

USO DE APLICACIONES MÓVILES EN LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA UNIVERSITARIA

Data de aceite: 02/10/2023

Ciro William Taipe Huamán

Universidad Nacional de Juliaca, Juliaca,
Perú
<https://orcid.org/0000-0002-6075-5582>

Eva Genoveva Mendoza Mamani

Universidad Nacional del Altiplano, Puno,
Perú
<https://orcid.org/0000-0003-0587-0753>

Marisol Rojas Barreto

Universidad Nacional del Altiplano, Puno,
Perú
<https://orcid.org/0000-0001-6916-3754>

Leandro Paucara Cahuana

Universidad Nacional de Juliaca, Juliaca,
Perú
<https://orcid.org/0000-0003-0282-7936>

Russel Allidren Lozada Vilca

Universidad Nacional de Juliaca, Juliaca,
Perú
<https://orcid.org/0000-0002-8915-3964>

Valeriano Pari Torres

Universidad Continental, Perú
<https://orcid.org/0009-0009-4069-2607>

precisa de los valores correspondientes a la presión atmosférica y la aceleración gravitacional en la localidad de Juliaca, a través del empleo de una aplicación móvil. De manera paralela, se busca respaldar estos resultados mediante un análisis teórico en el ámbito del aprendizaje universitario de la física. Para tal fin, se seleccionó la aplicación “Caja de Sensores”, disponible de manera gratuita en la plataforma Play Store. El proceso de recolección de datos comprendió la ejecución de mediciones en la localidad mencionada, mientras que para corroborar la veracidad de los resultados obtenidos, se utilizó ecuaciones teóricas de cálculo dependientes de la latitud, altitud, presión atmosférica y densidad del aire a nivel del mar. A partir de los descubrimientos alcanzados, se concluye que las aplicaciones móviles pueden desempeñar un rol significativo como herramienta experimental en el contexto de la educación universitaria en física, presentándose como un instrumento didáctico de gran utilidad.

PALABRAS CLAVE: App, sensores, física, experimental

RESUMEN: El propósito central de esta investigación radica en la cuantificación

USE OF MOBILE APPLICATIONS IN THE TEACHING OF UNIVERSITY PHYSICS

ABSTRACT: The central purpose of this research lies in the precise quantification of the values corresponding to atmospheric pressure and gravitational acceleration in the town of Juliaca, through the use of a mobile application. In parallel, it seeks to support these results through a theoretical analysis in the field of university physics learning. For this purpose, the “Sensor Box” application was selected, available for free on the Play Store platform. The data collection process included the execution of measurements in the mentioned locality, while to corroborate the veracity of the results obtained, theoretical calculation equations dependent on latitude, altitude, atmospheric pressure and air density at sea level were used. . Based on the discoveries, it is concluded that mobile applications can play a significant role as an experimental tool in the context of university physics education, presenting itself as a very useful didactic instrument.

KEYWORDS: App, sensors, physics, experimental.

INTRODUCCIÓN

Los dispositivos móviles conocidos como teléfonos inteligentes han experimentado una notoria expansión en los últimos años. En la actualidad, su utilización ha evolucionado significativamente más allá de su función original centrada en la comunicación con individuos distantes. De hecho, se observa un incremento cada vez más frecuente en la utilización diaria de estos artefactos como instrumentos multifuncionales que abarcan roles tales como cronómetros, capturadores de imágenes, herramientas de organización, reproductores de contenido sonoro y sistemas de navegación geográfica. Este comportamiento revela un patrón de arraigo en la totalidad de las capas sociales, destacándose de manera particular su prevalencia en la población juvenil, quienes manifiestan una notable propensión a portar consigo sus dispositivos móviles de manera constante e ininterrumpida (Monteiro et al., 2023).

