

# UCUENCA

## Universidad de Cuenca

Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación

Carrera de Pedagogía en las Ciencias Experimentales

### Enseñando Ley de Ohm y Circuitos con CircuitsApp

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Licenciada en Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemática y Física.

**Autor:**

Viviana Elizabeth Loja Gallegos.

Patricia Alexandra Rendón Bravo.

**Director:**

Tatiana Gabriela Quezada Matute.

ORCID: 0000-0003-2730-9342

**Cuenca, Ecuador**

2023-02-14

### Resumen

El presente trabajo tiene como finalidad brindar una aplicación móvil de enseñanza acerca de la Ley de Ohm y Circuitos Eléctricos, la cual está enfocada en el modelo de enseñanza 5E y la gamificación con el fin de que el estudiante a través del uso de aplicación identifique y experimente los conceptos de manera contextualizada, con el objetivo de clarificar los contenidos a partir de estas herramientas, es así que contribuye a unificar saberes previos con los saberes actuales, transformando la enseñanza y logrando conseguir un aprendizaje significativo. En consecuencia, la enseñanza será enriquecedora gracias a las diferentes técnicas empleadas por el docente a partir de su propia experiencia con el uso de la aplicación. Además, se podrá apreciar una variedad de actividades de gamificación gracias al uso de las TICs.

*Palabras clave:* modelo 5e, ley de ohm, gamificación, circuitsapp, circuitos eléctricos

### Abstract

The purpose of this work is to provide a mobile application teaching about Ohm's Law and Electrical Circuits, this focus is on the 5E teaching model and gamification in order for the student through application to identify and experience concepts in a contextualized manner, with the aim of clarifying the contents from these tools, it thus contributes to unifying previous knowledge with current knowledge, transforming teaching and achieving meaningful learning. Consequently, the teaching will be enriching thanks to the different techniques used by the teacher from his own experience with the use of the application. In addition, a variety of gamification activities can be appreciated thanks to the use of TICs.

*Keywords:* ohm's law, electrical circuits, model 5e, circuitsapp, gamification

## Índice

### Índice de contenidos

Agradecimiento .....	8
Dedicatoria.....	9
Dedicatoria.....	10
Introducción.....	11
Capítulo I: Fundamentación teórica.....	12
Proceso de enseñanza aprendizaje .....	12
Proceso de aprendizaje .....	13
Proceso de enseñanza .....	14
Enfoques y teorías de la enseñanza .....	15
Enfoque Constructivista en el proceso de enseñanza .....	16
Constructivismo en la enseñanza de la física .....	17
Aprendizaje Activo.....	17
Aprendizaje significativo.....	18
Modelo 5E .....	19
Beneficios del modelo 5E en la educación.....	20
Implementación del modelo 5E en la física.....	20
Estrategias metodológicas en el proceso de enseñanza .....	21
Estrategias de enseñanza en Física.....	22
Estrategias de enseñanza en Ley de Ohm y Circuitos Eléctricos.....	23
Gamificación .....	24
Implementación de la gamificación en la enseñanza y sus ventajas.....	24
Uso de la gamificación en la enseñanza de la física.....	25
TICs .....	27
Las TICs en el proceso de enseñanza y su implementación.....	27

Las TICs en la enseñanza de la física y sus ventajas. ....	28
Herramientas TICs para la enseñanza de la Ley de Ohm y Circuitos Eléctricos. ....	29
Aplicaciones educativas .....	30
Clasificación PEGI .....	32
Apps móviles en el proceso de enseñanza.....	34
Mobile learning como tendencia en la enseñanza. ....	35
Impacto del m-learning en la enseñanza de la física. ....	36
Desarrolladores m- learning .....	37
CAPÍTULO II: Metodología .....	39
Metodología.....	39
Población y muestra de la investigación.....	39
Estructura de la encuesta .....	40
Análisis de datos .....	41
Capítulo III: Propuesta .....	53
Introducción a app inventor.....	53
Aplicaciones móviles acerca de corrientes eléctricas y ley de ohm .....	53
Estructura.....	56
Conclusiones.....	99
Recomendaciones .....	100
Referencias bibliográficas .....	101
Anexos .....	106

### Índice de figuras

Figura 1. Proceso de aprendizaje. Fuente propia.....	14
Figura 2. Proceso de enseñanza. Fuente propia.....	15
Figura 3. Teorías de enseñanza. Fuente propia.....	16
Figura 4. Estrategias de aprendizaje utilizados para el aprendizaje significativo. Recuperado de Pozo (1990).....	18

Figura 5. Características de las fases del modelo 5E. Adaptado de GDD. (2019). .....	19
Figura 6. Beneficios de la estrategia 5E. Fuente propia .....	20
Figura 7. Estrategias para la enseñanza de la física. Fuente propia.....	23
Figura 8. Ventajas de la gamificación en el proceso de enseñanza. Fuente propia.....	25
Figura 9. Estrategias de aprendizaje utilizados para el aprendizaje significativo. Fuente propia.....	26
Figura 10. Aplicación de la gamificación en la física. Fuente propia .....	27
Figura 11. Ventajas de las Tics en el proceso de enseñanza. Fuente propia .....	29
Figura 12. Herramientas para la enseñanza de la Ley de Ohm y Circuitos eléctricos. Fuente propia .....	30
Figura 13. Clasificación PEGI. Fuente propia.....	32
Figura 14. Factores PEGI. Fuente propia .....	33
Figura 15. Ventajas del uso de dispositivos móviles en el aula. Recuperado de UNESCO (2013. p. 9-28) .....	35
Figura 16. Apps para la enseñanza de la física. Fuente propia.....	36
Figura 17. Ejemplos de lenguaje de programación. Fuente propia .....	38
Figura 18. Resultados pregunta 1. Fuente propia .....	41
Figura 19. Resultados pregunta 2. Fuente propia .....	43
Figura 20. Resultados pregunta 3. Fuente propia .....	44
Figura 21. Resultados pregunta 4. Fuente propia .....	45
Figura 22. Resultados pregunta 5. Fuente propia .....	46
Figura 23. Resultados pregunta 6. Fuente propia .....	48
Figura 24. Resultados pregunta 7. Fuente propia .....	49
Figura 25. Resultados pregunta 8. Fuente propia .....	50
Figura 26. Resultados pregunta 9. Fuente propia .....	51
Figura 27. Resultados pregunta 10. Fuente propia .....	52
Figura 28. Pantalla de inicio de CircuitsApp. Fuente propia.....	57
Figura 29. Pantalla de inicio de sesión de CircuitsApp. Fuente: Elaboración propia.....	57
Figura 30. Asistente virtual "Circuit" y menú de opciones. Fuente propia. ....	58

Figura 31. Servicio de voz. Fuente propia.....	59
Figura 32. Menú de opciones. Fuente: Elaboración propia.....	59
Figura 33. Pantalla de inicio de las calculadoras. Fuente propia.....	60
Figura 34. Opciones de calculadoras. Fuente propia.....	61
Figura 35. Calculadora de resistencia total. Fuente propia.....	62
Figura 36. Apartado de ejercicios. Fuente propia.....	63
Figura 37. Apartado de ejercicios. Fuente propia.....	63
Figura 38. Pantalla de inicio de la trivia. Fuente propia.....	64
Figura 39. Pantalla final de la trivia. Fuente propia.....	65
Figura 40. Pantalla inicio de la página web y menú. Fuente: Elaboración propia.....	86
Figura 41. Código QR de descarga para CircuitsApp.....	87

### Índice de tablas

Tabla 1. Importancia de las aplicaciones educativas móviles.....	31
Tabla 2. Teorías modernas de los juegos.....	33
Tabla 3. ¿Usted considera necesario la enseñanza mediante aplicaciones educativas móviles?.....	41
Tabla 4. ¿Conoce usted aplicaciones educativas móviles que brinden herramientas para la enseñanza de Circuitos y Ley de Ohm?.....	42
Tabla 5. ¿Cuál expresión corresponde a la Ley de Ohm?.....	43
Tabla 6. Calcule la resistencia total del siguiente circuito, tener en cuenta si las resistencias están en paralelo en serie.....	44
Tabla 7. Calcule la resistencia total del siguiente circuito, tener en cuenta si las resistencias están en paralelo en serie.....	46
Tabla 8. Calcule el voltaje, entre dos puntos del circuito de una plancha, por el que atraviesa una corriente de 4 amperios y presenta una resistencia de 10 ohmios.....	47
Tabla 9. Calcula la resistencia atravesada por una corriente con una intensidad de 5 amperios y unadiferencia de potencial de 11 voltios.....	48
Tabla 11. El docente ha implementado en sus clases apoyo tecnológico como softwares, aplicaciones educativas, juegos, etc.....	50

Tabla 12. Le gustaría que exista una app móvil que facilite la resolución de ejercicios y comprensión del tema: Ley de Ohm y Circuitos. .... 51

Tabla 13. Aplicaciones móviles educativas acerca de Ley de Ohm y Circuitos. .... 54

### Índice de anexos

Anexo A: Encuesta estudiante 1..... 106

Anexo B: Encuesta estudiante 2. .... 107

Anexo C: Desarrollo de CircuitsApp en MIT Inventor ..... 108

Anexo D: Desarrollo de CircuitsApp página web ..... 108

Anexo E: Desarrollo del contenido del folleto para el manejo de CircuitsApp. .... 109

Anexo F: Desarrollo del contenido del folleto para el manejo de CircuitsApp. .... 109



## **Agradecimiento**

Primeramente, nuestro agradecimiento a Dios por darnos fortaleza y guiarnos por el camino correcto para cumplir nuestras metas, a nuestros docentes por transmitirnos sus conocimientos, valores y experiencias, especialmente a nuestra directora de tesis Mgst. Tatiana Quezada, por haber formado parte de tan grandiosa experiencia de inicio a fin.

***Viviana y Patricia.***

### **Dedicatoria**

El presente trabajo va dedicado especialmente a mis padres Diego y Ana, por haber sido mi pilar fundamental en mi vida, dedicándome su cariño, tiempo, enseñanza de valores, paciencia y comprensión a lo largo de mi formación académica y personal, por sus consejos y motivación para levantarme de todas las adversidades y a todo el esfuerzo que han puesto para salir adelante.

A mi hermano Alex, por su paciencia y apoyo incondicional en mis decisiones y haber estado presente en mis momentos buenos y malos y seguirme motivando para realizar las actividades de mi gusto.

A mis abuelitos, por formarme como persona con la transmisión de sus valores y darme su cariño en todo momento.

A mis amigas: Pachi, por ser cómplice en todas mis locuras y haberme compartido sus conocimientos y ayudado a salir adelante con sus consejos y motivaciones. A Kari, por ser una buena amiga y haberme brindado sus consejos sinceros y apoyo en todo este trayecto.

***Viviana***

### Dedicatoria

El presente trabajo de titulación se lo dedico con mucho cariño a mi abuelito Bolívar, mi ángel que desde el cielo me acompaña y guía mi camino, quien, a pesar de no estar presente de cuerpo, siempre lo llevo en mi mente, corazón y en cada paso que doy a lo largo de mi vida.

De manera especial: A mi padre Patricio, que con su ejemplo me enseña a no rendirme ante las adversidades que la vida nos presenta, por su apoyo en todas las actividades que he desarrollado a lo largo de mi vida, por ser mi modelo a seguir y por los grandes valores que ha forjado en mí para ser una persona de bien. A mi madre Lupe, mis hermanas María Rosa y María Paz, por brindarme su apoyo y ayuda para conseguir cada uno de mis propósitos, por ser parte de este logro y brindarme experiencias que me han permitido crecer y mejorar como ser humano.

Con mucho amor: A mi querida hija Sofía, que, con su carisma y amor, me motiva a cumplir cada uno de mis sueños, además de ser mi fuente de inspiración y mi fortaleza para día a día ser una mejor persona y madre. A Juan, por siempre estar junto a mí, en momentos de alegría y adversidad, por ser mi compañero de vida y mi cómplice en cada meta propuesta, por brindarme su apoyo en todo momento, por motivarme a ser una mejor persona y a continuar con mis estudios y no desistir de esta gran meta.

A mis amigas: Viviana y Karina, por brindarme su amistad sincera y apoyo incondicional, por permitirme compartir junto a ellas esta hermosa etapa y estar para mí siempre que necesitaba un consejo, por tener la oportunidad de aprender una de la otra para crecer como personas y profesionales.

Finalmente, a mi abuelita Graciela, mis tíos Priscila y Pablo, que siempre estuvieron para mí con sus palabras de aliento y apoyo, por permitirme saber que cuento con ellos en todo momento y por incentivarme a no desistir de mis metas en momentos difíciles.

***Gracias a todas las personas que formaron parte de este hermoso reto.***

***Patricia***

## Introducción

La enseñanza ha estado en constante cambio para mejorar las metodologías y lograr que el estudiante no se limite a una educación tradicional, para ello se ha implementado las TICs para fomentar la indagación y construcción de conocimientos a partir de la puesta en práctica de la teoría conocida por los estudiantes. Para ello se ha realizado el análisis de las falencias de los estudiantes en el tema de Ley de Ohm y Circuitos eléctricos mediante encuestas objetivas con la finalidad de crear una aplicación móvil educativa que ayude a mejorar dichas inquietudes y ampliar el conocimiento de los discentes mediante juegos interactivos, ejercicios, trivias, experimentación, etc., enfocados en el modelo instruccional 5E y la gamificación.

Además, la aplicación CircuitsApp es de fácil uso y accesibilidad a cualquier persona, en su pantalla principal consta de un inicio de sesión con usuario y contraseña que hace que el recorrido educativo sea personalizado y guiado por el asistente virtual que cumple con la función de resolver dudas teóricas del tema mencionado anteriormente. CircuitsApp es un instrumento innovador para la enseñanza que enriquecerá a sus usuarios.

## Capítulo I: Fundamentación teórica

### Proceso de enseñanza aprendizaje

El proceso de enseñanza aprendizaje considera al estudiante como protagonista de la educación y al docente como su guía, en ella se desarrolla un proceso de comunicación y socialización, en la cual los temas a impartir deben ser dominados por el docente, ya que, si existieran dudas por parte del estudiante, este deberá responder con seguridad y fundamentos para solventar dichas inquietudes.

