuverable mobile devices, considering a test and post-test it was demonstrated the understanding of the students of the practices in question.

Cómo citar:

González, R. (2024). Transformación digital de la enseñanza. Uso de los Smartphone en la enseñanza de la Física *Revista Varela*, 24(69), 218-223.

Recibido: mayo de 2024, Aceptado: julio de 2024, Publicado: 1 de septiembre de 2024

INTRODUCCIÓN

Los intereses de los estudiantes en las últimas dos décadas han disminuido en cuanto al aprendizaje de las ciencias puras. Específicamente en la Física y las Matemáticas en consecuencia, puede afectar el proceso de enseñanza -aprendizaje de los educandos ([Arteaga, Armada y Del Sol, 2016](#); [Cardona y López, 2017](#)).

La falta de interés de los estudiantes en la Física se debe a varias causas; algunas se centran en la falta de innovación en estrategias que reflejen la importancia y la dinámica de las ciencias bien utilizadas a favor de la sociedad. Por ello se hace necesario de que los docentes los animen a resolver los problemas que surgen en a la hora de resolver problemas experimentales de la asignatura ([Carrascosa, 2014](#); [Reyes, 2021](#)).

Con la llegada de las Apps (Aplicación de software que se puede utilizar en dispositivos móviles) o aplicación móvil informativa, destinada para uso con Tablet y otros dispositivos, que son herramientas o recursos maniobrables de agrado para los estudiantes, haciendo que se transforme las formas en las que hoy se enseña ([Martínez, 2015](#)). Por consecuencia pudieran ser utilizados en beneficio del aprendizaje de la Física como ciencia.

El uso real de las Apps, se trata de software educativos descargables destinados a la ejecución de una determinada tarea. Por ejemplo, en el aula y fuera de ella, para definir metodologías de trabajo adecuadas; junto a una valoración de alumnos y profesores con el objetivo de lograr un mejor entendimiento de diferentes contenidos de la asignatura, dejando de ser una herramienta de ocio para los estudiantes.

Los smartphones y/o las tabletas se han incluido como una alternativa para experiencias prácticas en laboratorios y aulas para complementar y reforzar conceptos y leyes físicas teniendo en cuenta la disponibilidad de estos dispositivos para los estudiantes en su vida cotidiana ([Avendaño, Hernández y Prada, 2021](#); [Gil y Di Laccio, 2017](#)).

Por tanto, el objetivo de la experiencia ha sido comprobar si el uso de los smartphones ayuda al estudiante a comprender mejor el cumplimiento de los experimentos de física. Primero se realizó un estudio de las aplicaciones móviles Every Circuit y Efectos fotoeléctrico, realizándose una metodología para su uso y mejor comprensión antes de aplicar el ejercicio con los estudiantes.

MARCO TEÓRICO

Estrategia de aprendizaje

El Sistema Android de Enseñanza de la Física (SAEF), utiliza el sistema operativo Android de los teléfonos inteligentes. Los simuladores virtuales contenidos dentro de las apps como elemento novedoso a la enseñanza de la asignatura y el uso de diferentes plataformas que servirán de apoyo. Se diseñaron guías metodológicas y prácticas didácticas para la realización de los laboratorios experimentales, utilizando los smartphones. Fue propicio realizar un análisis estadístico mediante un test y post-test sobre la comprensión de las practicas puestas en cuestión.

Características de las aplicaciones Every Circuit y Efecto Fotoeléctrico

Every Circuit: es una herramienta para el diseño de circuitos que posee un simulador interactivo que permite visualizar cómo se comportan los componentes cuando están conectados entre sí. Entre los componentes que se pueden agregar se encuentran diferentes elementos desde el orden electrónico.

Every Circuit está disponible para dispositivos IOs y Android de manera completamente gratuita. Además, permite sincronizar los diseños en todos los dispositivos para editarlos desde cualquier lugar y cuenta con una comunidad de ayuda, donde se pueden resolver las dudas o publicar los diseños. Cuenta con un selector de valores para colocar los valores a los componentes o variar el mismo. Por otro lado, posee un buscador que permite encontrar proyectos específicos para ayudar a construir los diseños observados en el manual de uso de la aplicación.

La aplicación para el sistema operativo Android puede mostrar formas de onda o valores de tensión y corriente a partir de un circuito armado por un usuario minutos antes. La disponibilidad de la mayoría de los componentes, permite diagramar un circuito, diseñarlo y ensayarlo en forma dinámica, siendo un trabajo que se puede realizar sin inconvenientes.

Efecto fotoeléctrico: esta aplicación conociendo la longitud de onda de la luz incidente. Permite calcular la frecuencia y la energía de los fotones incidentes, la frecuencia y la longitud de onda umbral para varios metales como sodio, potasio, calcio y otros.

