

## ***Aplicación móvil “Tamímetro” para el aprendizaje de la energía en estudiantes de educación secundaria***

### ***Mobile application “Tamímetro” for learning energy in secondary school students***

*Marcos Iván Vílchez Ruiz<sup>1</sup>*

*marcosvilchezruiz07@gmail.com*

*ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-7536-9286>*

*Exequiel López Gutiérrez<sup>2</sup>*

*lexequiel226@gmail.com*

*ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-0028-9040>*

*Paola Belén Hernández Bustamante<sup>3</sup>*

*lopezpaolabelen4@gmail.com*

*ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-9353-1485>*

*Cliffor Jerry Herrera Castrillo<sup>4</sup>*

*cliffor.herrera@unan.edu.ni*

*ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7663-2499>*

*Recibido: 15/06/2023 Aprobado: 01/09/2023*

#### **RESUMEN**

*Este artículo tiene como propósito gestionar una aplicación llamada "Tamímetro" para el aprendizaje de la energía en estudiantes de educación secundaria. El tipo de investigación utilizado en el estudio fue cuantitativo con un paradigma positivista, el alcance es de carácter descriptivo. La población es de 167 estudiantes de tres centros educativos diferentes y 5 maestros de Ciencias Naturales y Física, donde se utilizó un muestreo probabilístico estratificado. Se utilizaron 2 encuestas con una escala de Likert para obtener información de los sujetos claves de este estudio. Los resultados muestran que los docentes desean un software educativo que incluya simulaciones visuales y prácticas, juegos y retroalimentación para el usuario, lo que se considera una estrategia efectiva de aprendizaje. Además, se evidenció que necesitan una*

---

<sup>1</sup> *Profesor de Educación media en Física-Matemática, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Facultad Regional Multidisciplinaria de Estelí, Nicaragua.*

<sup>2</sup> *Profesor de Educación media en Física-Matemática, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Facultad Regional Multidisciplinaria de Estelí, Nicaragua.*

<sup>3</sup> *Profesora de Educación media en Física-Matemática, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Facultad Regional Multidisciplinaria de Estelí, Nicaragua.*

<sup>4</sup> *Doctor en Matemática Aplicada, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Facultad Regional Multidisciplinaria de Estelí, Nicaragua.*

aplicación que muestre contenido relacionado con la energía y tenga actividades para los estudiantes.

**Palabras clave:** aplicación, energía, simulaciones, prácticas, juegos.

### **ABSTRACT**

*The purpose of this article is to manage an application called "Tamímetro" for the learning of energy in secondary school students. The type of research used in the study was quantitative with a positivist paradigm, the scope is descriptive. The population is 167 students from three different educational centers and 5 teachers of Natural Sciences and Physics, where a stratified probabilistic sampling was used. 2 surveys with a Likert scale were used to obtain information from the key subjects of this study. The results show that teachers want educational software that includes visual and hands-on simulations, games, and user feedback, which is considered an effective learning strategy. In addition, it was evidenced that they need an application that shows content related to energy and has activities for students.*

**Keywords:** application, energy, simulations, practices, games.

### **Introducción**

*El presente estudio se centra en gestionar una aplicación móvil llamada "Tamímetro" para el aprendizaje de la energía en estudiantes de educación media en Nicaragua. La herramienta está diseñada para mejorar el aprendizaje de los estudiantes en relación con el principio de conservación de la energía, fomentar su interés por la física y áreas afines, y desarrollar habilidades como la comprensión de principios fundamentales de la energía, el aprendizaje autónomo y el uso de herramientas tecnológicas, mientras que las competencias que puede desarrollar son la retroalimentación positiva y la gamificación en estudiantes. El nombre de esta aplicación tiene su origen en la lengua griega, y está compuesta por dos términos muy significativos. El primero es "Tami" abreviando la palabra "ταμαθαίνω", que significa "aprender todo". Por su parte, el segundo término es "Metro" proveniente de "μέτρο", que se traduce como "medida". Juntos, estos dos vocablos conforman un nombre original y llamativo que hace referencia a la idea central de la aplicación. Tomando en cuenta que "los dispositivos móviles son herramientas importantes que ayudan al cambio metodológico que requiere el desarrollo de las distintas inteligencias" (Rodríguez Umaña & Martínez Baquero, 2022, p. 76)*