Por otro lado, tenemos al estudiante que su papel fundamental es el de investigar y explorar para aportar con reflexiones y experiencias que generen un ambiente de intercambio de ideas con sus compañeros y docentes, y de esa manera conseguir un aprendizaje significativo. De igual manera, en este proceso se integra la parte didáctica como respuesta a los distintos estilos de aprendizaje e inteligencias del estudiante, las cuales influyen de manera directa en su construcción de conocimientos, para ello el docente integra las estrategias más adecuadas para responder a las necesidades de los estudiantes.

Finalmente, el PEA responde entonces al estilo de relación del maestro y del estudiante en la facilitación del proceso de aprendizaje, el cual genera un estilo cooperativo que responde entre una colaboración del docente y estudiante para satisfacer la necesidad y lograr los objetivos planteados del aprendizaje, además excluye cualquier tipo de conductismo o autoritarismo que impidan alcanzar las destrezas y actividades definidas anteriormente. (Bermúdez, 2001).

### Proceso de aprendizaje

El proceso de aprendizaje de cada discente se desarrolla a lo largo de su vida en base a las experiencias y factores externos e internos de cada uno de ellos, es un proceso complejo que da como resultado una modificación de conducta. Para que este proceso se logre desarrollar de manera adecuada existen diferentes fases secuenciales que permiten se logre el aprendizaje deseado, según Pozo y Monereo, (1999), citado en Yáñez (2016) existen nueve fases que permiten un aprendizaje eficaz (p, 72), las cuales se detallan a continuación:



Figura 1. Proceso de aprendizaje. Fuente propia

## Proceso de enseñanza

Dentro de la educación, la enseñanza juega un papel importante, pues éste es un acto de transmisión de conocimientos. Según Davini (2008) la enseñanza siempre responde a intenciones, es decir, es una acción voluntaria y conscientemente dirigida para que alguien aprenda algo que no puede aprender solo, de modo espontáneo o por sus propios medios. (p, 17). A continuación, se presenta un resumen del proceso de enseñanza.



Figura 2. Proceso de enseñanza. Fuente propia

**Enfoques y teorías de la enseñanza**

Los enfoques y teorías de la enseñanza se establecen como un conjunto de ideas, estrategias y saberes que se presentan como una guía para llevar a cabo el proceso de enseñanza en el que los estudiantes logren desarrollar sus capacidades de manera adecuada y consciente, es por ello que se encuentra en constante evolución en busca de más mejores estrategias para que la enseñanza sea igual para cada individuo y se centre en la interacción y participación de todos los entes del proceso educativo, a continuación, se muestra algunas teorías de enseñanza que aún se utilizan en la actualidad por parte los docentes:



Figura 3. Teorías de enseñanza. Fuente propia

### Enfoque Constructivista en el proceso de enseñanza

El constructivismo tiene su origen a finales del siglo XIX, nace como respuesta a un proceso educativo lleno de falencias con una visión tradicional, donde prevalecía únicamente el desarrollo y comportamiento docente en base a una enseñanza orientada a un enfoque conductista, lo cual otorgaba a los estudiantes un aprendizaje mecánico que limita el razonamiento de cada individuo; por su parte el inicio del constructivismo marca el antes y después del proceso educativo, ya que pretende una transformación en la concepción del proceso enseñanza/ aprendizaje (Ashman y Conway, 1997). Además, no solo permite un aporte significativo recursos para el desarrollo docente, sino que fomenta el desenvolvimiento de cada individuo como protagonista de su propio aprendizaje, con razonamientos y propuestas que dan lugar a un aprendizaje significativo con relación a su contexto y experiencias.

El sujeto interactúa con la realidad, construyendo su conocimiento y, al mismo tiempo, su propia mente. Según Serulnikov, & Suarez. (2001)., citado en Arévalo, D. & Ñauta, M. (2010):

La interacción de cada discente con su entorno, tanto cultural como social, da lugar a un conjunto de pensamientos y propuestas que pretende otorgar un aporte



significativo a una sociedad, donde todos sus actores se convertirán en orientadores en el desarrollo educativo, es así como Vygotski (1998), señala la importancia de la relación de la educación y su contexto sociocultural, para solventar problemas propios del proceso educativo. (p, 13)

De esto, los estudiantes tienen la libertad de expresar sus ideas y conocimientos en el aula para generar un ambiente de integración y de saberes. Así mismo, este aspecto juega un papel importante en el proceso de enseñanza debido a su impacto en la relación de conocimientos.

### **Constructivismo en la enseñanza de la física**

Dentro de la enseñanza de la física se plantean diversos programas educativos con base en un enfoque constructivista que permite establecer un conjunto de herramientas que permite un cambio en las estructuras cognitivas de cada individuo en la enseñanza de la física, lo cual en ocasiones resulta complejo debido a que existen estilos de aprendizaje teóricos o tradicionales muy marcados dentro del proceso educativo; es así que Carrascosa (1987) señala la resistencia al cambio dentro del proceso escolar debido a la dificultad que presenta cada estudiante para lograr establecer una contextualización de los conceptos abordados, es por ello que para facilitar el aprendizaje de esta rama se establece procesos de cambio en el desarrollo conceptual, así como también una enseñanza orientada a la resolución de problemas y un aprendizaje basado en proyectos, que da lugar a la interdisciplinariedad lo cual aporta múltiples beneficios a cada individuo para el desarrollo de sus capacidades.

### **Aprendizaje Activo**

El proceso de enseñanza aprendizaje consta de varios entes participativos, dentro de ellos los discentes que asumen un rol principal, siendo así los protagonistas en la construcción de su conocimiento, esto se realiza a partir de un trabajo autónomo y cooperativo, los cuales sirven como complemento y en ocasiones como una retroalimentación de los temas estudiados en clase. Según Mora (2008) citado en Benítez y Mora (2011) “es el conjunto de estrategias y metodologías de enseñanza aprendizaje, donde los alumnos son guiados a construir su conocimiento de los conceptos físicos mediante las observaciones directas”. Esto hace referencia a que el aprendizaje activo tiene como fundamento la observación y experiencia propia como herramientas necesarias para la construcción del conocimiento, de esta manera se logra potenciar las capacidades propias de cada estudiante mediante la motivación e

indagación de los procesos a desarrollar.

## Aprendizaje significativo

El proceso educativo se genera a través de varios factores como estrategias, metodologías de enseñanza, identificación de estilos de aprendizaje, etc., los cuales ayudan a que el estudiante obtenga un aprendizaje significativo. Para ello, Ausubel (1963, p. 58), citado en Molina (s, f.) nos dice:

Un aprendizaje es significativo cuando los contenidos: Son relacionados de modo no arbitrario y sustancial (no al pie de la letra) con lo que el alumno ya sabe. Por relación sustancial y no arbitraria se debe entender que las ideas se relacionan con algún aspecto existente específicamente relevante de la estructura cognoscitiva del alumno, como una imagen, un símbolo ya significativo, un concepto o una proposición (p, 2).

A partir de esto, el aprendizaje significativo busca romper un aprendizaje mecánico limitado en conocimientos, es decir, potencia la investigación e indagación para la conexión de los aprendizajes previos con los actuales, y así integrarlos en la estructura cognitiva del estudiante. Ahora bien, para obtener un aprendizaje significativo en los estudiantes se usan las estrategias de aprendizaje, las cuales son un conjunto de procedimientos que ayudan a que el discente asimile la información de una manera sencilla y eficaz. A continuación, se presenta un esquema

Proceso	Tipo de estrategia	Finalidad u objetivo	Técnica o habilidad
Aprendizaje significativo	Elaboración	Procesamiento simple	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Palabra clave</li> <li>➤ Rimas</li> <li>➤ Imágenes mentales</li> <li>➤ Parfraseo</li> </ul>
		Procesamiento complejo	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Elaboración de inferencias</li> <li>➤ Resumir</li> <li>➤ Analogías</li> <li>➤ Elaboración conceptual</li> </ul>
	Organización	Clasificación de la información	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Uso de categorías</li> </ul>
		Jerarquización y organización de la información	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Redes semánticas</li> <li>➤ Mapas conceptuales</li> <li>➤ Uso de estructuras textuales</li> </ul>

Figura 4. Estrategias de aprendizaje utilizados para el aprendizaje significativo. *Recuperado de Pozo (1990).*

### Modelo 5E

El método 5E apoya a la educación mediante el enfoque de cuestionamiento, indagación, lo cual permite al docente planificar una secuencia de actividades como: lecciones individuales, grupales, trabajo colectivo e individual, etc. Entonces, el modelo según Quispe y Pucho (2019):

Es un conjunto de etapas que se desarrollan de forma sistemática, cada paso posee actividades propias que permiten al estudiante realizar distintos procesos cognitivos e implícitos a la investigación. Basada en diversos modelos de aprendizaje se centra en la indagación mediante la manipulación y realización de actividades vivenciales que permitan al estudiante a través de la observación, registro y análisis recopilar las características de un determinado fenómeno del que solo el estudiante posee conocimientos básicos o vagos; en efecto, luego de procesar los datos podrá inferir de ellos y así construir nuevos conocimientos. (p, 10).

A esto se le agrega que, la estrategia guía la enseñanza hacia un proceso planificado y ordenado en tal sentido que cumpla los objetivos y destrezas de cada bloque, en este caso bloques físicos. A continuación, se presentan las características más importantes de cada fase del modelo 5E.



Figura 5. Características de las fases del modelo 5E. Adaptado de GDD. (2019).

### Beneficios del modelo 5E en la educación.

El modelo 5E mejora la enseñanza mediante la ampliación de estrategias del docente y despierta el aprendizaje autónomo del estudiante. En este sentido, el enfoque constructivista apoya el desarrollo del método 5E debido a que los discentes son participantes activos y el docente es guía del proceso educativo. A la vez, esto permite la creación de actividades indagatorias, estrategias y metodologías para el cumplimiento de un aprendizaje eficaz y completo. En consecuencia, el modelo 5E permite a la educación centrarse en la observación y análisis de los resultados del aprendizaje de los estudiantes mediante la aplicación de las estrategias que el docente vea conveniente. Así, se aplican sus 5 fases con la finalidad de alcanzar el aprendizaje significativo, las cuales permiten una correcta organización y mejora de las expectativas de los estudiantes en cuanto a la enseñanza. A continuación, se presenta los beneficios que se logra con la aplicación de esta estrategia 5E:



Figura 6. Beneficios de la estrategia 5E. Fuente propia

### Implementación del modelo 5E en la física.

La estrategia 5E se adapta a diversas temáticas, en este caso para la enseñanza de la física, es así como este modelo cumple con las expectativas de un aprendizaje eficaz en la matemática, es decir, consigue un impacto en los estudiantes mediante la involucración de diversas habilidades, tales como: observación, experimentación, indagación, elaboración, etc.

Debido a esto, la enseñanza motiva a un aprendizaje autónomo y en este caso a un aprendizaje basado en proyectos. Para esto, el modelo en la enseñanza según Quispe et al. (2019):

...Beneficiará a los docentes, acondicionados a organizar y redactar de forma

coherente sus sesiones y unidades y programaciones de aprendizaje, teniendo como principio, el logro de los aprendizajes. Desde una perspectiva pedagógica, la propuesta intenta contribuir a una reflexión por parte de los docentes para que estos comiencen a apostar por nuevos métodos de enseñanza. (p, 90)

Esto se refiere a que un adecuado proceso de enseñanza aprendizaje, no solo busca cumplir con las destrezas de los estudiantes, sino ayudar al docente a impartir una clase magistral mediante el uso de planificaciones y metodologías para la física.

Estos resultados se los observa en la aplicación del modelo 5E en la física en el trabajo de González y Crujieras-Pérez, (2017), el cual tuvo la finalidad de analizar un trabajo acerca de las Leyes de Newton usando al modelo 5E como herramienta para el desarrollo de esta actividad. Esta aplicación se dio con las 5 fases de la estrategia 5E, las cuales son: motivación, exploración, explicación, elaboración y evaluación. Los resultados obtenidos muestran los porcentajes de dificultad en cada fase de aplicación, sin embargo, este trabajo de indagación ayudó a identificar esos problemas y plantear posibles soluciones en cuanto a las actividades experimentales de las Leyes de Newton.

### **Estrategias metodológicas en el proceso de enseñanza**

Establecer un proceso de enseñanza adecuado y beneficioso para cada uno de los estudiantes, involucra múltiples aspectos que en conjunto permiten un correcto desarrollo del proceso formativo de cada individuo, dentro de los más importantes tenemos las estrategias metodológicas, mismas que nos permite adaptar las necesidades de cada discente facilitando así el proceso de enseñanza, además nos ayuda a evaluar el rendimiento escolar e identificar el aprendizaje que obtiene cada alumno.

De esta manera, Valentina (2016), citado en Llaguno (2018) afirma que: “La creación de estrategias metodológicas de enseñanza constituye una herramienta que posibilitará la obtención de altos niveles de comprensión en los estudiantes”. (p, 17). Es así que mediante las estrategias metodológicas se logra brindar una enseñanza de igualdad a cada uno de los estudiantes en base a sus necesidades y capacidades, conservando el objetivo principal del proceso educativo y su perfil de salida el cual manifiesta establecer una correcta enseñanza dentro de las instituciones educativas y posterior un desarrollo justo, solidario e innovador en el ámbito profesional y social.

Para lograr brindar una enseñanza que fomente un aprendizaje significativo, a través de las

estrategias metodológicas, Bonilla (2011), citado en Llaguno (2018), señala que: “Debemos orientar nuestras estrategias a que el estudiante no se limita a repetir o reproducir los conocimientos, ya que el aprendizaje será repetitivo” (p, 15). Lo que hace referencia a que la enseñanza debe regirse por estrategias innovadoras que permitan a los estudiantes crear su conocimiento mediante el apoyo y las herramientas brindadas por el docente, las cuales conocemos como estrategias metodológicas.

### **Estrategias de enseñanza en Física.**

Dentro de la asignatura de la Física, las estrategias utilizadas para su enseñanza deben implementarse de manera adecuada acorde a los conceptos abordados, ya que en ocasiones la poca contextualización y la dificultad en su comprensión, retrasan e impiden una correcta comprensión de los temas a tratar, es por ello que el docente debe buscar y plantear actividades que puedan llevarse a cabo durante la clase mediante la implementación de estrategias metodológicas que faciliten este proceso, es así que Contreras (2012) citado en Llaguno (2018) establece que: “La utilización de estrategias metodológicas son una herramienta infalible y necesaria en el proceso de enseñanza aprendizaje, lo importante en este caso es saberlas aplicar en el momento y lugar preciso” (p, 37).