La aplicación permite determinar si se produce el efecto fotoeléctrico, en caso afirmativo, se puede conocer los valores de la energía cinética de los electrones emitidos y la velocidad alcanzada.

Asimismo, se consideran los límites relativistas y se pueden calcular energías y velocidades coherentes con la relatividad especial de Albert Einstein. En la sección "información teórica" de la aplicación se puede estudiar todo lo necesario para entender los cálculos realizados en la actividad paso a paso. Ideal para complementar el estudio de la Física Moderna en cualquier curso de física.

METODOLOGÍA

Se aplicó un enfoque de investigación cuantitativa a nivel correlacional, que consistió en dos mediciones (pre-test/post-test) incluyendo el laboratorio de Física entre ambas pruebas.

La población de 120 estudiantes de la especialidad de ingeniería en Telecomunicaciones de ellos una muestra de 75 estudiantes. Subdividiéndose en 3 subgrupos de 25 estudiantes.

Grupo I Experimental 1. Control. Realizó experimentos reales y Android sin participar en la estrategia.

Grupo II Experimental 2. Realizó experimentos reales, complementándose mutuamente con los de Sistema Android de Enseñanza de la Física SAEF (Práctica de simulación de un diodo. Característica Volt- Ampérica).

Objetivo: Determinar las características Volt-Ampérica de un elemento no óhmico.

Ley a comprobar: Ley de Kirchhoff de las corrientes y voltaje.

Grupo III: Realizó Experimento. (Práctica de EFE).

Objetivo: Determinar a través de "una medición directa", y la longitud de onda que conocida (longitud de onda pico " λ_m ") la ocurrencia del fenómeno del EFE en un metal.

Ley a comprobar: Ley del desplazamiento de Wien.

RESULTADOS

Se muestra una representación de la simulación del EFE con la Aplicación Móvil. El estudiante puede consultar la teoría en la propia aplicación. Ello llevó a que, a partir de la experiencia de la autora, se diseñaran las prácticas de laboratorio correspondientes utilizando estas aplicaciones de forma gratuita.

Para ello primero se diseñó un documento metodológico que explica cómo trabajar en la aplicación (ver figuras 1 y 2). Ahí surgiría la formulación de hipótesis sobre los conceptos claves que verían en los experimentos. ¿Cuándo ocurre el EFE?, ¿Cómo se desprende un electrón de un metal? ¿Qué es un diodo?, ¿Por qué es un elemento no óhmico?

Figura 1

Representación de la interface de la aplicación móvil. Experimento Efecto fotoeléctrico



Figura 2

Representación de la interface de la aplicación móvil. Every Circuit. Característica Volt. Ampérica de un diodo.



Como actividad dos los estudiantes fueron llevados al laboratorio para ver el experimento de forma real.

El test aplicado resultó aceptable puesto que está dentro de los parámetros 0.6 y 0.7 muy cercano a 1, lo que demuestra su fiabilidad. Los datos obtenidos se muestran en la tabla 1, que aparece a continuación.

Tabla 1

Análisis de pre –test y post- test

	Mínimo	Máximo	Media	Desviación
Total pretest	6	14	9.30	1.753
Total posttest	12	18	16.44	1.385

Al comparar las puntuaciones medias totales de ambas mediciones, se pudo determinar que en el post-test los resultados superaron a los obtenidos en el pre-test. Destacándose entonces una menor dispersión en ellos, es decir, las puntuaciones en el post-test se encontraban en un rango menor que las del pre-test.

El nivel de satisfacción por el uso de la tecnología Android en el laboratorio se muestra en las figuras 3 y 4, las que aparecen a continuación.

Figura 3

Nivel de satisfacción por el uso de la tecnología Android en el laboratorio

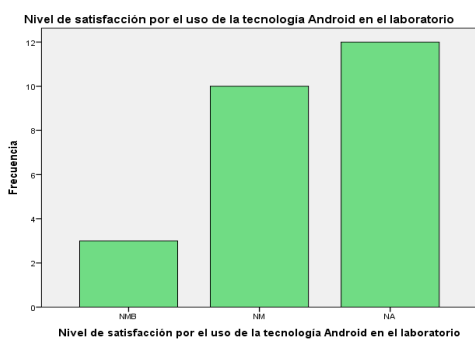
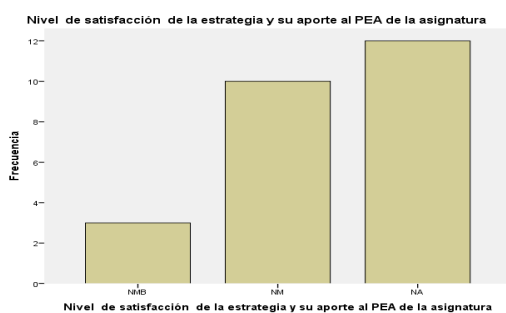


Figura 4

Representación gráfica del nivel de satisfacción de los estudiantes por la estrategia



Como resultado del post- test 15 días después se corrobora que la totalidad de los estudiantes ya conocían la aplicación y comprendían mejor el experimento luego de su uso. Las aplicaciones son usadas por la totalidad de los estudiantes y corrobora que ayuda a la comprensión del fenómeno.