*Así mismo, el motivo por el que se inició este estudio es que existe una problemática importante relacionada con la comprensión del principio de conservación de la energía en estudiantes de noveno grado. Los resultados de una encuesta realizada a un grupo de 15 profesores de noveno grado en el país revelaron que una gran cantidad de estudiantes tienen dificultades para comprender este principio, lo que se debe principalmente a la falta de información en los libros de texto y la falta de implementación de tecnologías en las clases, como plantea Herrera Castrillo (2020)*

*“El uso de software educativos, para realizar simulaciones de fenómenos experimentales, permite en los estudiantes la mejor comprensión de los contenidos, ya que se vincula la teoría con la práctica de forma virtual” (p.22)*

*En cuanto a la utilidad académica, se espera que este estudio contribuya al crecimiento e inmersión en la educación, permitiendo a los estudiantes aprender de manera más efectiva y dinámica. Asimismo, se piensa que puede tener un impacto positivo en su formación académica y profesional.*

*En términos de factibilidad o viabilidad del estudio, se cuenta con los recursos necesarios para llevar a cabo la implementación de la aplicación "Tamímetro". Sin embargo, es importante destacar que se requerirá de la colaboración de los docentes y directivos de centros educativos para llevar a cabo el estudio de manera efectiva. Además, se deberá contar con el acceso a dispositivos móviles y sin conexión a internet para que los estudiantes puedan utilizar la aplicación.*

*Las fronteras de este estudio se encuentran en la implementación de la aplicación "Tamímetro" en estudiantes de noveno grado en Nicaragua, enfocado específicamente en la aplicación del principio de conservación de la energía. Aunque se espera que los resultados puedan tener un impacto positivo en la educación en general, es importante destacar que este estudio no abarca otros aspectos educativos más allá de la física.*

*Una de las principales problemáticas que se presentan durante el desarrollo de contenidos de Física es la carencia de materiales, sobre todo de prácticas y documentos mediados que faciliten el aprendizaje, ya que es típico en la cultura actual de los estudiantes omitir el uso de libros de texto y recurrir como primera instancia al internet, lo que trae como problemática garantizar que la selección de información sea confiable. (Herrera Arróliga & Herrera Castrillo, 2023, p. 87)*

*Sin embargo, para conocer más sobre las necesidades de la educación en este aspecto se utilizan dos instrumentos más, los cuales buscan recolectar información sobre las características necesarias para el diseño y la lógica de un software educativo. Así mismo, la aplicación se fundamenta en investigaciones anteriores. A continuación, se detallan algunos antecedentes en relación con la temática que proveen información sobre algunas de las características que se pueden utilizar para la creación de una aplicación.*

*Cardona Rendón (2017) en su investigación titulada “a propósito del Principio de Conservación de la Energía: Una Propuesta de Reorganización Conceptual para su Enseñanza desde la Perspectiva de Robert Mayer”. Su objetivo general fue Estructurar el principio de conservación de la energía para su enseñanza, a partir de un análisis histórico y epistemológico de los planteamientos de Robert Mayer. Es una investigación cualitativa con un enfoque constructivista. El alcance de la investigación se limitó a la institución educativa Francisco Luis Hernández Betancur ubicada en el barrio Campo Valdés, Medellín, Antioquia, Colombia. La población de la investigación son los estudiantes de la institución educativa Francisco Luis Hernández Betancur y su muestra es de 4 estudiantes con edades entre 16 y 18 años, dos hombres y dos mujeres. Se recopilaban datos a través de una encuesta y una observación mostrando como resultado que se identificó que hay una tendencia*

en los estudiantes a explicar los fenómenos en función de otros, pero también hay diferencias en cómo se asocia la causalidad con los conceptos de fuerza, energía y movimiento. (p.42)

Quishpe-López & Vinuesa-Vinueza, (2021) realizaron una investigación titulada “Diseño de una aplicación móvil educativa a través de App Inventor para reforzar el proceso de aprendizaje en operaciones con números enteros”. En este antecedente, se analizó el impacto de una aplicación móvil educativa llamada MatEstudio, diseñada en la plataforma App Inventor, para reforzar el aprendizaje de operaciones de números enteros. La plataforma online gratuita permitió estructurar de manera atractiva el contenido acorde al nivel académico del usuario. La aplicación constaba de varias pantallas con teoría, simuladores y un juego, que en conjunto ayudaban al razonamiento y retención del conocimiento. Se realizó una encuesta para evaluar el nivel de conocimiento teórico y tecnológico de los estudiantes de Educación General Básica. Los resultados revelaron dificultades en la comprensión de la teoría y práctica de las operaciones con números enteros. A pesar de ello, se concluyó que la implementación de una App Educativa en App Inventor era factible, aunque se encontraron limitaciones como el acceso a la red y la falta de familiaridad con el programa por parte de los usuarios.