Es así que una correcta aplicación de estrategias metodológicas beneficia al docente y a los estudiantes de manera significativa, además de fomentar el aprendizaje activo a través del desarrollo de habilidades cognitivas; a continuación, se muestra algunas de las estrategias que se pueden implementar en la enseñanza de la física:



Figura 7. Estrategias para la enseñanza de la física. Fuente propia

### Estrategias de enseñanza en Ley de Ohm y Circuitos Eléctricos.

La ley de Ohm, fue descubierta por Jorge Ohm, físico alemán nacido en 1789, se la considera como la ecuación fundamental de la electricidad, es por esto que Mantilla (1983) establece que: “la intensidad de corriente de un circuito es directamente proporcional a la diferencia de potencial e inversamente proporcional a la resistencia del circuito”.

Es por ello que la Ley de Ohm es utilizada en el contexto para saber los recursos y las especificaciones que se necesitan al momento de crear una instalación eléctrica, con el objetivo de optimizar recursos y brindar una conexión estable y segura.

Se conoce como circuitos eléctricos al conjunto de elementos correctamente conformados de manera que permita que se origine una corriente eléctrica, esto se lleva a cabo a través de generadores que suministran energía eléctrica y elementos que permiten que la misma se disipa o se almacene, se debe considerar a los circuitos eléctricos como circuitos cerrados, que pueden abrirse mediante elementos que otorguen una pausa al paso de la corriente, esto se logra a través de interruptores o pulsadores.

Anteriormente, se habló acerca de las estrategias de enseñanza y su impacto en la enseñanza, para la Ley de Ohm y circuitos eléctricos tenemos varios casos de diferentes estrategias utilizadas para la correcta asimilación de conocimientos o para su mayor impacto en los estudiantes. Una de estas aplicaciones se evidencia en el trabajo de López y Retana (2021),.

que concluyen:

En lo que respecta a la práctica de aula de la profesora, fundamentado en la realización de experimentos, se pone en manifiesto, el interés por mantener un rol de guía y facilitadora, para otorgar más protagonismo a los estudiantes, no se limita a brindar instrucciones de cómo armar circuitos, si no, que aprovecha el rol activo de los estudiantes, para que exploren, armen y desarmen, de la mano con guías de trabajo o instrucciones que da previamente, para así ayudarlos en dudas que tengan y observar el desempeño y comportamiento durante la realización de los experimentos. Además, de la utilización de videos para complementar sus explicaciones y mostrar ejemplos de aplicaciones. (p, 315)

Así, el docente se acopla a las necesidades de la enseñanza y de sus estudiantes y busca varios métodos para disminuir las dificultades presentadas en estos aspectos. Además, promueve el papel activo del estudiante frente a la construcción y consolidación de conocimientos mediante la investigación y exploración.

### **Gamificación**

En la actualidad, la gamificación se considera como una estrategia educativa que facilita la participación de los discentes en su proceso de formación académica a través de juegos, los cuales contextualizan múltiples definiciones, es así que, Foncubierta y Rodríguez (2014) aseguran que la gamificación permite ampliar los espacios para el aprendizaje y llevarlos fuera del aula de clase, lo cual motiva el interés y esfuerzos de los estudiantes.

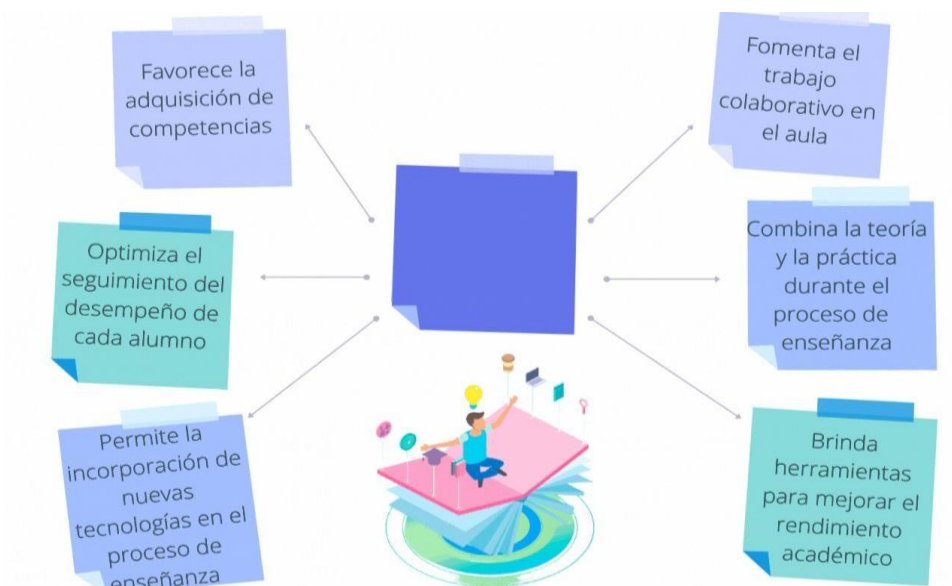
Además, tiene como objetivo potenciar al máximo las habilidades de cada estudiante mediante la experiencia y la recompensa, de manera que el proceso de enseñanza aprendizaje otorgue a cada estudiante un aprendizaje significativo.

### **Implementación de la gamificación en la enseñanza y sus ventajas.**

Durante el proceso de enseñanza se buscan múltiples estrategias que permitan a los discentes potenciar sus capacidades y habilidades con el objetivo de garantizar un aprendizaje que aporte en su desarrollo, una de estas estrategias que otorgan grandes beneficios es la implementación de la gamificación dentro del aula de clase debido a las múltiples actividades lúdicas que se pueden desarrollar lo cual permite a todos los docentes un conjunto de infinitas herramientas a utilizar para la transmisión de conocimientos, es así que Carrión (2019), citado en Pérez y



Gértrudix (2020) considera que “la gamificación ofrece un aprendizaje de mayor calidad ligado a la adquisición de competencias y a la construcción cooperativa del conocimiento” (p, 17). Es así que se establece a la gamificación como una metodología que enriquece el proceso de enseñanza, ya que mediante la participación activa del estudiante se logra consolidar conceptos y temas estudiados de manera más efectiva, es por ello que a continuación se establece algunas de las ventajas que otorga la gamificación en el proceso de enseñanza.



*Figura 8. Ventajas de la gamificación en el proceso de enseñanza. Fuente propia*

### **Uso de la gamificación en la enseñanza de la física.**

Dentro de la física, las actividades a realizarse pueden ser vistas como poco atractivas para los estudiantes debido a varios factores como la metodología, estrategias, etc., que son utilizados en su impartición. Para ello, se implementa la gamificación en la física con el objetivo de incrementar la motivación de los discentes y potenciar las habilidades cognitivas de los mismos. Además, con el uso de la gamificación los estudiantes pueden interactuar con material didáctico diferente al que ya conocen. Para esto, Cook (2013) citado en Quintanal, F(2016):

Cualquier proceso que cumpla las siguientes condiciones puede ser convertido en un juego o ser gamificado: la actividad puede ser aprendida; las acciones del jugador pueden ser medidas y

los feedback pueden ser entregados de forma pertinente al usuario. Por tanto, se deduce que las actividades formativas pueden ser gamificadas.(p, 17).

En este sentido, los temas de educación son aptos para la gamificación con el uso de diferentes plataformas y además de acuerdo a sus destrezas están se acomodan a los objetivos que quieren cumplir.

A continuación, se presentan los objetivos que se quieren lograr para la enseñanza de la física a partir del uso de la gamificación.

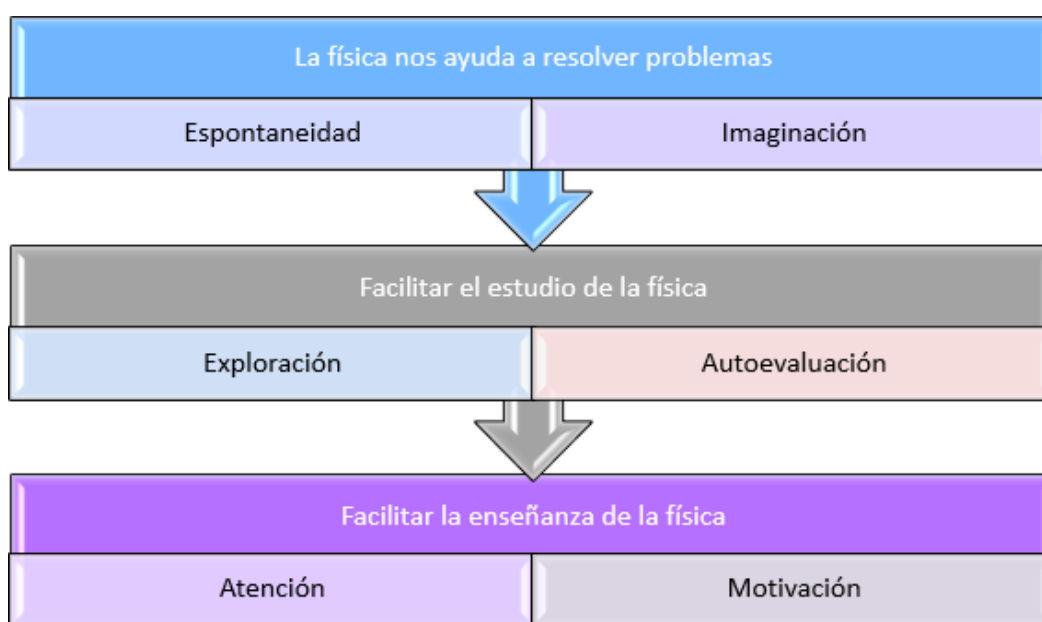


Figura 9. Estrategias de aprendizaje utilizados para el aprendizaje significativo. Fuente propia

Adicionalmente, se tiene el trabajo de Monroy y Monroy (2019), en el cual, a partir de la implementación de la gamificación en la física a través de juegos de su autoría, lograron que los estudiantes cambien su perspectiva de la física:



Figura 10. Aplicación de la gamificación en la física. Fuente propia

## TICs

El avance tecnológico que presenta en la actualidad las TICs da lugar a la creación de nuevos entornos comunicativos para el desarrollo de nuevas experiencias formativas, educativas y expresivas dentro de la sociedad. Según González et al., (1996):

Las TICs son un conjunto de procesos y productos de las nuevas herramientas, soportes de la información y canales de la comunicación, relacionada con el almacenamiento, procesamiento y transmisión digitalizados de la información de forma rápida y en grandes cantidades. (p, 413)

A partir de esto las TICs son una herramienta que permite la innovación de nuevas estrategias que simplifican y ayudan el proceso de comunicación de los individuos y facilita su interrelación a pesar de la distancia que pueda existir entre los mismos, es por ello que el desarrollo de las nuevas tecnologías aporta de manera significativa a los avances dentro de una sociedad, ya sea en ámbito social o educativo.

### Las TICs en el proceso de enseñanza y su implementación.

La educación ha innovado sus estrategias de aprendizaje a lo largo de la historia y con ello, ha

implementado a la tecnología en este proceso. A esto, Lara y Duart (2005) “las nuevas TICs permiten un acceso rápido y eficaz de docentes y estudiantes a la información, reduciendo el grado de obsolescencia de la información, y utilizando de forma más eficiente las distintas fuentes informativas existentes a través de la red” (p, 8). Esto ratifica que la implementación de las TICs en la educación es muy favorable ya que no solo simplifica el proceso de enseñanza - aprendizaje, sino que permite potenciar al máximo las capacidades de cada estudiante en base a sus necesidades y preferencias.

### **Las TICs en la enseñanza de la física y sus ventajas.**

Dentro de la enseñanza de la física se usan varias herramientas que ayudan a complementar este proceso. Es así que, las TICs son herramientas que agilizan la enseñanza y con ello trae sus ventajas, las cuales son:



Figura 11. Ventajas de las Tics en el proceso de enseñanza. Fuente propia

### Herramientas TICs para la enseñanza de la Ley de Ohm y Circuitos Eléctricos.

Las TICs ayudan a la educación innovando los métodos de enseñanza de ciertos temas, en este caso para Ley de Ohm y circuitos eléctricos. Existe una variedad de plataformas, recursos virtuales que potencian la enseñanza. Dentro de ellas tenemos:



Figura 12. Herramientas para la enseñanza de la Ley de Ohm y Circuitos eléctricos. Fuente propia

### Aplicaciones educativas

La demanda en el uso de recursos electrónicos aumenta de manera evidente debido a que desarrollan un papel fundamental en el proceso de enseñanza aprendizaje, es por ello que, la innovación y creación de aplicaciones educativas, son un conjunto de herramientas que cuentan con un gran componente lúdico en base a la gamificación y permite al estudiante tener un papel más activo en la construcción de su conocimiento y brindar herramientas que permitan un correcto desarrollo de las inteligencias múltiples, ya que se adapta a las necesidades y contexto de cada individuo, por otra parte fomenta el trabajo colaborativo y permite que los estudiantes sean capaces de desarrollar sus falencias, es por ello que Gardner (2011), citado en Campión,

et al., (2014) señala que “la irrupción de las nuevas tecnologías nos obliga a educar a los niños de una manera distinta. Así que la cuestiones descubrir cómo aprende una persona, descubrir sus pasiones, que son muy importantes, y utilizar todos los recursos humanos y tecnológicos que nos sirvan de ayuda” (p, 2). Esto posiciona a las nuevas tecnologías como estrategias pedagógicas dentro del proceso de enseñanza, que nos permite establecer metodologías acordes a las necesidades y capacidades de los estudiantes.

A continuación, se presentan algunas características de las aplicaciones educativas móviles, la importancia que tienen en el proceso educativo y el papel fundamental que ocupada una de ellas, para llevar a cabo una educación que se desarrolle a partir de las nuevas tecnologías.