Estos resultados sugerirían que la intervención arrojó que:

Al realizarse la prueba de contraste o de rangos de los signos de Wilcoxon para comparar las medianas y las medias en las muestras empleadas comparando las del subgrupo experimental I y II. Teniendo en cuenta la siguiente hipótesis:

Se aplica la prueba de hipótesis nula H_0 : las diferencias entre las medias y las medianas del subgrupo experimental I no se diferencian de manera significativa. De esta forma si los valores de los estadígrafos obtenidos, demuestran un determinado grado de diferencia entre ellos con un nivel de significancia en correspondencia con los niveles de confianza elegidos, la hipótesis nula no se corrobora y se infiere que los resultados obtenidos los subgrupos I y II se diferencian significativamente:

H_1 : La aplicación de la estrategia de enseñanza tiene efectos significativos con el uso de los Smartphone en la asignatura de Física para estudiantes de la carrera de Telecomunicaciones tiene efectos significativos en la de comprensión de las prácticas experimentales.

H_0 : La aplicación de la estrategia de enseñanza no tiene efectos significativos con el uso de los Smartphone en la asignatura de Física para estudiantes de la carrera de Telecomunicaciones tiene efectos significativos en la de comprensión de las prácticas experimentales.

Al realizar la normalización correspondiente se llega a la conclusión siguiente:

Por tanto, al comparar las medianas en las muestras empleadas del subgrupo experimental I es de 0,02 y resulta relevante que para el grupo experimental II es $p = 0$. Se constata mediante un análisis de contingencia que $p < 0,05$ en ambos casos, por tanto, se rechaza la hipótesis nula. Constatándose que los estudiantes han adquirido los conocimientos necesarios para la comprensión de los fenómenos físicos expuestos.

CONCLUSIONES

Los resultados muestran diferencias estadísticamente significativas, así como un gran tamaño del efecto y valores de potencia dentro de las medias generales del cuestionario de pre-test/post-test. Lo anterior, confirma las ventajas del uso del teléfono móvil en la práctica experimental.

Por ello, el uso del smartphone como herramienta didáctica para trabajar en las prácticas de laboratorios empleadas, han demostrado que a través de la acción de los sensores propios de los teléfonos y las propias simulaciones internas dentro de las aplicaciones móviles de los dispositivos son válidos y fiables, permitiendo redescubrir las leyes físicas implicadas en cualquier fenómeno físico. Contribuyendo entonces a la transformación de la enseñanza de la Física como asignatura.

REFERENCIAS

- Arteaga, E., Armada, L., y Del Sol, J. L. (2016). La enseñanza de las ciencias en el nuevo milenio. Retos y sugerencias. *Revista Universidad y Sociedad*, 8(1), 169-176. <http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v8n1/rus24116.pdf>
- Avenidaño, W. R., Hernández, C. A., y Prada, R. (2021). Uso de las Tecnologías de Información y Comunicación como valor pedagógico en tiempos de crisis. *Revista Historia de la Educación Latinoamericana*, 23(36), 135-159. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S012272382021000100135
- Cardona, M. E., y López, S. (2017). Una revisión de literatura sobre el uso de sistemas de adquisición de datos para la enseñanza de la física en la educación básica, media y en la formación de profesores. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 39(4), 1-11. <https://www.scielo.br/j/rbef/a/xwxfCxxHzjkZywMyvYmxyxB/abstract/?lang=es>
- Carrascosa, J. (2014). Ideas alternativas en conceptos científicos. *Revista Científica*, 18(1), 112- 137. <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/revcie/article/view/5591>
- Gil, S., y Di Laccio, J. L. (2017). Smartphone una herramienta de laboratorio y aprendizaje: laboratorios de bajo costo para el aprendizaje de las ciencias. *Latin American Journal of Physics Education*, 11(1), 1-9. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6019781>

- Martínez, J. (2015). *Uso de las TIC, Dispositivos móviles y Redes sociales en un aula de la educación secundaria obligatoria*. [Tesis de doctorado, Universidad de Granada. España]. <https://digibug.ugr.es/handle/10481/42209>
- Reyes, R. (2021). *Desafíos de la educación virtual en tiempos de pandemia. Nuevas formas de aprendizaje*. Convención virtual CUJAE, Cuba. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202021000300243