Muñoz Vallecillo, et al, (2023) en su trabajo de seminario titulado “Uso de simuladores y asistente matemático en la demostración del principio de Pascal al aplicarse integrales y vectores” donde su objetivo general era demostrar a través del uso del simulador PhET y Asistente Matemático Wolfram Alpha el principio de Pascal al aplicarse integrales y vectores. Su tipo de fue de carácter cualitativo con un paradigma interpretativo. Su alcance fue una investigación transversal. No tiene población ni muestra ya que se hacen uso de las fuentes de información, dado que es un procedimiento mediante el cual los investigadores obtienen datos referentes al tema de estudio. En sus resultados mencionan que para resolver ciertos problemas que se presentan en la física y matemática se proponen ciertos factores como lo es el uso de simuladores y asistentes matemático, aplicaciones para dar respuesta a diferentes elementos”

Además, ya que se busca una aplicación que procese una interfaz sencilla y atractiva toma protagonismo la teoría del color. La teoría del color se enfoca en cómo los colores influyen en nuestro comportamiento como seres que reaccionan a estímulos específicos. Esta teoría considera las leyes y la armonía de los colores. Aunque la percepción del color es subjetiva y varía entre cada individuo, esta subjetividad puede ser útil para que las personas asocien situaciones o acciones con un color en particular, lo que les permite crear una conexión cinestésica. A este respecto, Herrera Cantillo et al. (2016), menciona que

Las personas experimentan en diferentes grados sensaciones físicas ante ciertos colores, como la percepción de frío en una habitación pintada de azul claro, o la sensación de calor en una habitación pintada de naranja, amarillo y rojo. La teoría nos dice que los colores claros estimulan la mente, alegran, despiertan mientras que los colores fríos aquietan el ánimo, los negros y grises deprimen, por el contrario, el blanco refuerza los sentimientos positivos.

*La teoría del color de Wolfgang Van Goethe establece una relación entre determinados atributos y un color específico. Estos son los atributos relacionados de esta forma: Amarillo: es la representación de la luz y el poder; Azul: representa la quietud y la paz; Rojo: genera la sensación de calor y aumento de tensión; Naranja: representa la energía, debido a que es una mezcla de rojo y amarillo, contiene atributos de ambos colores; Violeta: representa la madurez, el misticismo y la melancolía; Verde: representa el equilibrio, es un color agradable al ojo ya que lo reconforta. En el ámbito educativo, se debe tener presente que “Los estudiantes tienen una percepción de lo que observan, el maestro debe ayudarles a entender lo que quieren representar y respetar la concepción que pueden expresar no coartar la creatividad” (Herrera Cantillo et al.2016)*

*Considerando lo anterior, la teoría del color puede ser vista como una herramienta que facilita la adquisición del conocimiento y actúa como un intermediario entre la instrucción y la acción. Al comprender cómo los colores pueden influir en nuestras emociones y comportamiento, podemos utilizar esta información para mejorar nuestra comprensión y retención del conocimiento. La teoría del color también puede ser utilizada para crear entornos de aprendizaje más efectivos y atractivos, lo que puede conducir a una mayor participación y compromiso por parte de los estudiantes.*

## **Metodología**

### **Tipo de estudio**

*El enfoque de esta investigación es cuantitativo, ya que*

*Los métodos cuantitativos pretenden resultados generales, similares a las leyes de las ciencias exactas o puras, tal como lo hacen la física o las matemáticas, pues la inspiración para su construcción se dio a partir de las denominadas ciencias duras y el positivismo. Las normas metodológicas son precisas y sus posibles resultados están claramente delimitados en la propia metodología. (Ángel Álvarez, 2021, p. 310)*