**Tabla 1. Importancia de las aplicaciones educativas móviles.**

<b>Característica</b>	<b>Importancia en las aplicaciones educativas móviles</b>
Realidad aumentada	La realidad aumentada proporciona herramientas de aprendizaje entretenidas y útiles, saca mucho provecho del componente visual como su máximo atractivo, empleando diversos recursos multimediales.
Redes Sociales	Las redes sociales se posicionan como una estrategia pedagógica que permite una enseñanza con resultados más significativos, expanden el acceso al conocimiento más allá de los tiempos y espacios de las clases tradicionales.
Juegos	La inclusión de juegos educativos en dispositivos móviles permite enseñar conceptos y potenciar las habilidades de los estudiantes, ya que proporciona contenidos interactivos en diferentes situaciones, de manera entretenida lo que permite captar la atención del discente.
Multimedia	Aumenta la capacidad comunicativa entre los estudiantes y los dispositivos móviles. Es un medio que genera interactividad, fácil accesibilidad, rapidez y sencillez con los contenidos que se presentan.
Cloud computing	Simplifica los procesos de enseñanza-aprendizaje, proporcionando experiencias de aprendizaje continuas y

actualizadas con independencia del equipo informático utilizado para acceder a los contenidos, dado que los recursos se almacenan en servidores remotos y no en el disco duro local de cada equipo.

Nota: La tabla indica algunas de las características y la importancia de las aplicaciones educativas móviles en el proceso educativo. Autoría propia. Adaptado de Otálora, J. y Yanquén, C. (2016. p.134) <https://www.redalyc.org/pdf/1942/194244221009.pdf>

De esta manera podemos señalar que la inclusión de dispositivos móviles en el proceso educativo otorga muchos beneficios en el desarrollo del estudiante y a su vez facilita y brinda herramientas a los docentes para la enseñanza de diversas asignaturas, una correcta aplicación de las mismas permitirá no solo un rendimiento académico significativo, sino que promueva una educación diversa y de igualdad.

### Clasificación PEGI

Los videojuegos se encuentran clasificados de acuerdo a su temática y con esto son restringidos o abierto a ciertas edades, a eso se le conoce como código PEGI (Pan European Game Information), el cual es europeo auspiciado por la Comisión Europea, este regula los videojuegos con el fin de limitar los contenidos inadecuados para los niños y brindar juegos aptos para cada edad. Se clasifica en mayores de 3,7,12,16 y 18 años.

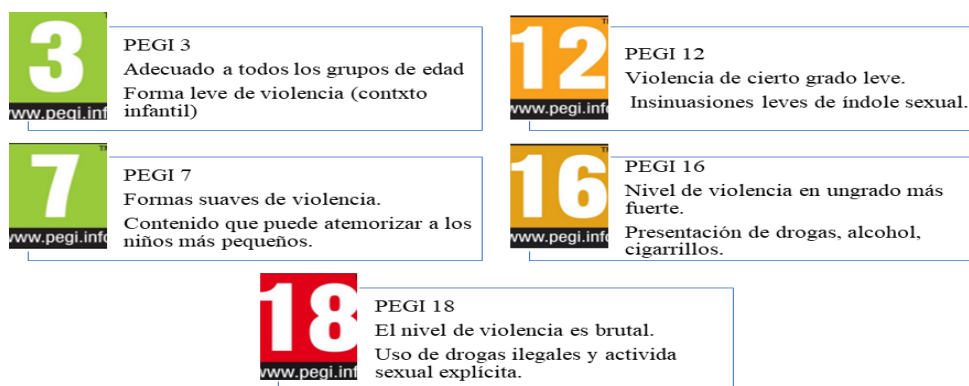


Figura 13. Clasificación PEGI. Fuente propia



Además, el código PEGI está constituido por ocho descriptores o factores, los cuales son:

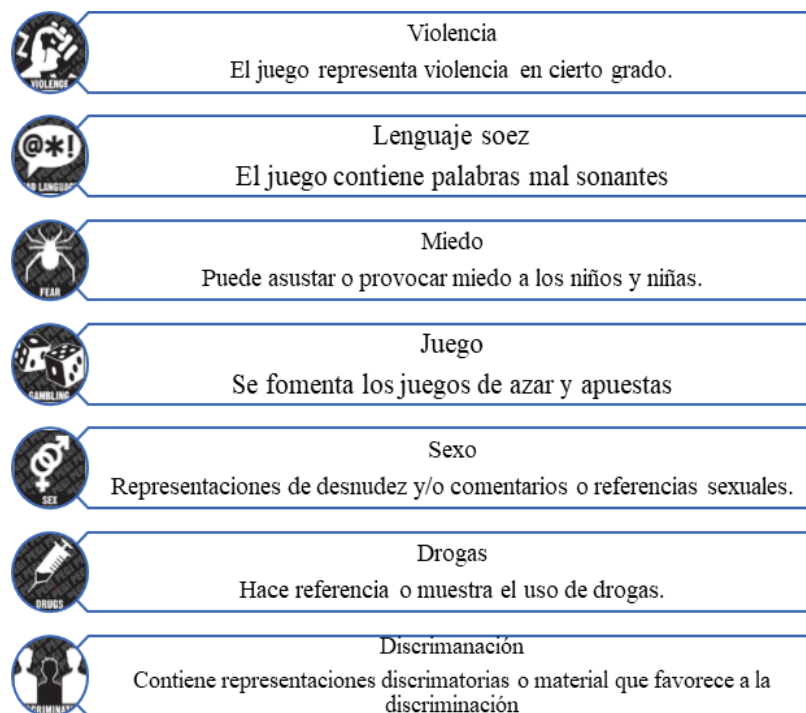


Figura 14. Factores PEGI. Fuente propia

Dentro de esta clasificación de juegos, tenemos a las relacionadas con la enseñanza educativa. Estas nos ayudan a apreciar la personalidad de la persona en los diferentes ámbitos del juego. A continuación, se presenta alguna de ellas:

**Tabla 2. Teorías modernas de los juegos.**

Teoría	Característica
Teoría freudiana sobre el juego	Sigmund Freud plantea que el juego es una forma de expresar sentimiento mediante juegos.
Teoría del placer	Karl Bühler concibe a los juegos como una actividad de progresión

---

funcional y placer, las cuales no están ligadas a las emociones del sujeto.

---

Teoría del juego de Jean Piaget asocia a las fases evolutivas del pensamiento humano con tres estructuras básicas. La primera, presenta al juego como unaliberación de energía. Segundo, esta desarrolla la abstracción y la relación con lo ficticio. Por último, la actividad colectiva con el objetivo de interactuar en el juego.

---

Teoría sociocultural del juego de Vygotsky establece que el juego es un medio constructivista para la persona debido a la interacción de la realidad con los aprendizajes brindados en el juego.

---

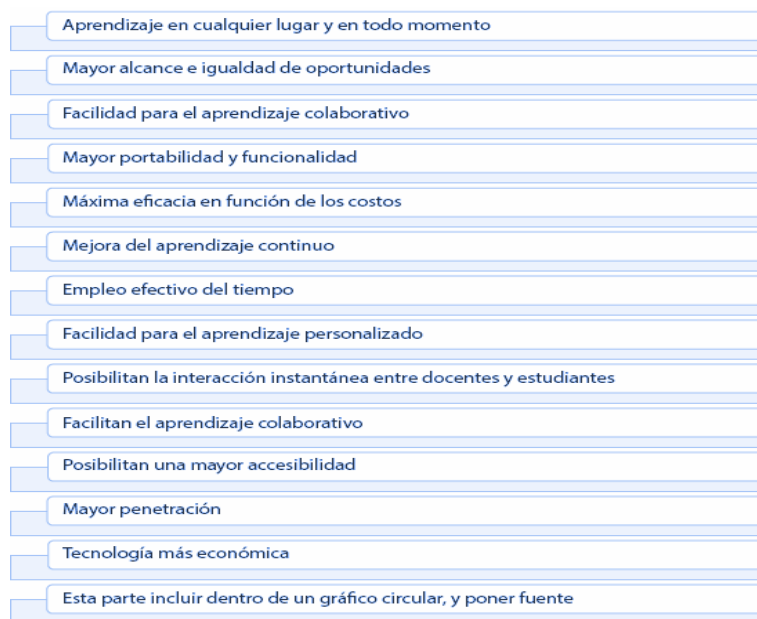
Nota: Teorías modernas del juego. Adaptado de Guía de aprendizaje: Gamificación y videojuegos educativos. (s.f.). 15-16. OPEN UAX. Autoría propia.

### **Apps móviles en el proceso de enseñanza**

La demanda en el uso de recursos electrónicos aumenta de manera evidente debido a la gran popularidad de los dispositivos móviles, ya que, el dispositivo móvil brinda múltiples herramientas, las cuales ayudan en tareas cotidianas. Además, éstas desarrollan un papel fundamental en el proceso de enseñanza aprendizaje, es por ello que, la innovación y creación de aplicaciones educativas crece de manera evidente, ya que son herramientas que cuentan con un gran componente lúdico en base a la gamificación y permite al estudiante tener un papel más activo en la construcción de su conocimiento y brindar herramientas que permitan un correcto desarrollo de las inteligencias múltiples, ya que se adapta a las necesidades y contexto de cada individuo, por otra parte fomenta el trabajo colaborativo y permite que los estudiantes sean capaces de desarrollar sus falencias, logrando de esta manera un aprendizaje significativo en cada uno de los discentes.

### Mobile learning como tendencia en la enseñanza.

En la actualidad existen múltiples herramientas que facilitan y potencian el proceso de enseñanza con el objetivo de generar un aprendizaje de calidad en cada estudiante, estas herramientas se transforman de acuerdo a las nuevas tecnologías y es así que el mobile learning hoy en día se muestra como una tendencia dentro del proceso de enseñanza, con un conjunto de infinitas actividades que se pueden desarrollar a través de dispositivos móviles, logrando así no solamente una enseñanza innovadora, sino que se fomenta la concientización del uso y aprovechamiento correcto de las nuevas tecnologías, es por ello que a continuación se muestra las ventajas del uso de dispositivos móviles en el aula de clase.



*Figura 15. Ventajas del uso de dispositivos móviles en el aula. Recuperado de UNESCO (2013. p. 9-28)*

De esta manera, el desafío impuesto para los docentes en el uso del mobile learning se establece como un conjunto de estrategias que permitan desarrollar las habilidades y capacidades de cada estudiante de manera efectiva, es por ello que Abreu (2017) citado por Cobos, Simbaña, Jaramillo. (2020) señala que: “aprovechar las potencialidades de los dispositivos móviles para estimular el aprendizaje de los estudiantes mediante una

concepción didáctica que permita superar contradicciones vigentes de la escuela tradicional” (p, 12), es así que se establece al m-learning como una herramienta que contribuye al proceso de enseñanza didáctico - tecnológico, ya que mediante una didáctica eficiente permite potencializar las capacidades y aptitudes de cada discente, logrando así establecer al m-learning como una tendencia eficaz, dentro de las estrategias metodológicas dentro del proceso de enseñanza en la educación.

### Impacto del m-learning en la enseñanza de la física.

Como se mencionó anteriormente el m-learning se establece como una herramienta tecnológica que potencia el proceso de enseñanza, es así que se encuentra inmersa en múltiples asignaturas, siendo una de ellas la física, con lo cual se logra crear un gran impacto en la transformación de la enseñanza de la física a través del m-learning ya que permite extender las actividades dentro del aula de clase mediante la experimentación y la interacción de los entes participativos del proceso educativo. Además, logra motivar a los discentes a construir una contextualización de los conceptos abordados a lo largo de la asignatura.

Así también, el m-learning permite una enseñanza personalizada que permita una retroalimentación individual en temas específicos según las falencias de cada estudiante, esto a través de plataformas o aplicaciones educativas que permitan adquirir y reforzar los conocimientos, de esta manera en Figura 13. se muestran algunas de las apps que permiten una enseñanza de la física de manera adecuada y significativa.



Figura 16. Apps para la enseñanza de la física. Fuente propia

De esta manera, se establece al m-learning como un recurso de mucha utilidad en la

enseñanza de la física ya que los estudiantes pueden acceder a varios temas relacionados con la asignatura en cualquier momento y lugar, es así que según Martín (2015): “El m-learning facilita el proceso de enseñanza aprendizaje a través de la exploración, obligando a aprender sobre el terreno, experimentando y aplicando a la vez que se aprende” (p, 8). De esta manera se fomenta un trabajo autónomo y colaborativo, además permite a los docentes brindar una retroalimentación inmediata de los conceptos abordados.

### **Desarrolladores m- learning**

Existen varias plataformas de programación que permiten desarrollar aplicaciones, las más comunes son desarrolladas con lenguajes de programación técnicos y otros adaptados al público en general. A esto nos referimos al lenguaje de programación, definido por Ureña (2011) como un conjunto de reglas o normas que permiten asociar a cada programa correcto un cálculo que será llevado a cabo por un ordenador (p, 1). Dentro del lenguaje de programación encontramos distintos tipos como el lenguaje declarativo, el cual es un lenguaje de orden que expresa lo que hay que hacer. Además, el lenguaje de alto nivel, este es el más utilizado ya que permite que los algoritmos de programación sean de un nivel y estilo de escritura fácil, legible y comprensible. Adicionalmente, el lenguaje ensamblador y de máquina están relacionados con el lenguaje propio de máquina. A continuación, se presenta ejemplos de lenguaje de programación:

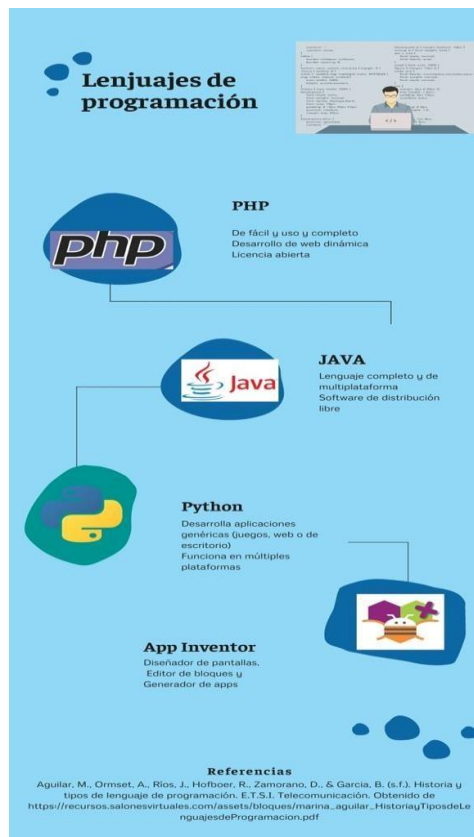


Figura 17. Ejemplos de lenguaje de programación. Fuente propia

De esto, tenemos a MIT App Inventor, la cual es una plataforma creada por el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT), con la finalidad de crear aplicaciones para dispositivos móviles. Esta herramienta permite tres fases para la realización de la aplicación, las cuales son: diseñador de pantallas, editor de bloques y generador de app. Así mismo, App Inventor aplicada en la educación ayuda a la gamificación de la clase, aparte de que su diseño no tiene mayor complejidad en su programación y así permite que su utilización sea significativa.