Una propiedad de los dispositivos móviles avanzados no siempre reconocida por sus usuarios radica en la inclusión de múltiples sensores, entre los que se cuentan el acelerómetro, el sensor de velocidad angular, el magnetómetro, el sensor de proximidad y el de presión. Estos elementos sensoriales contribuyen de manera significativa a la experiencia de los usuarios en diversas capacidades. A pesar de que los fabricantes no persiguen necesariamente objetivos vinculados a la experimentación física, existe la posibilidad de reimaginar la aplicación de estos dispositivos y destinarlos a la promoción de la enseñanza en el ámbito de las ciencias físicas.

Los sensores incorporados en los dispositivos móviles posibilitan la ejecución de experimentos que ofrecen mediciones concretas de una diversidad de fenómenos físicos. Se torna factible la cuantificación de variables como aceleración, velocidad angular, campo magnético, presión y sonido, entre otras, presentando particular aplicabilidad en ambientes educativos como laboratorios de nivel secundario o universitario (Monteiro et al., 2023).

No obstante, debido a su naturaleza portátil, los experimentos basados en teléfonos inteligentes se pueden llevar a cabo con facilidad en ubicaciones atípicas.

Córdova y Lima, (2023) menciona que el proceso educativo sufrió un drástico cambio debido a la pandemia que padecemos a nivel mundial, se tuvo que aprender a usar las herramientas tecnológicas en la enseñanza y en el aprendizaje. Por lo que siguiendo esta tendencia plantea la utilización de la aplicación “Física M-Lab” en su primera versión para la enseñanza de la cinemática.

Pinargote y Maria, (2023) evalúan el uso de una estrategia creativa e interactiva para mejorar el aprendizaje de la física. Bajo un estudio cuasi experimental realiza la metodología de trabajo, tomando un grupo de control y otro experimental. Los principales resultados mostraron que los estudiantes se motivan de manera significativa con herramientas TIC, lo cual favorece el estudio y comprensión de los conceptos de física, aportando en las mejoras del desempeño académico.

Rodríguez-De-Torner y Sánchez-Colina, (2023) proponen un sencillo experimento para introducir a estudiantes de pregrado en ciencias básicas e ingenierías, al filtro de Kalman. Consiste en el estudio de la caída libre de un paraguas equipado con un teléfono móvil desde una altura de algunos metros. Utilizando los datos aportados por el acelerómetro incluido en el teléfono, se demuestra que el uso del filtro de Kalman permite hallar la velocidad terminal sin la necesidad de realizar múltiples repeticiones del experimento.

Monteiro et al., (2023) muestran como los sensores incorporados en dispositivos móviles pueden ser utilizados como laboratorios portátiles al servicio de la enseñanza de las ciencias experimentales, especialmente de la física, en los últimos años de la educación media y los primeros de la universitaria. Describe experimentos que antes requerían costosos aparatos o que no eran factibles en laboratorios de enseñanza.

El trabajo de investigación tiene el objetivo de analizar el uso de las aplicaciones móviles en la enseñanza de la física universitaria como medio material.

MATERIALES Y MÉTODOS

Aplicación móvil

Una aplicación móvil es una aplicación informática diseñada para ser ejecutada en teléfonos inteligentes, tabletas y otros dispositivos móviles. Este tipo de aplicaciones permiten al usuario efectuar un variado conjunto de tareas profesional, de ocio, educativas, de acceso a servicios, etcétera, facilitando las gestiones o actividades a desarrollar.

Aplicación caja de sensores

La caja de herramientas Sensors es la herramienta de diagnóstico absoluta todo en uno que le permite saber prácticamente todo acerca del estado de su dispositivo móvil. Obtenga información completa sobre todos los sensores compatibles con su tableta,

smartphone o dispositivo portátil. Ver en la disposición cómoda todos los datos de los sensores de su dispositivo móvil en tiempo real, hacer pruebas de sensores. Compruebe los datos en el gráfico (vista gráfica) y la salida de texto disponible para cada sensor y compruebe una descripción detallada de cada detector y parámetros (Examobile, 2023). El icono de la aplicación en el dispositivo móvil se muestra en la figura 1.



Figura 1. Icono de la aplicación

Ventanas de la aplicación se muestran en la figura 2. En los cuales se muestra la configuración de las medidas, la visualización en forma gráfico y en forma de texto.