*Este estudio es cuantitativo, porque se centra en los aspectos cuantificables del diseño de un APK que faciliten la aplicación del principio de la conservación de la energía y el impacto ya sea positivo o negativo en la educación.*

*El alcance de este estudio es de carácter descriptivo, como indica Ramos-Galarza, (2020):*

*En este alcance de la investigación, ya se conocen las características del fenómeno y lo que se busca, es exponer su presencia en un determinado grupo humano. En el proceso cuantitativo se aplican análisis de datos de tendencia central y dispersión. En este alcance es posible, pero no obligatorio, plantear una hipótesis que busque caracterizar el fenómeno del estudio. (p. 2)*

### **Escenario de investigación**

*La investigación se realizó en los departamentos Madriz y Estelí.*

En el Instituto Nacional Monseñor Ernesto Gutiérrez ubicado en el municipio de Telpaneca departamento de Madriz, que ofrece clases de secundaria en el turno matutino teniendo una matrícula total de 267 estudiantes, este trabajo de investigación también tuvo lugar en la secundaria fraternidad Guajiniquil San Nicolás ubicado en el municipio San Nicolás del departamento de Estelí esta tiene una matrícula total de 110 estudiantes en la modalidad secundaria a distancia, y en el Instituto Profesor Guillermo Cano Balladares, donde se encuentra la modalidad de educación media en los turnos matutino, vespertino, sabatino; este centro de estudios está ubicado en el barrio Igor Úbeda, de la ciudad de Estelí.

### **Población y muestra**

La población para Robles Pastor, (2019) se define como “conjunto de individuos u objetos relevantes o datos recopilados de todos los individuos u objetos relevantes” (p. 245)

Para este estudio, se incluyó una muestra de 167 estudiantes del noveno grado pertenecientes a tres instituciones educativas: el Instituto Nacional Monseñor Ernesto Gutiérrez, la Fraternidad Guajiniquil y el Instituto Profesor Guillermo Cano Balladares. Además, se contó con la participación de 48 docentes de dichos centros de estudio.

### **Muestra**

Según Arias Odón (2012), la muestra es un subconjunto representativo y finito que se extrae de la población accesible. En este sentido, una muestra representativa “es aquella que por su tamaño y características similares a las del conjunto, permite hacer inferencias o generalizar los resultados al resto de la población con un margen de error conocido” (p. 83).

Se combinaron las muestras seleccionadas de los diferentes estratos en una única muestra, utilizando un procedimiento de muestreo conocido como muestreo de cuota aleatorio. En este trabajo de investigación, se recopiló información de 38 estudiantes del Instituto Nacional Monseñor Ernesto Gutiérrez, 18 estudiantes de la Fraternidad Guajiniquil y 47 estudiantes del Instituto Profesor Guillermo Cano Balladares, lo que resultó en una muestra total de 103 estudiantes de noveno grado.

### **Etapas de Investigación**



Figura 1: Etapas de investigación

Fuente: Elaboración Propia

### Resultados y discusión

En este capítulo se exponen los datos recopilados y los resultados obtenidos. Se lleva a cabo un análisis univariado para formular en primera instancia una escala en variables, dando como salida a un sector circular organizado a partir de una escala de Likert. Por consiguiente, se realiza un análisis conjoint basado en la elección de los consumidores en relación con los diferentes atributos de la aplicación y plasmado en una tabla de contingencia que da salida a 5 niveles de preferencias planteados en el sector circular, donde 1 es “muy de acuerdo” y 5 es “muy desacuerdo”.

#### Características del diseño en XML

En este apartado se analizan las respuestas que dan salida al primer objetivo específico. Así mismo, son cuantificadas en una gráfica según la cantidad de veces seleccionada. Para formar un diseño con el lenguaje de marcado extensible (XML).

### Resultados de encuesta

3) ¿La interfaz de la aplicación debe ser visualmente atractiva?