## CAPÍTULO II: Metodología

### Metodología

El objetivo del presente trabajo es facilitar la enseñanza de circuitos eléctrico: Ley de Ohm y conexiones a través de la incorporación de CicuitsApp una aplicación móvil dentro del campo educativo, la misma que será creada con ApplInventor, debido a que en el desarrollo de prácticas pre profesionales se identificó múltiples falencias en la enseñanza de este tema, porque no existían las herramientas necesarias para la contextualización de cada uno de los conceptos abordados.

Es por ello que se ha considerado aplicar una encuesta con un enfoque cuantitativo dirigida a los estudiantes del tercer año de bachillerato de la Unidad Educativa Herlinda Toral, quienes ya abordaron la temática presentada y conocen las principales dificultades que presenta la enseñanza del mismo; mediante la encuesta se identificará las problemáticas en la enseñanza de algunos conceptos que deben ser reforzados y contextualizados acerca de circuitos eléctrico: Ley de Ohm y conexiones, y de esta manera lograr una enseñanza que brinde un aprendizaje significativo en cada uno de los discentes.

En base a lo mencionado anteriormente, CircuitsApp la aplicación a crearse, responde a un enfoque constructivista, Piaget (1981), el cual aporta múltiples recursos para el desarrollo docente, además permite al estudiante desarrollar sus capacidades individuales, trabajo colectivo, destrezas y habilidades cognitivas. A su vez, se trabaja un aprendizaje basado en el modelo 5E, ya que permite a los discentes una participación activa dentro del proceso educativo en el cual el docente es un guía que facilita la creación de actividades indagatorias, estratégicas y metodológicas para el cumplimiento de una enseñanza eficaz que permita la contextualización de los conceptos abordados y la ejemplificación de cada uno de ellos.

### Población y muestra de la investigación

La población está representada por 165 estudiantes de los terceros de bachillerato de la Unidad Educativa “Herlinda Toral”, de los cuales tomando en cuenta un margen de error de 4% y un nivel de confianza del 95 %, se obtuvo una muestra de 129 estudiantes para la aplicación de la encuesta.

Para el cálculo de lo anterior mencionado se utilizó la fórmula del tamaño de la muestra,

de la siguiente manera:

$$n = \frac{Z^2 * n * p * q}{e^2(N - 1) + (Z^2 * p * q)}$$

Donde:

$N$  = tamaño de la población

$e$  = margen de error (porcentaje expresado en decimales)

$z$  = puntuación  $z$

$p$  y  $q$  = probabilidad de que suceda

$n$  = tamaño de la población

$$n = \frac{(1,96)^2 * (165) * (50\%) * (50\%)}{(4\%)^2(165 - 1) + ((1,96)^2 * (50\%) * (50\%))}$$

$$n = 129,58$$

$$n = 129$$

Para los fines del presente trabajo, la muestra seleccionada de manera aleatoria fueron los terceros de bachillerato general unificado “B” y “C”, tercero de bachillerato especialidad comercio exterior y tercero de bachillerato especialidad contabilidad.

### Estructura de la encuesta

Para verificar los conocimientos y falencias de los discentes se estructura una encuesta (Ver Anexos) realizada en Formularios de Google, con preguntas objetivas de Ley de Ohm y Circuitos eléctricos, a esto se relaciona sus definiciones y fórmulas, de esta manera se tabula los datos y así generar los refuerzos y ayudas que permitirán al estudiante enriquecer los conocimientos. Estos recursos se encuentran en CircuitsApp.

La encuesta se estructura de 10 preguntas de la opción múltiple repartidas de la siguiente manera:

- 4 preguntas relacionadas a la enseñanza de Ley de Ohm y Circuitos eléctricos y a la necesidad de recursos educativos para su enseñanza, en este caso aplicaciones móvil.
- 6 preguntas enfocadas a la aplicación de fórmulas y teoría para encontrar el



resultado correcto con los datos brindados.

### Análisis de datos

El análisis de los resultados de la encuesta, se muestran a continuación: Pregunta 1:

**Tabla 3. ¿Usted considera necesario la enseñanza mediante aplicaciones educativas móviles?**

VARIABLES	RESPUESTA
	<b>S</b>
Si	120
No	8
Sin responder	1
<b>TOTAL</b>	<b>129</b>

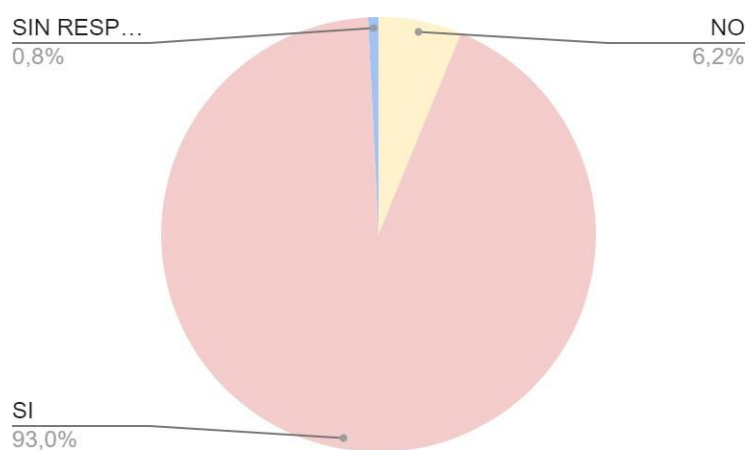


Figura 18. Resultados pregunta 1. Fuente propia

### Interpretación y análisis

La figura 18 presenta los resultados de la pregunta 1 de la encuesta, la cual se refiere a la necesidad de la enseñanza mediante aplicaciones educativas móviles. La representación de del total de estudiantes que están de acuerdo frente a los que no, muestra el interés de los estudiantes de poseer una aplicación al alcance de sus necesidades estudiantiles y además en esta época del e-learning, la aplicación generará un impacto significativo de acuerdo a los objetivos de esta. “Circuitsapp” se basará en los intereses y necesidades de los estudiantes, reflejadas en las preguntas de la encuesta y así poseer distintas funciones para el aprendizaje de la física, en este caso la Ley de Ohm y circuitos eléctricos, mediante retroalimentaciones como videos, ejercicios, etc., los cuales desarrollarán conocimientos nuevos y reforzará los previos.

**Tabla 4. ¿Conoce usted aplicaciones educativas móviles que brinden herramientas para la enseñanza de Circuitos y Ley de Ohm?**

VARIABLES	RESPUESTA
	<b>S</b>
Si	39
No	89
Sin responder	1
<b>TOTAL</b>	<b>129</b>

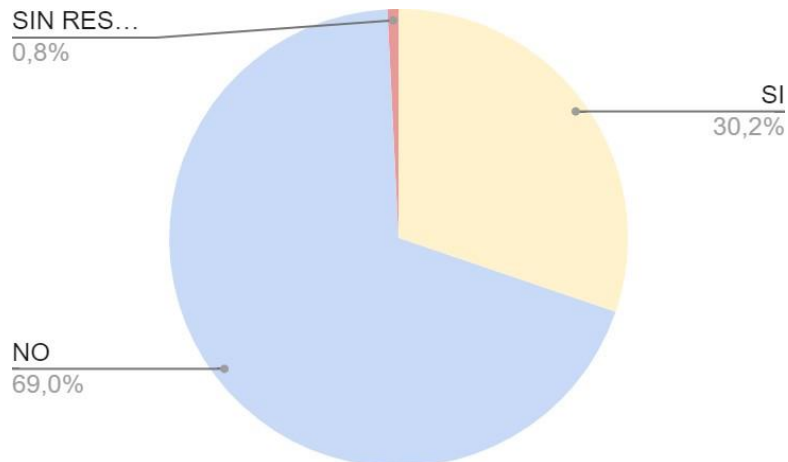


Figura 19. Resultados pregunta 2. Fuente propia

### Interpretación y análisis

La figura 9 refleja los resultados acerca de la pregunta sobre el conocimiento de aplicaciones educativas móviles basadas para la enseñanza de circuitos y Ley de Ohm. Como conclusión del análisis de estas, se obtiene que el conocimiento sobre aplicaciones educativas para la temática, es casi nula representada con un porcentaje del 69%, teniendo en cuenta que los estudiantes poseen pocos conocimientos acerca del e-learning, el cual está en su auge permitiendo a los discentes a enfocarse en un aprendizaje autónomo y despertar su curiosidad por la tecnología enlazando la educación.

**Tabla 5. ¿Cuál expresión corresponde a la Ley de Ohm?**

VARIABLES	RESPUESTAS
$R = V/I$	67
$V = R / I$	26
$I = R * V$	25
Sin responder	11
<b>TOTAL</b>	<b>129</b>

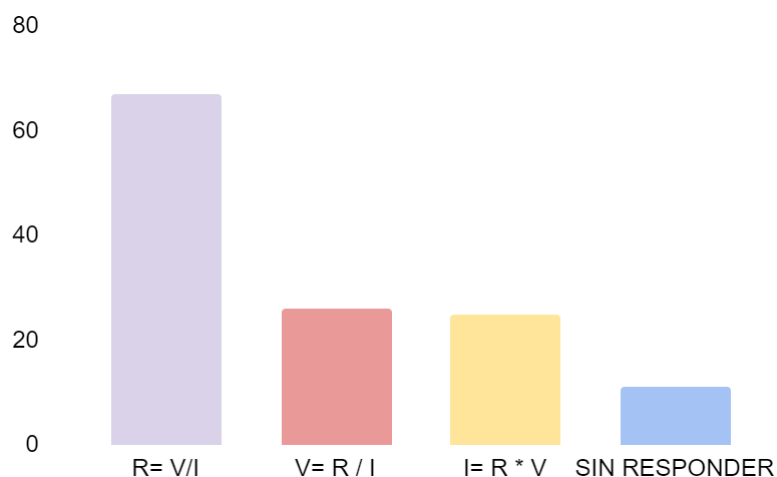


Figura 20. Resultados pregunta 3. Fuente propia

### Análisis de resultados

Como se puede observar en la figura 20. la gráfica hace referencia a la pregunta 3 de la encuesta, en la cual es evidente que la opción  $R = V/I$  es la opción de preferencia del 51.9% por parte de los estudiantes, misma que representa la opción correcta y esto beneficia a los discentes ya que ratifica su comprensión acerca de la fórmula de Ley de Ohm expresada de diferentes maneras, esto se convierte en una ventaja ya que podrán utilizar dicha fórmula en la resolución de problemas sin importar la variable que se solicite; por otra parte podemos observar que existen una cantidad significativa de estudiantes que no respondieron la interrogante y otros en la cual se respuesta fue errónea y esto forma el 48.1%, lo cual es preocupante ya que se puede observar un claro desequilibrio en el nivel de conocimiento y eslo que queremos reforzar con Circuitsapp.

**Tabla 6. Calcule la resistencia total del siguiente circuito, tener en cuenta si las resistencias están en paralelo en serie.**

**VARIABLES**

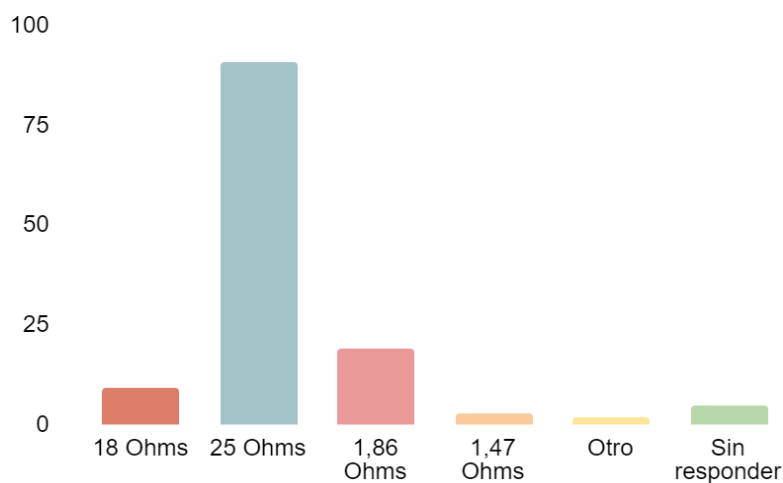
**RESPUESTAS**

---

18 Ohms	9
25 Ohms	91
1,86 Ohms	19
1,47 Ohms	3
Otro	2
Sin responder	5

---

**TOTAL** 129



*Figura 21. Resultados pregunta 4. Fuente propia*

### **Análisis de resultados**

La pregunta 4 acerca del cálculo de la resistencia total de un circuito, sus resultados se reflejan en la figura 21, en esta se observa que el 70,54% de los estudiantes señalaron la opción correcta. El porcentaje nos permite realizar el análisis en los estudiantes, los cuales conocen el cálculo y asocian la sumatoria de resistencias en serie. Este conocimiento es fundamental para la suma de resistencias en distintos circuitos planteados, pues aparte del conocimiento de la sumatoria, la cual en serie las resistencias están situadas una a

continuación de la otra, y este permite que la intensidad de corriente que circula por cada una de ellas sea la misma. El estudiante debe analizar el enunciado del ejercicio o la gráficabrindada.