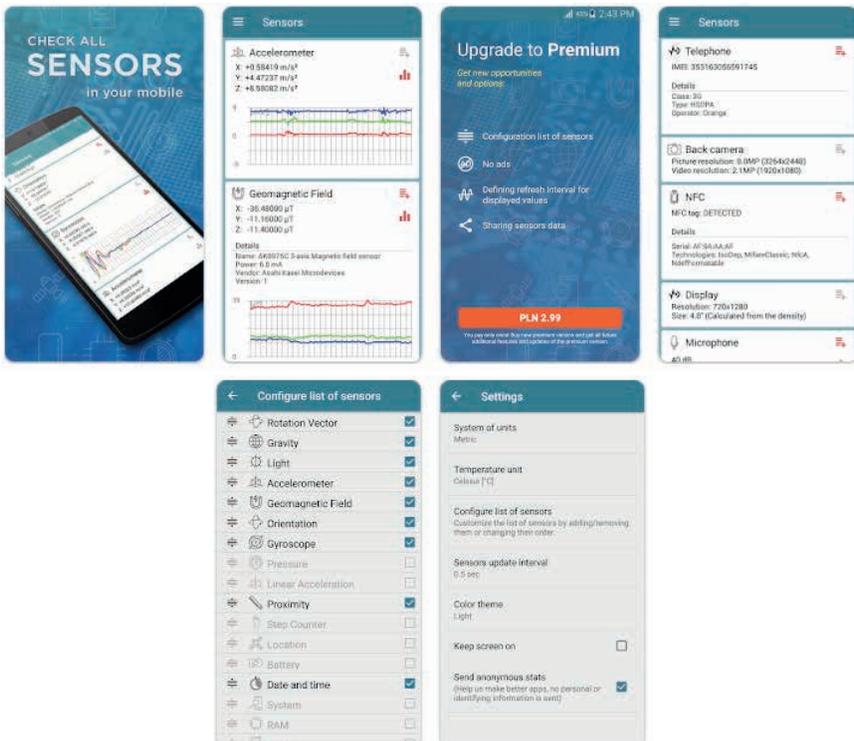


Figura 2. Ventanas de la aplicación

Presión atmosférica del lugar

La atmósfera es un fluido gaseoso que ejerce presión sobre todos los objetos

inmersos en ella, incluidos nosotros. La presión atmosférica es la fuerza por unidad de superficie que ejerce la atmósfera en un punto específico. Es la consecuencia de la acción de la fuerza de la gravedad sobre la columna de aire situada por encima de este punto.

En un nivel determinado, la presión atmosférica es igual al peso de la columna de aire existente encima de dicho nivel, hasta el límite superior de la atmósfera. Por tanto, cuanto mayor sea la altitud menor será la presión atmosférica. A mayor altura, menor cantidad de aire queda por encima, que por tanto pesa menos y ejerce menor presión.

Aceleración de la gravedad del lugar

La aceleración gravitacional es un término que se refiere a la alteración de la velocidad de un cuerpo debido a la acción sobre él de la fuerza de la gravedad. El valor de esta aceleración se determina por los valores de la masa del cuerpo (de la Tierra en este caso); la distancia hasta el cuerpo que origina la fuerza de gravedad (es decir, hasta la Tierra) y una constante de gravitación universal, “G” cuyo valor es muy pequeño, de $6.67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$.

Aunque en general se defina como 9.80665 m/s^2 , este valor estándar de la gravedad corresponde a un punto ubicado justo sobre el nivel del mar y con una latitud de 45° . La aceleración gravitacional varía dependiendo de la latitud y la elevación debido a la forma y rotación de la tierra. La aceleración de la gravedad en los polos es por tanto aproximadamente 9.83 m/s^2 y en el ecuador, también aproximadamente, 9.78 m/s^2 .

RESULTADOS

Actividad experimental

Ahora se realiza una medida con la aplicación para la ciudad de Juliaca, Puno, Perú en el cual se obtiene los valores de presión atmosférica y aceleración de la gravedad para el lugar el cual se muestra en la figura 3, los cuales cumplen con las condiciones de la sección anterior.