5 respuestas

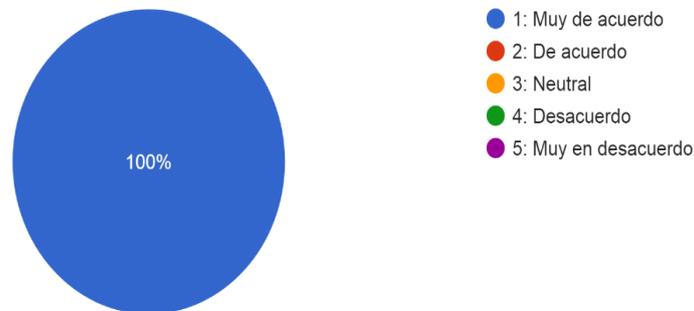


Figura 2: Diseño atractivo

Fuente: Creación Propia

4) ¿La aplicación debe utilizar elementos visuales, como imágenes y gráficos, para ayudar en la comprensión de los conceptos de energía?

5 respuestas



*Figura 3: Elementos visuales*  
*Fuente: Creación Propia*

5) ¿El funcionamiento de la aplicación debe contener casillas de texto con conceptualización del tema que sean fácil de entender?

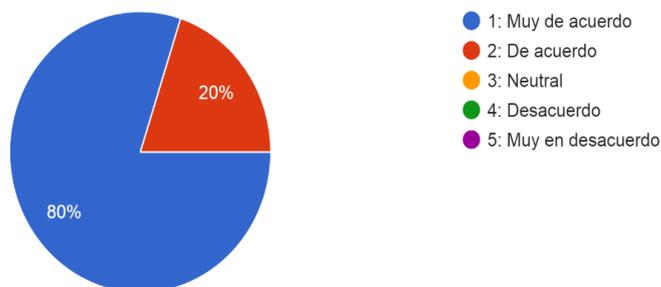
5 respuestas



*Figura 4: Casillas de texto*  
*Fuente: Creación Propia*

6) ¿La interfaz de la aplicación debe ser fácil de navegar y utilizar entre una pantalla y otra?

5 respuestas



*Figura 5: Navegación Sencilla*  
*Fuente: Creación Propia*

7) ¿La interfaz de la aplicación debe contener casillas de simuladores digitales?

5 respuestas

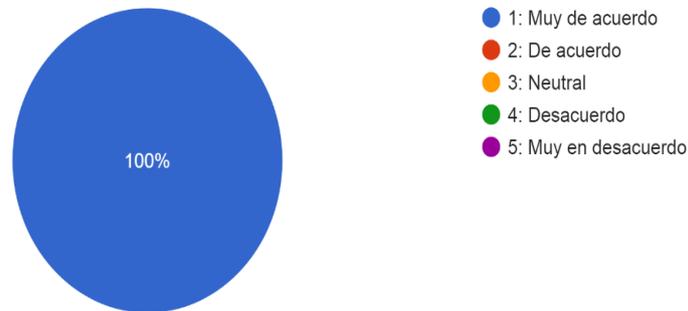


Figura 6: Casillas de simulación  
Fuente: Creación Propia

**Características de la aplicación en formato XML**

**Tabla 1: Análisis conjoint del diseño de un aplicativo**

Características	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	Nivel 5
Diseño atractivo	5	0	0	0	0
Elementos visuales	5	0	0	0	0
Casillas de texto	5	0	0	0	0
Navegación sencilla	4	1	0	0	0
Casillas de simulación	5	0	0	0	0
Total	29	1	0	0	0

Fuente: elaboración propia

**Características de la lógica en lenguaje Java**

En este apartado se analizan las respuestas que dan salida al primer segundo específico. Así mismo, son cuantificadas en una gráfica según la cantidad de veces seleccionada. Para plantear la lógica en el lenguaje de programación orientado a objetos (Java).

**Resultados de encuesta**

4) ¿Qué tan importante es para usted que la aplicación muestre contenidos relacionados con energía?

5 respuestas

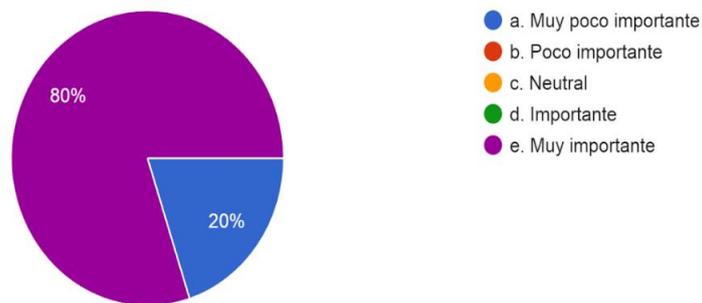


Figura 7: Contenidos de energía  
Fuente: Creación Propia

5) ¿Qué tan importante es para usted que la aplicación contenga actividades o juegos para hacer más dinámica y divertida la adquisición de conoci...ergía? (marcar todas las opciones que considere)