**Tabla 7. Calcule la resistencia total del siguiente circuito, tener en cuenta si las resistencias están en paralelo en serie.**

VARIABLES	RESPUESTA
35 Ohms	13
30 Ohms	40
2,72 Ohms	48
5,72 Ohms	10
Otro	13
Sin responder	5
<b>TOTAL</b>	<b>129</b>

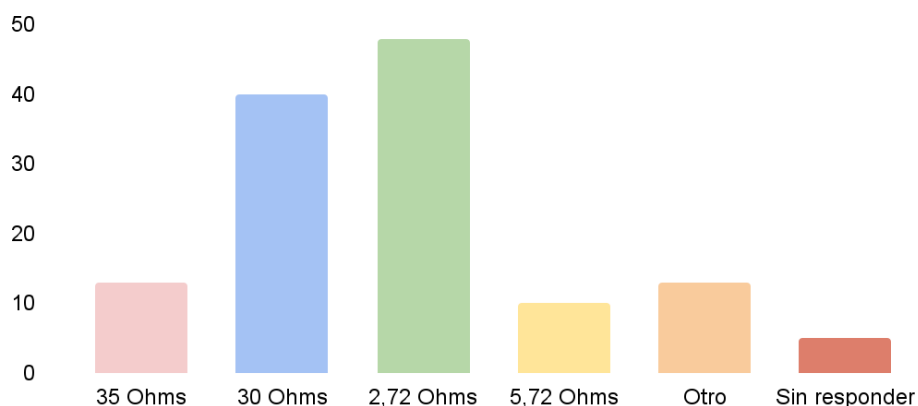


Figura 22. Resultados pregunta 5. Fuente propia

### Análisis de resultados

La figura 22. nos refleja que existen dos resultados con similar acogida por parte de los estudiantes, así se tiene un 37,2% para el resultado de 2,72 Ohm y un 31% para el resultado de 30 Ohms, siendo el primero la opción correcta; en base a los resultados se logra interpretar la confusión que presentan los estudiantes al resolver un circuito de conexión en serie y en paralelo, ya que la segunda respuesta se conseguía realizando los cálculos con un circuito en serie y como se puede observar el porcentaje que señala esta opción como correcta es muy similar a la opción correcta, es por ello que se logra interpretar las falencias que presentan los estudiantes al momento de identificar un circuito en serie y paralelo a través de una gráfica, además se evidencia la carencia de conocimiento en cuanto a las fórmulas a aplicar cuando se trata de una resistencia, ya que otro factor que influye en la errada respuesta es que cuando hablamos de capacitancia el procedimiento es correcto, de manera que es evidente que algunos de los estudiantes no interiorizar los conceptos brindados por el docente.

**Tabla 8. Calcule el voltaje, entre dos puntos del circuito de una plancha, por el que atraviesa una corriente de 4 amperios y presenta una resistencia de 10 ohmios.**

VARIABLES	RESPUESTAS
40 V	76
0,4 V	39
40 A	14
Sin responder	0
<b>TOTAL</b>	<b>129</b>

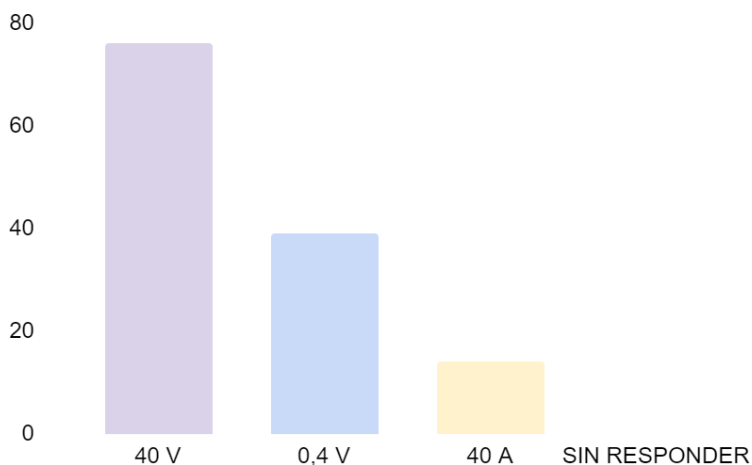


Figura 23. Resultados pregunta 6. Fuente propia

### Análisis de resultados

Los resultados de la figura 23. nos refleja el resultado del cálculo de la diferencia de potencial utilizando  $V = R \cdot I$ , el cual reemplazando los datos brindados su resultado es 40 V, respuesta escogida por la mayoría de estudiantes esto beneficia a los discentes ya que ratifica su comprensión acerca de la fórmula de Ley de Ohm expresada de diferentes maneras, esto se convierte en una ventaja ya que podrán utilizar dicha fórmula en la resolución de problemas sin importar la variable que se solicite, además se debe tener en cuenta la unidad de medida de cada incógnita solicitada.

**Tabla 9. Calcula la resistencia atravesada por una corriente con una intensidad de 5 amperios y una diferencia de potencial de 11 voltios.**

VARIABLE	RESPUESTA
0,45 Ohms	26
2,2 Ohms	92
0,45 V	7
Sin responder	4
<b>TOTAL</b>	<b>129</b>



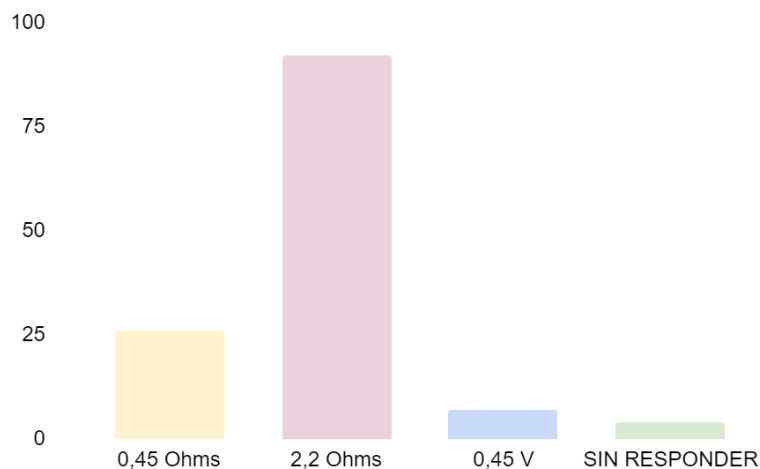


Figura 24. Resultados pregunta 7. Fuente propia

### Análisis de resultados

El gráfico 24 presenta los resultados de la pregunta 7 de la encuesta, la cual se refiere a la búsqueda del valor de la resistencia teniendo como datos el valor de la intensidad y diferencia de potencial. Los resultados de la misma reflejan en mayoría la respuesta correcta, interpretando el correcto uso de la fórmula de la Ley de Ohm, sin embargo, este proceso puede ser mecánico y no significativo como se espera que el estudiante entienda la situación planteada.

**Tabla 10. ¿Cuál es la corriente que pasa a través de la batería en el siguiente circuito eléctrico?**

VARIABLES	RESPUESTAS
3,75 A	53
0,83 A	23

0,266 A	11
1,2 A	38
Sin responder	4
<b>TOTAL</b>	<b>129</b>

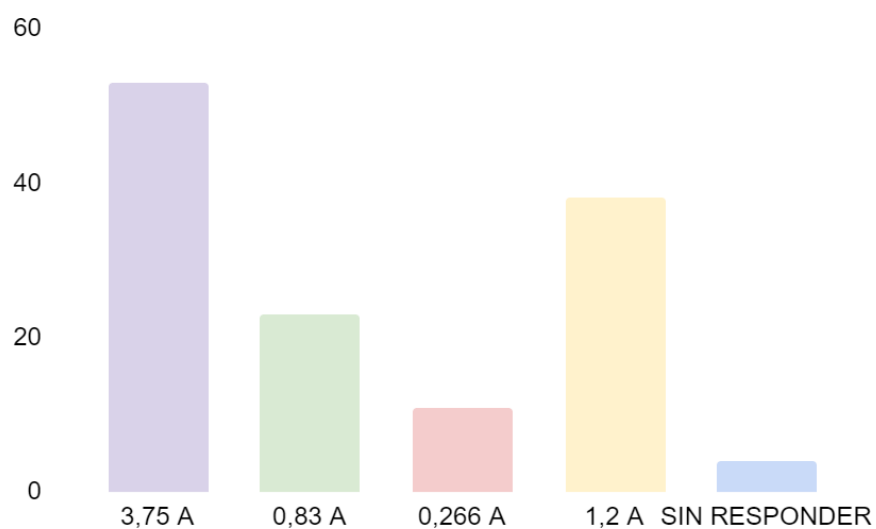


Figura 25. Resultados pregunta 8. Fuente propia

**Tabla 11. El docente ha implementado en sus clases apoyo tecnológico como softwares, aplicaciones educativas, juegos, etc.**

VARIABLE	RESPUESTA
Si	49
No	78
Sin responder	2
<b>TOTAL</b>	<b>129</b>

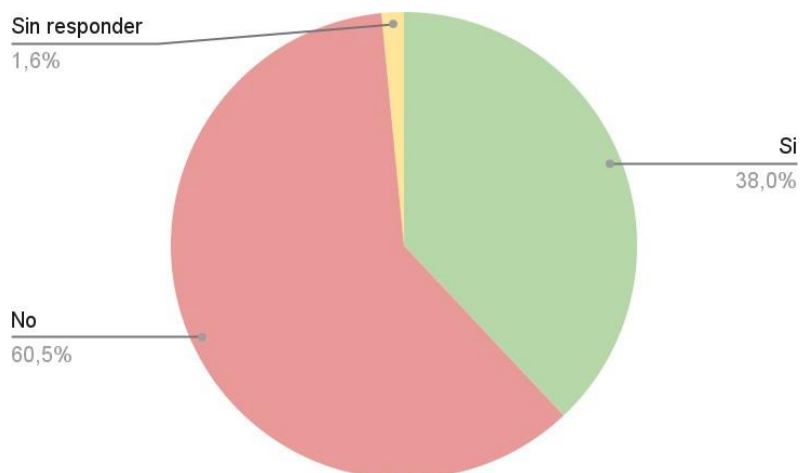


Figura 26. Resultados pregunta 9. Fuente propia

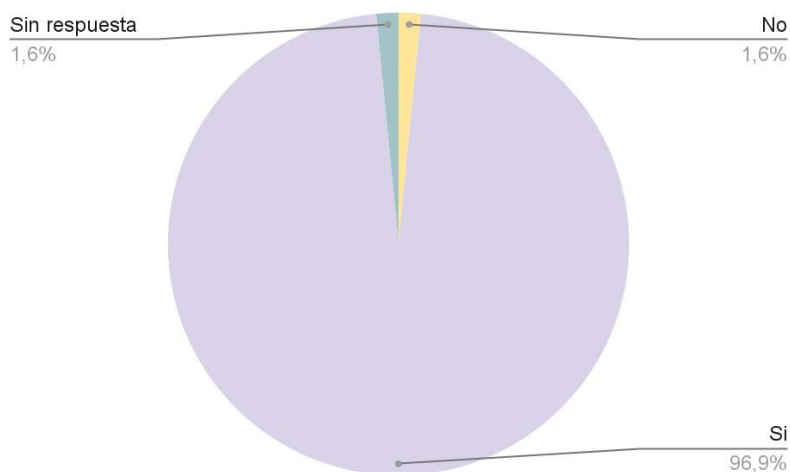
### Análisis de resultados

La figura 26 hace referencia a la pregunta 9, la cual habla sobre la implementación del apoyo tecnológico en clases por parte del docente. En el gráfico se refleja el casi nulo uso de la tecnología como apoyo de refuerzo para la complementación de los temas de clase, esta problemática puede tener varios factores que conllevan a esta situación. Una de ellas es la falta de conocimiento de softwares o aplicaciones educativas que tengan un impacto significativo en los estudiantes, ya que existen aplicaciones que en este caso resuelven los problemas de la física, sin dar una retroalimentación, ocasionando un aprendizaje mecánico para el estudiante.

**Tabla 12. Le gustaría que exista una app móvil que facilite la resolución de ejercicios y comprensión del tema: Ley de Ohm y Circuitos.**

VARIABLE	RESPUESTA
Si	125
No	2
Sin responder	2

---

**TOTAL****129**

*Figura 27. Resultados pregunta 10. Fuente propia*

### **Análisis de resultados**

La figura 27, muestra un alto índice con respecto a los estudiantes que desean una App móvil que facilite la enseñanza de Circuitos y Ley de Ohm, es por ello que se ratifica la necesidad de implementar una aplicación móvil que ofrezca herramientas a docentes y estudiantes para mejorar su proceso educativo, permite brindar un aprendizaje significativo a través de recursos digitales mediante la relación con el contexto y la experimentación.

## Capítulo III: Propuesta

### Introducción a app inventor

MIT App Inventor es una plataforma que permite una programación visual, que permite crear aplicaciones para dispositivos móviles de manera sencilla, fue creada por el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT), con el objetivo de brindar una herramienta que democratice el desarrollo de software a toda la sociedad, de manera que no solo consumamos productos o apps tecnológicas, sino que también exista la posibilidad de contribuir con su desarrollo al crear nuevas aplicaciones móviles.

Esta herramienta facilita la programación, ya que presenta una codificación en bloques, misma que se estructura mediante tres fases: diseñador de pantallas, editor de bloques y generador de la aplicación. App inventor permite vincular múltiples actividades interactivas dentro de la aplicación móvil de manera que facilite y evidencie la gamificación en el proceso educativo, lo cual no sólo motiva al aprendizaje, sino que permite consolidar conocimientos impartidos mediante el juego y su relación con el contexto social.

Así también, esta plataforma nos proporciona tutoriales para principiantes, en los cuales se indica cómo desarrollar una aplicación sin un lenguaje de programación complejo, es por ello su gran acogida ya que en la actualidad consta con 67,8 millones de aplicaciones realizadas según su página web. Recuperado de: <https://appinventor.mit.edu/>.


### Aplicaciones móviles acerca de corrientes eléctricas y ley de ohm

Al momento de construir CircuitsApp, se plantea la idea de crear una aplicación móvil que facilite el proceso de enseñanza al docente con el objetivo de lograr consolidar los conocimientos receptados por los estudiantes acerca de Ley de Ohm y Circuitos Eléctricos, que los mismos sean capaces de interiorizar y construir su propio conocimiento con las herramientas brindadas por el docente, es por ello que en base a las desventajas de algunas aplicaciones existentes de los temas indicados, se pretende que CircuitsApp llene todos estos vacíos, brindando no solo una calculadora de ejercicios, sino también que se convierta en una herramienta para que el docente oriente y planifique su clase, además, para que los discentes sean capaces de conseguir su conocimiento de manera entretenida mediante juegos, videos, simuladores y test que les permita observar su progreso y

consolidar sus aprendizajes de manera significativa.

En la siguiente tabla se muestran algunas aplicaciones existentes acerca de la Ley de Ohm y circuitos.