Figura 3. Resultado de medidas con la aplicación móvil.

Calculo teórico de valores

Para obtener valores de la presión atmosférica del lugar, se obtiene por medio de la ecuación (1)

$$p = p_0 e^{-\left(\frac{\rho_0 g}{p_0}\right)h} \quad (1)$$

Donde: p_0 , presión atmosférica, ρ_0 densidad del aire a nivel del mar, g aceleración de la gravedad a nivel del mar, h altitud de lugar.

La variación de la magnitud de la aceleración g_ϕ debido a la gravedad en la superficie de la tierra con la latitud (ϕ) está dada por la fórmula internacional de la gravedad adoptada en 1930 por el Congreso Geofísico Internacional:

$$g_\phi = 9,78049000(1 + 0,0052884\text{sen}^2\phi - 0,0000059\text{sen}^22\phi) \quad (2)$$

g_ϕ en m/s^2 , ϕ en grados

La variación de la aceleración gravitacional con la altitud (h) sobre el nivel del mar es aproximadamente

$$g = g_\phi - 0,000002860 \cdot h \quad (3)$$

h en metros, donde $h \leq 40000$ m y g_ϕ en m/s^2

Ahora realizamos los calculo por medio de la ecuación (1)-(3), para los siguientes

datos mostrados en la tabla 1 del lugar:

Dato	Valor numérico
Latitud	- 15.4997
Altitud	3825m
Densidad del aire a nivel del mar	1.2 kg/m ³
Presión atmosférica a nivel del mar	101.325 kPa
Aceleración de la gravedad a nivel del mar	9,80665 m/s ²

Tabla 1. Datos de la ciudad de Juliaca

Los resultados obtenidos se muestran en la tabla 2, comparando con los resultados obtenidos por medio de la aplicación móvil. Se observa que la variación de resultados no es significativa por tanto es posible utilizar la aplicación móvil para realizar medidas de presión atmosférica y aceleración de la gravedad.

	Valor Teórico	Valor medido	Diferencia
Presión atmosférica	64.98094kPa	64.19kPa	0.79094
Aceleración de la gravedad	9.71779m/s ²	9.79360m/s ²	0.07581

Tabla 2. Resultados de calculo y medida

CONCLUSIONES

Se logra verificar los valores obtenidos por la aplicación móvil de presión atmosférica y aceleración de la gravedad para la ciudad de Juliaca utilizando ecuaciones teóricas de calculo dependientes de la latitud, altitud, presión atmosférica y densidad del aire a nivel del mar. Verificando que no presenta diferencias significativas entre los valores de medidos y calculados. Se concluye que las aplicaciones móviles pueden desempeñar un rol significativo como herramienta experimental en el contexto de la educación universitaria en física, presentándose como un instrumento didáctico de gran utilidad.

REFERENCIAS

Córdova, M. del carmen E. y Lima, S. (2023). Aprendiendo física con el teléfono inteligente. *Revista Internacional de Humanidades*, 1-10. <https://doi.org/https://doi.org/10.37467/revhuman.v12.4757>

Examobile. (2023). *Caja de sensores - Apps en Google Play*. https://play.google.com/store/apps/details?id=com.exatools.sensors&hl=es_VE

Monteiro, M., Stari, C. y Marti, A. (2023). Los sensores de los dispositivos móviles: una herramienta innovadora en la enseñanza de las ciencias físicas. *Modelling in Science Education and Learning*, 2(3384), 37-42. <https://doi.org/10.1136/bmj.2.3384.870>

Pinargote, B. y Maria, P. (2023). Estrategia interactiva para fortalecer el proceso enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Física atómica y nuclear. *Minerva Journal*, 4, 51-63. <https://doi.org/https://doi.org/10.47460/minerva.v2023iSpecial.117>

Rodríguez-De-Torner, L. y Sánchez-Colina, G. (2023). Introducción Al Filtro De Kalman A Través De La Física Experimental. *Revista Cubana de Física*, 34, 34-38.