5 respuestas

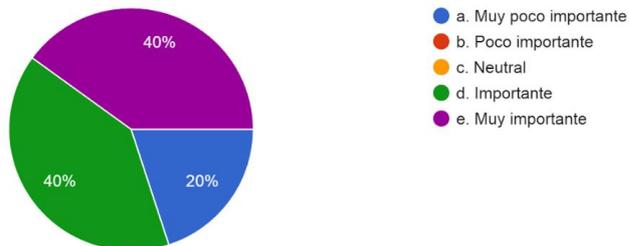


Figura 8: Actividades y juegos  
Fuente: Creación Propia

6) ¿Qué tan importante es para usted recibir una retroalimentación (Puntaje, Felicitaciones...) después de completar una actividad o juego en la ...n? (marcar todas las opciones que correspondan)

5 respuestas

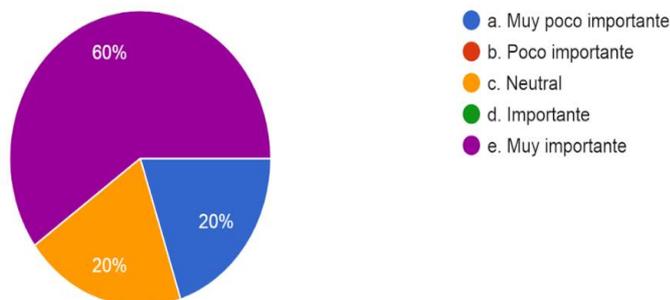


Figura 9: Retroalimentación  
Fuente: Creación Propia

7) ¿Qué tan importante es para usted que la aplicación sea accesible desde diferentes dispositivos (computadoras, tabletas, teléfonos móviles, etc.)? (marcar una opción)

5 respuestas

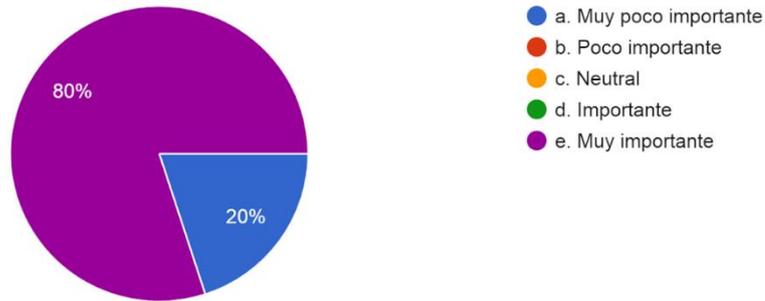


Figura 10: Accesibilidad  
Fuente: Creación Propia

8) ¿Qué tan importante es para usted que la aplicación sea capaz de mantener el interés de los estudiantes en los contenidos de energía? (marcar una opción)

5 respuestas

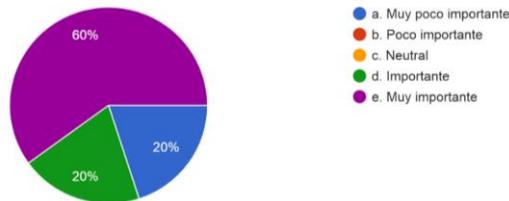


Figura 11: Engagement  
Fuente: Creación Propia

### Características de la aplicación en código Java

Tabla 2: Análisis conjoint de la lógica de un aplicativo

Características	Niv el 1	Niv el 2	Niv el 3	Niv el 4	Niv el 5
Contenidos de energía	4	1	0	0	0
Actividades y juegos	2	2	0	0	1
Retroalimentación	3	0	1	0	1
Accesibilidad	4	0	0	0	1
Engagement	3	1	0	0	1
Total	16	3	1	0	4

Fuente: elaboración propia

### **Discusión de resultados**

En este apartado se analizan los resultados de ambos objetivos utilizando una estructuración descriptiva, comparando los resultados de las encuestas con investigaciones anteriores.