**Tabla 13. Aplicaciones móviles educativas acerca de Ley de Ohm y Circuitos.**

APLICACIÓN	FUNCIONES	DESVENTAJAS	URL
<p><b>Calculadora Ley de Ohm</b></p> 	<p>Calcula la ley de ohm incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Voltaje</li> <li>- Corriente</li> <li>- Resistencia</li> <li>- Potencia Presenta</li> </ul> <p>Algunos conceptos teóricos</p>	<p>La teoría que presenta es poco concreta, no presenta ejemplos claros ni actividades que faciliten la comprensión del tema. No presenta actividades para guía docente.</p>	<p><a href="https://play.google.com/store/apps/details?id=com.gutiapps.calculadoraleydeoh">https://play.google.com/store/apps/details?id=com.gutiapps.calculadoraleydeoh</a></p>

## Simple Circuit

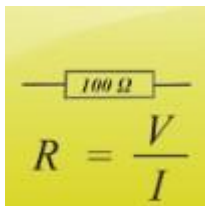


Simulador de circuitos eléctricos, consta de batería, interruptor, lámpara y cables de conexión. Su función es permitir que los usuarios creen circuitos sencillos con el objetivo de encender las luces.

La función de la app es sencilla de cumplir, sin embargo, no acompaña la práctica con la teoría. Esta no brinda retroalimentación o indicaciones sobre los circuitos eléctricos.

<https://play.google.com/sto>

## Circuito Eléctrico Calculadora



Calculadora de circuitos eléctricos, consta de las siguientes funciones:

- La corriente en circuitos paralelos (total y parcial)
- La tensión en los circuitos en serie (total y parcial)
- La resistencia en circuitos en paralelo y serie

Como indica su nombre su función principal es una calculadora de circuitos. No presenta teoría que facilite la comprensión de los temas, ni actividades que fortalezcan los conceptos abordados al momento de utilizar la calculadora de la app.

<https://play.google.co m/sto>

### Ley de Ohm



Dentro de sus funciones se tiene:

- Ley de Ohm
- Cálculo de la resistencia
- Cálculo de la potencia
- Cálculo de circuitos en serie y paralelo
- Divisor de voltaje

Como se observa en las funciones que presenta “Ley de Ohm” se evidencia que la app es una calculadora de circuitos y ley de ohm, no presenta teoría que complementa el proceso de enseñanza, ni ejercicios que aporten a la consolidación de un

aprendizaje significativo. [https://play.google.com/store/apps/details?id=appinventor.ai\\_da\\_vide\\_malu86.legge\\_ohm](https://play.google.com/store/apps/details?id=appinventor.ai_da_vide_malu86.legge_ohm)

---

Nota: La tabla 13 muestra las funciones de algunas aplicaciones educativas y sus desventajas, información que se utiliza como referencia para la creación de contenidos de CircuitsApp. Obtenido de: <https://play.google.com/store/search?q=circuitos%20electricos%20serie%20y%20paralelo&c=apps&hl=es>. Autoría propia.

### Estructura

CircuitsApp tiene como objetivo facilitar el aprendizaje y enseñanza de la ley de ohm y circuitos, es por ello que se ofrecen múltiples actividades para formar y reforzar los conocimientos, nuestra app cuenta con un registro único de usuario, como se observa a



continuación



Figura 28. Pantalla de inicio de CircuitsApp. Fuente propia.



Figura 29. Pantalla de inicio de sesión de CircuitsApp. Fuente: Elaboración propia.

Luego de realizar el registro, se muestra una pantalla de inicio en la cual como opción principal se presenta "Circuit" asistente virtual que responde a todas las interrogantes que presenten los estudiantes acerca de la Ley de Ohm y Circuitos Eléctricos; además, en la partesuperior derecha podemos desplegar el menú de opciones con todos los contenidos de la aplicación como se detalla a continuación:



*Figura 30. Asistente virtual "Circuit" y menú de opciones. Fuente propia.*

Además, Circuit ofrece un reconocimiento de voz el cual ayuda a la búsqueda de dudas acerca del tema de Ley de Ohm y circuitos eléctricos. Las dudas que puede presentar el estudiante pueden ser en base a los conceptos, unidades de medida, etc.

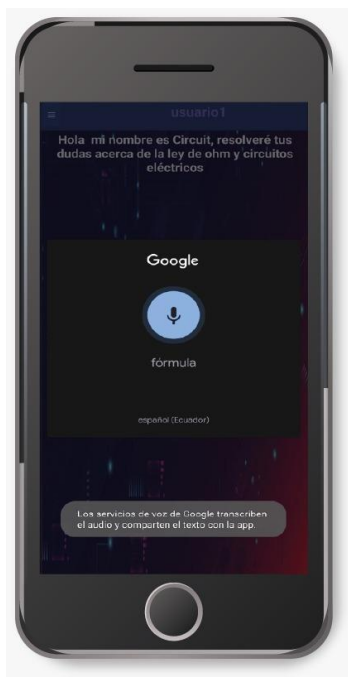


Figura 31. Servicio de voz. Fuente propia.

Así mismo, CircuitsApp ofrece un menú de opciones el cual consta de clases, herramientasdocentes, ejercicios, calculadoras, trivia.



Figura 32. Menú de opciones. Fuente: Elaboración propia.

La calculadora de CircuitsApp ofrece el cálculo de:

- Ley de Ohm: resistencia, intensidad de corriente y diferencia de potencial
- Circuitos en serie: resistores y capacitancia
- Circuitos en paralelo: resistores y capacitancia
- Convertidor de unidades: en el cual el estudiante podrá ayudarse a transformar a las unidades derivadas de medida a las indicadas en el S.I

Para el uso de las 3 calculadoras, el usuario deberá colocar las cantidades en las unidades de medidas en el sistema internacional y no en sus derivadas.



*Figura 33. Pantalla de inicio de las calculadoras. Fuente propia*



Figura 34. Opciones de calculadoras. Fuente propia.

Para el cálculo de resistencias se debe tener en cuenta la resistencia total, que de igual manera lo encontramos en el siguiente apartado:

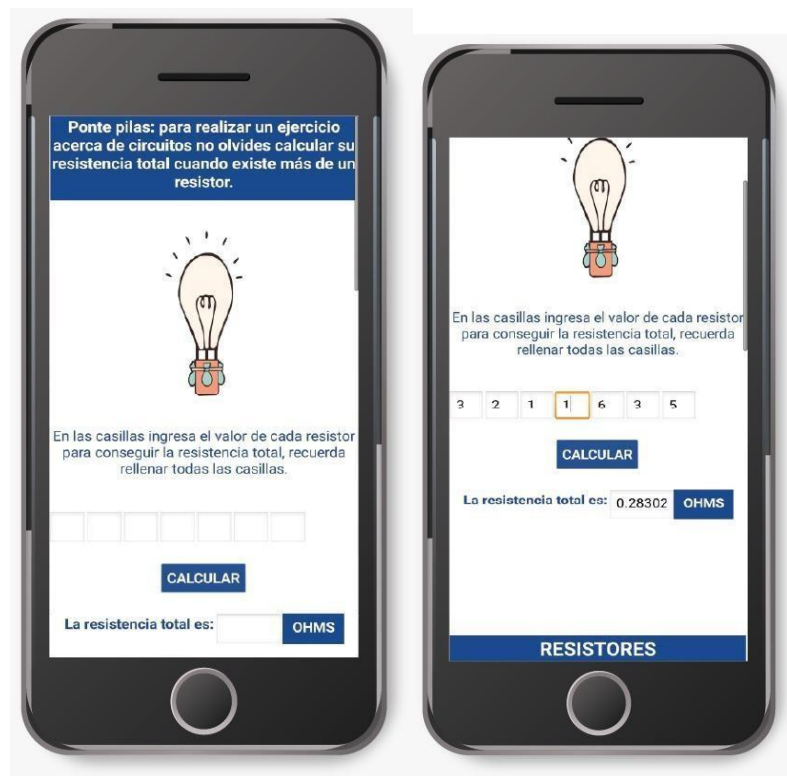


Figura 35. Calculadora de resistencia total. Fuente propia.

Además, en el apartado de ejercicios se encuentran enunciados de problemas relacionados con el tema, en el cual se tiene un botón de verificación de resultado, para ello el usuario deberá colocar el resultado con su unidad de medida correcta.



Figura 36. Apartado de ejercicios. Fuente propia.



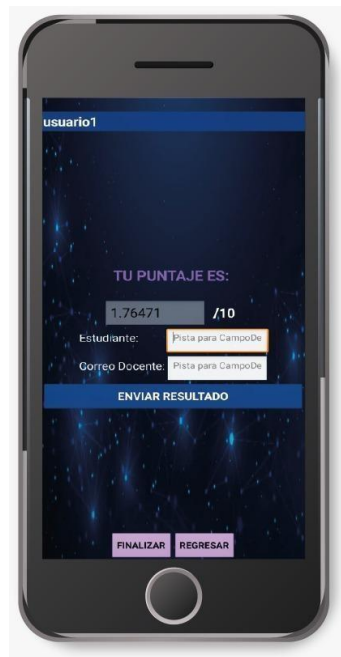
Figura 37. Apartado de ejercicios. Fuente propia.

Así como, en el apartado de la trivia que permite consolidar los conocimientos y destrezas adquiridas. La trivia consta de 3 vidas, las cuales se reducen al escoger la respuesta correcta. Al momento de que las vidas se terminan, el usuario se redirecciona al inicio de la trivia. En cambio, si el usuario acierta a la pregunta se le bonifica monedas que hacen referencia al puntaje que el usuario obtendrá al final.



Figura 38. Pantalla de inicio de la trivia. Fuente propia





*Figura 39. Pantalla final de la trivia. Fuente propia.*

Dentro de CircuitsApp se encuentra su página web, en la cual se encuentra el inicio y un índice con herramientas las cuales hacen referencia a planificaciones guías para el docente, divididas en 4:

1. Circuitos eléctricos
2. Ley de Ohm y circuitos eléctricos
3. Circuitos en serie: resistencias y capacitores.
4. Circuitos en paralelo: resistencias y capacitores.

## PRIMERA CLASE

 <p><b>UCUENCA</b> PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES</p>	<h3>PLANIFICACIÓN POR DESTREZA</h3>	  <p><b>Somos Calidad</b></p> <p>FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN</p>
--	-------------------------------------	---

### 1. DATOS INFORMATIVOS:

NOMBRE DEL DOCENTE:	Viviana Loja Patricia Rendón	ÁREA / ASIGNATURA:	<i>FÍSICA</i>	GRADO / CURSO:	TERCERO DE BACHILLERATO
N° DE CLASE DE PLANIFICACIÓN:	<i>I</i>	TÍTULO DE LA UNIDAD DE PLANIFICACIÓN:	LEY DE OHM Y CIRCUITOS	OBJETIVO ESPECÍFICO DE LA CLASE	<p>OG.CN.6. USAR LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN (TIC) COMO HERRAMIENTAS PARA LA BÚSQUEDA CRÍTICA DE INFORMACIÓN, EL ANÁLISIS Y LA COMUNICACIÓN DE SUS EXPERIENCIAS Y CONCLUSIONES SOBRE LOS FENÓMENOS Y HECHOS NATURALES Y SOCIALES.</p> <p>O.CN.F.2. COMPRENDER QUE LA FÍSICA ES UN CONJUNTO DE TEORÍAS CUYA VALIDEZ HA TENIDO QUE COMPROBARSE EN CADA CASO, POR MEDIO DE LA EXPERIMENTACIÓN.</p>
CRITERIOS DE EVALUACIÓN:	CE.CN. F.5.10. Resuelve problemas de aplicación de la ley de Coulomb usando el principio de superposición, y argumenta los efectos de las líneas de campo alrededor de una carga puntual en demostraciones con material concreto, la diferencia de potencial eléctrico, la corriente eléctrica y estableciendo, además, las transformaciones de energía que pueden darse en un circuito alimentado por una batería eléctrica.				
EJE TRANSVERSAL:				PERIODOS:	

### 2. PLANIFICACIÓN:

¿QUÉ VAN A APRENDER?	¿CÓMO VAN A APRENDER?		EVALUACIÓN
----------------------	-----------------------	--	------------

DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	RECURSOS	INDICADORES DE LOGRO	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
<p>Interpretar la corriente eléctrica como la tasa a la cual fluyen las cargas a través de una superficie A de un conductor, mediante su expresión matemática. (Ref. CN.F.5.1.47)</p>	<p><b>ENGANCHE Y EXPLORAR</b></p> <p>Experiencia directa: Identificar las respuestas correspondientes a las siguientes preguntas, con la ayuda de la plataforma Word Wall. La actividad se encuentra en CircuitsApp</p> <p><b>EXPLICAR</b></p> <p>Observación Presentar la materia acerca de que es corriente eléctrica, tipos de corriente: continua y alterna, intensidad de corriente eléctrica, con sus respectivas características, magnitudes, unidades y ecuaciones con la ayuda de la plataforma YouTube. La actividad se encuentra en CircuitsApp</p> <p><b>ELABORAR</b></p> <p>Experimentación</p> <p>Desarrolla una práctica de laboratorio sencilla casero para entender la electricidad, para aquello se necesitará los siguientes materiales:</p> <p>Grifo de agua Globo Trozos de papel Trozo de tela de lana Esférico Carpeta de plástico</p> <p>La actividad se desarrollará en ClassDojo La actividad se encuentra en CircuitsApp</p> <p><b>EVALUAR</b></p>	<p>Pizarra</p> <p>Computadora</p> <p>Programas educativos</p>		<p>Técnicas/ Instrumento</p> <p>Técnica: Producción del estudiante Instrumento: Experimento</p> <p>Técnica: Producción del estudiante Instrumento: Cuadro sinóptico</p>

	<p>Cuadro sinóptico:          Construir un cuadro sinóptico acerca de corriente continua, corriente directa y fuentes de corriente eléctrica. (Se puede adjuntar imágenes). La actividad se desarrollará en Miro          La actividad se encuentra en CircuitsApp</p>			
--	--	--	--	--

<b>ELABORADO</b>	<b>REVISADO</b>	<b>APROBADO</b>
<b>Estudiantes de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales</b>	<b>Docentes tutores:</b>	<b>Director/a:</b>
<b>Firma:</b>	<b>Firma:</b>	<b>Firma:</b>
<b>Fecha:</b>	<b>Fecha:</b>	<b>Fecha:</b>