**Tabla 3: Estructuración descriptiva de resultados cuantitativos**

<b>Objetivos</b>	<b>Descripción de Resultados de instrumentos</b>	<b>Teorías que justifican estos resultados</b>
<i>Determinar el diseño de una interfaz amigable y atractiva en formato XML que facilite la comprensión de temas relacionados con energía en la aplicación "Tamímetro".</i>	<i>Los gráficos muestran que el 100% desea una aplicación que tenga imágenes y gráficos y casillas de texto con contenido informativo que facilite la comprensión de principio de conservación de la energía. Así mismo, el 80% recalcó la importancia de que se fácil cambiar de pantallas para que la aplicación sea sencilla. Por último,</i>	<i>En relación con el primer objetivo se fundamenta en la teoría de color del cual afirma que "Las personas perciben en mayor o menor medida reacciones físicas ante ciertos colores" esto, enmarca el interés en los usuarios por una interfaz bonita y atractiva. Además, se pueden crear estrategias metodológicas que combinen el uso de</i>

<b>Objetivos</b>	<b>Descripción de Resultados de instrumentos</b>	<b>Teorías que justifican estos resultados</b>
<p>Implementar un código en lenguaje java con contenidos relacionados con energía en la aplicación "Tamímetro" que permita a los estudiantes del noveno grado la adquisición de conocimientos de manera dinámica y divertida.</p>	<p>se afirma el interés por tener "vistas" (casilla de contenido Android) que faciliten herramientas con las que se pueda hacer una simulación visual y práctica.</p> <p>Los resultados dicen que el 80% de los docentes necesitan una aplicación muestre contenido relacionados con la energía. Por otro lado, el 40% considera importante y el otro 40% muy importante que la aplicación tenga juegos que haga más interesante su uso y aprendizaje; así mismo, el 60% considera importante que al jugar se reciba una retroalimentación que felicite al usuario. Además, el 80% afirma querer que el software sea accesible desde diferentes artefactos, como</p>	<p>simuladores para obtener buenos aprendizajes en los estudiantes. Por lo tanto, se sugiere el uso de programa y software educativos en la educación.</p> <p>Sobre el objetivo específico se obtiene que según los antecedentes citando a Quiroz Hernández &amp; Sánchez Mercado (2016) afirman que las actividades se realizan "En dependencia de su celular, escuchando música, enviando y revisando mensajes u utilizando las redes sociales" (p.42) lo sugiere el hecho de usar juegos que cautiven al usuario. Por otro lado, (Cardona Rendón, 2017) afirma que "hay una tendencia en los estudiantes a explicar los</p>

<b>Objetivos</b>	<b>Descripción de Resultados de instrumentos</b>	<b>Teorías que justifican estos resultados</b>
	teléfonos y computadoras; además que mantenga el interés en usarla.	fenómenos en función de otros" (p.42) siendo esto una clave para inducir el interés en persona de usar simuladores que les puedan servir de ejemplos, Además, (Muñoz Vallecillo et al, 2023) afirman que "se pueden hacer uso de simuladores para dar respuestas a diferentes elementos". (p.38)

Fuente: elaboración propia

### **Conclusiones**

En conclusión, los resultados obtenidos en esta investigación muestran las características para el diseño de una aplicación, rescatando la importancia de diseñar una interfaz amigable y atractiva en formato XML que facilite la comprensión de temas relacionados con energía en la aplicación "Tamímetro". Además, encontrando que los usuarios y docentes están interesados en una herramienta que les permita adquirir conocimientos de manera dinámica y divertida, mediante el uso de simulaciones visuales y prácticas, juegos y retroalimentación al usuario. La combinación de simuladores y software educativos en la educación es una estrategia metodológica efectiva para obtener buenos aprendizajes en los estudiantes.

En relación con el primer objetivo, los resultados muestran que los usuarios están interesados en una aplicación que tenga imágenes y gráficos, casillas de texto con contenido informativo y herramientas de simulación visual y práctica. La teoría de color y la inclusión de diferentes tipos de datos para lograr una demostración más precisa son fundamentales para diseñar una interfaz bonita y atractiva, que facilite la comprensión de los principios de conservación de la energía.

En cuanto al segundo objetivo, los resultados indican que los docentes necesitan una aplicación que muestre contenido relacionado con la energía, con juegos que hagan más interesante su uso y aprendizaje y retroalimentación al usuario. La tendencia de los estudiantes a explicar los fenómenos en función de otros, así como el uso de simuladores para dar respuestas a diferentes elementos, son fundamentales para implementar un código en lenguaje Java con contenidos relacionados con energía en la aplicación "Tamímetro". Además, es importante que el software sea accesible desde diferentes artefactos, como teléfonos y computadoras, y que mantenga el interés en usarla.

### Referencias bibliográficas

- Ángel Álvarez, J. A. (2021). Método y conocimiento de la ciencia política en Colombia. *Revista Cadernos de Derecho Actual*, 15(1), 293–314. <https://www.cadernosdedereitoactual.es/ojs/index.php/cadernos/article/view/672>
- Arias Odón, F. G. (2012). *El proyecto de investigación. Introducción a la metodología científica* (Sexta ed.). Caracas: EPISTEME. <https://n9.cl/ze9g>
- Cardona Rendón, M. C. (2017). *a propósito del Principio de Conservación de la Energía: Una Propuesta de Reorganización Conceptual para su Enseñanza desde la Perspectiva de Robert Mayer*. Repositorio Institucional Universidad de Antioquia. [https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/12485/3/CardonaCristina\\_2017\\_PrincipioConservacionEnergia.pdf](https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/12485/3/CardonaCristina_2017_PrincipioConservacionEnergia.pdf)
- Herrera Arróliga, J. E., & Herrera Castrillo, C. J. (2023). Bases Orientadoras de la Acción para el desarrollo de temas de Física con enfoque por competencia. *Revista Científica De FAREM-Estelí*, 12(46), 84–107. <https://doi.org/https://doi.org/10.5377/farem.v12i46.16477>
- Herrera Cantillo, L., Mestizo Gutiérrez, L., & Mina Quintero, M. (2016). Implementación de actividades del dibujo y la pintura para el mejoramiento de la motricidad fina de los niños y niñas del grado transición "a" de la Institución Educativa Comercial el Palo Caloto, Cauca. Trabajo de grado, cauca.
- Herrera Castrillo, C. J. (2020). Aprendizaje en las asignaturas "Electricidad" y "Termodinámica y Física Estadística" en tiempos de pandemia. *Revista Multi-Ensayos*, 7(13), 14-25. <https://doi.org/https://doi.org/10.5377/multiensayos.v7i13.10748>
- Muñoz Vallecillo, L. O., Martínez González, Y. Y., Medina Martínez, W. I., & Herrera Castrillo, C. J. (2023). Uso de simuladores y asistente matemático en la demostración del principio de Pascal al aplicarse integrales y vectores. *Revista Científica Tecnológica*, 2(6), 48-60. <https://revistarecientec.unan.edu.ni/index.php/recientec/article/view/214>
- Quiroz Hernández, N. A., & Mercado Sánchez, F. O. (Diciembre de 2016). Influencia que tiene el uso de celulares en las relaciones interpersonales de los estudiantes de la carrera de Comunicación Social de cuarto año de la Universidad Centroamericana (UCA), en el periodo del año 2016. Universidad Centroamericana Facultad de Humanidades y Comunicación Comunicación Social. <http://repositorio.uca.edu.ni/4375/1/UCANI4849.pdf>
- Quishpe-López, C., & Vinueza-Vinueza, S. (2021). Diseño de una aplicación móvil educativa a través de App Inventor para reforzar el proceso de aprendizaje en

- operaciones con números enteros. Revista Cátedra, 4(2), 39–54.*  
<https://doi.org/https://doi.org/10.29166/catedra.v4i2.2950>
- Ramos-Galarza, C. A. (2020). *Los Alcances de una investigación. Revista CienciAmérica, 9(3), 1-5.* <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.33210/ca.v9i3.336>
- Robles Pastor, B. F. (2019). *Población y muestra. Revista Pueblo Continente, 30(1), 245-246.* <https://doi.org/http://doi.org/10.22497/PuebloCont.301.30121>
- Rodríguez Umaña, L. A., & Martínez Baquero, J. E. (2022). *Uso de Aplicaciones Móviles como herramienta de apoyo tecnológico para la enseñanza con metodología STEAM. Revista Politécnica, 18(36), 75-90.*  
<https://doi.org/https://doi.org/10.33571/rpolitec.v18n36a6>