## SEGUNDA CLASE

 <p><b>UCUENCA</b> PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES</p>	<h3>PLANIFICACIÓN POR DESTREZA</h3>	  <p><b>Somos Calidad</b></p> <p>FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN</p>
--	-------------------------------------	---

### 1. DATOS INFORMATIVOS:

NOMBRE DEL DOCENTE:	Viviana Loja Patricia Rendón	ÁREA / ASIGNATURA:	<i>FÍSICA</i>	GRADO / CURSO:	TERCERO DE BACHILLERATO
N° DE CLASE DE PLANIFICACIÓN :	2	TÍTULO DE LA UNIDAD DE PLANIFICACIÓN:	LEY DE OHM Y CIRCUITOS	OBJETIVO ESPECÍFICO DE LA CLASE	O.CN.F.2. COMPRENDER QUE LA FÍSICA ES UN CONJUNTO DE TEORÍAS CUYA VALIDEZ HA TENIDO QUE COMPROBARSE EN CADA CASO, POR MEDIO DE LA EXPERIMENTACIÓN.
CRITERIOS DE EVALUACIÓN:	CE.CN. F.5.11. Demostrar mediante la experimentación el voltaje, la intensidad de corriente eléctrica, la resistencia (considerando su origen atómico-molecular) y la potencia (comprendiendo el calentamiento de Joule), en circuitos sencillos alimentados por baterías o fuentes de corriente continua (considerando su resistencia interna).				
EJE TRANSVERSAL:			PERIODOS:		

### 2. PLANIFICACIÓN:

¿QUÉ VAN A APRENDER? DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO	¿CÓMO VAN A APRENDER? ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	RECURSOS	EVALUACIÓN	
			INDICADORES DE LOGRO	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

<p>CN.F.5.1.49. Describir la relación entre diferencia de potencial (voltaje), corriente y resistencia eléctrica, la ley de Ohm, mediante la comprobación de que la corriente en un conductor es proporcional al voltaje aplicado (donde R es la constante de proporcionalidad).</p>	<p><b>ENGANCHE</b></p> <p>Activación de saberes mediante lluvia de ideas a través de la actividad “Enciende tu conocimiento” que se encuentra en CircuitsApp, realizada en base a conocimientos previos acerca de la ley de Ohm. La actividad la encontramos en la app CircuitsApp.</p> <p><b>EXPLICAR</b></p> <p>Explicar conceptos necesarios acerca de la Ley de Ohm mediante exposición docente mediante la actividad “Construye tu conocimiento” que se encuentra en CircuitsApp.</p> <p>Demostrar a través de la experimentación mediante una práctica de laboratorio que la Ley de Ohm se cumple y que la resistencia trabaja como una constante de proporcionalidad, la práctica se realiza bajo la guía “Manos a la obra”.</p> <p>La práctica se realiza mediante un trabajo colaborativo en grupos de cuatro personas, posterior a la práctica se debe presentar un informe que cumpla con la estructura y los parámetros señalados en la actividad “¿Qué aprendimos?”.</p> <p>La guía y la actividad la encontramos en la app CircuitsApp.</p> <p><b>ELABORAR:</b></p>	<p>Computadora Tics Pizarra Materiales de laboratorio</p>	<p>I.CN.F.5.11.1. Demuestra mediante la experimentación el voltaje, la intensidad de corriente eléctrica, la resistencia (considerando su origen atómico-molecular) y la potencia (comprendiendo el calentamiento de Joule), en circuitos sencillos alimentados por baterías o fuentes de corriente continua (considerando su resistencia interna). (I.1., I.2.)</p>	<p><b>Técnica:</b> Resolución de problemas y hoja de trabajo. <b>Instrumento:</b> Cuestionario propuesto en CircuitsApp</p> <p>Rúbrica, para hoja de trabajo.</p>
--	---	---	--	---

	<p>Trabajo colaborativo en parejas, consiste en resolver la hoja de trabajo: “Demuestra tus conocimientos LDO”, acerca de los conceptos y ejercicios de la Ley de Ohm.</p> <p>La actividad se realiza en la aplicación CircuitsApp, el proceso y evidencia de la resolución de ejercicios se debe entregar al docente.</p> <p><b>EVALUAR:</b> Se realiza una retroalimentación mediante la actividad “Jugando Aprendo”, trivía que consta de reflexión e interpretación de conceptos y ejercicios planteados sobre la Ley de Ohm. El juego se encuentra en la aplicación CircuitsApp</p>			
--	--	--	--	--

<b>ELABORADO</b>	<b>REVISADO</b>	<b>APROBADO</b>
<b>Estudiantes de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales</b>	<b>Docentes tutores:</b>	<b>Director/a:</b>
<b>Firma:</b>	<b>Firma:</b>	<b>Firma:</b>
<b>Fecha:</b>	<b>Fecha:</b>	<b>Fecha:</b>

## TERCERA CLASE

 <p><b>UCUENCA</b> PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES</p>	<h3>PLANIFICACIÓN POR DESTREZA</h3>	  <p><b>Somos Calidad</b></p> <p>FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN</p>
--	-------------------------------------	---

### 1. DATOS INFORMATIVOS:

NOMBRE DEL DOCENTE:	Viviana Loja Patricia Rendón	ÁREA / ASIGNATURA:	<i>FÍSICA</i>	GRADO / CURSO:	TERCERO DE BACHILLERATO
N° DE CLASE DE PLANIFICACIÓN :	3	TÍTULO DE LA UNIDAD DE PLANIFICACIÓN:	<i>Circuito en serie resistencia y capacitancia</i>	OBJETIVO ESPECÍFICO DE LA CLASE	<p>OG.CN.6. USAR LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN (TIC) COMO HERRAMIENTAS PARA LA BÚSQUEDA CRÍTICA DE INFORMACIÓN, EL ANÁLISIS Y LA COMUNICACIÓN DE SUS EXPERIENCIAS Y CONCLUSIONES SOBRE LOS FENÓMENOS Y HECHOS NATURALES Y SOCIALES.</p> <p>O.CN.F.2. COMPRENDER QUE LA FÍSICA ES UN CONJUNTO DE TEORÍAS CUYA VALIDEZ HA TENIDO QUE COMPROBARSE EN CADA CASO, POR MEDIO DE LA EXPERIMENTACIÓN.</p>
CRITERIOS DE EVALUACIÓN:	<p>CE.CN. F.5.10. Resuelve problemas de aplicación de la ley de Coulomb usando el principio de superposición, y argumenta los efectos de las líneas de campo alrededor de una carga puntual en demostraciones con material concreto, la diferencia de potencial eléctrico, la corriente eléctrica y estableciendo, además, las transformaciones de energía que pueden darse en un circuito alimentado por una batería eléctrica.</p> <p>CE.CN. F.5.11. Demostrar mediante la experimentación el voltaje, la intensidad de corriente eléctrica, la resistencia (considerando su origen atómico-molecular) y la potencia (comprendiendo el calentamiento de Joule), en circuitos sencillos alimentados por baterías o fuentes de corriente continua (considerando su resistencia interna).</p>				



EJE TRANSVERSAL:		PERIODOS:	

## 2. PLANIFICACIÓN:

¿QUÉ VAN A APRENDER? DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO	¿CÓMO VAN A APRENDER? ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	RECURSOS	EVALUACIÓN	
			INDICADORES DE LOGRO	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
CN.F.5.1.51. Comprobar la ley de Ohm en circuitos sencillos a partir de la experimentación, analizar el funcionamiento de un circuito eléctrico sencillo y su simbología mediante la identificación de sus elementos constitutivos y la aplicación de dos de las grandes leyes de conservación (de la carga y de la energía) y explicar el calentamiento de Joule y su significado mediante la determinación de la potencia disipada en un circuito básico.	<p><b>ENGANCHAR:</b> Experiencia directa: Resolver el siguiente juego acerca del tema de circuito en serie para resistencias y capacitancias en la plataforma Word Wall La trivia la encontramos en la aplicación CircuitsApp.</p> <p><b>EXPLORAR Y EXPLICAR:</b>  Exposición didáctica  Explicar las características de un circuito en serie, sus fórmulas para la resistencia y voltaje. Explicar las características de un circuito en serie, sus fórmulas para la capacitancia, voltaje y carga. Esta actividad se desarrolla con la ayuda de una presentación en la plataforma de Genially.</p> <p>Experimental: Construir circuitos en serie para resistencias y capacitancias con la ayuda del simulador Phet</p>	<p>Pizarra</p> <p>Computadora</p> <p>Programas educativos</p>	I.CN.F.5.11.1. Demuestra mediante la experimentación el voltaje, la intensidad de corriente eléctrica, la resistencia (considerando su origen atómico-molecular) y la potencia (comprendiendo el calentamiento de Joule), en circuitos sencillos alimentados por baterías o fuentes de corriente continua (considerando su resistencia interna). (I.1., I.2.)	<p>Técnica: Producción del estudiante Instrumento: Taller</p> <p>Técnica: Producción del estudiante Instrumento: Experimento</p>

	<p>La actividad la encontramos en la aplicación CircuitsApp.</p> <p><b>EVALUAR:</b></p> <p>Experimental Desarrollo de la hoja de trabajo de circuitos en serie.</p> <p>La actividad la encontramos en la aplicación CircuitsApp.</p>			
--	--	--	--	--

<b>ELABORADO</b>	<b>REVISADO</b>	<b>APROBADO</b>
<b>Estudiantes de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales</b>	<b>Docentes tutores:</b>	<b>Director/a:</b>
<b>Firma:</b>	<b>Firma:</b>	<b>Firma:</b>
<b>Fecha:</b>	<b>Fecha:</b>	<b>Fecha:</b>

CUARTA CLASE

	<p><b>PLANIFICACIÓN POR DESTREZA</b></p>	
---	--	---

1. DATOS INFORMATIVOS:

NOMBRE DEL DOCENTE:	Viviana Loja Patricia Rendón	ÁREA / ASIGNATURA:	<i>FÍSICA</i>	GRADO / CURSO:	TERCERO DE BACHILLERATO
Nº DE CLASE DE PLANIFICACIÓN :	4	TÍTULO DE LA UNIDAD DE PLANIFICACIÓN:	CORRIENTES ELÉCTRICAS	OBJETIVO ESPECÍFICO DE LA CLASE	<p>OG.CN.6. USAR LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN (TIC) COMO HERRAMIENTAS PARA LA BÚSQUEDA CRÍTICA DE INFORMACIÓN, EL ANÁLISIS Y LA COMUNICACIÓN DE SUS EXPERIENCIAS Y CONCLUSIONES SOBRE LOS FENÓMENOS Y HECHOS NATURALES Y SOCIALES.</p> <p>O.CN.F.2. COMPRENDER QUE LA FÍSICA ES UN CONJUNTO DE TEORÍAS CUYA VALIDEZ HA TENIDO QUE COMPROBARSE EN CADA CASO, POR MEDIO DE LA EXPERIMENTACIÓN.</p>
CRITERIOS DE EVALUACIÓN:	CE.CN. F.5.11. Demostrar mediante la experimentación el voltaje, la intensidad de corriente eléctrica, la resistencia (considerando su origen atómico-molecular) y la potencia (comprendiendo el calentamiento de Joule), en circuitos sencillos alimentados por baterías o fuentes de corriente continua (considerando su resistencia interna).				
EJE TRANSVERSAL:				PERIODOS:	

## 2. PLANIFICACIÓN:

¿QUÉ VAN A APRENDER? DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO	¿CÓMO VAN A APRENDER? ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	RECURSOS	EVALUACIÓN	
			INDICADORES DE LOGRO	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
<p>CN.F.5.1.51. Comprobar la ley de Ohm en circuitos sencillos a partir de la experimentación, analizar el funcionamiento de un circuito eléctrico sencillo y su simbología mediante la identificación de sus elementos constitutivos y la aplicación de dos de las grandes leyes de conservación (de la carga y de la energía) y explicar el calentamiento de Joule y su significado mediante la determinación de la potencia disipada en un circuito básico.</p>	<p><b>ENGANCHAR:</b></p> <p>A Través de una mesa redonda se realiza una trivía que permita recordar conocimientos previos acerca de conceptos básicos acerca de circuitos, se comparte entre los estudiantes los conceptos que cada uno de ellos posee acerca del tema a tratar. La trivía la encontramos en la aplicación CircuitsApp.</p> <p><b>EXPLICAR:</b></p> <p>Exponer las características y conceptos que presenta los circuitos en paralelo, capacitancias y resistencias, mediante la lista de videos “Aprende con nosotros” que se encuentra en la aplicación CircuitsApp.</p> <p><b>EXPLORAR:</b></p> <p>Crear un circuito en paralelo a través de la experimentación mediante una práctica de laboratorio, en la cual se demuestre que se cumplen las fórmulas que utilizamos respecto a las resistencias y capacitancias, así también identificar las diferencias y similitudes que presenta con un circuito en serie, la práctica se realiza bajo la guía “Crea tu circuito”.</p> <p>La práctica se realiza mediante un trabajo cooperativo en grupos de cuatro personas, posterior a la práctica</p>		<p>I.CN.F.5.11.1. Demuestra mediante la experimentación el voltaje, la intensidad de corriente eléctrica, la resistencia (considerando su origen atómico-molecular) y la potencia (comprendiendo el calentamiento de Joule), en circuitos sencillos alimentados por baterías o fuentes de corriente continua (considerando su resistencia interna). (I.1., I.2.)</p>	

	<p>se presenta un informe que cumpla con la estructura y los parámetros señalados en la actividad “¿Qué aprendimos 2?”.</p> <p>La guía y la actividad la encontramos en la app CircuitsApp.</p> <p><b>EVALUAR:</b></p> <p>Realizar un cuadro sinóptico o mapa conceptual, en base a lo comprendido en los videos presentados anteriormente, los parámetros y herramientas tecnológicas que se puede utilizar, se las encuentra en la actividad “Plasma tus ideas” que se encuentra en CircuitsApp.</p> <p>A Través de los simuladores que en encuentran en CircuitsApp, los estudiantes plantean y realizan ejercicios de circuitos en paralelo, esto se realiza mediante un trabajo cooperativo en parejas, y al finalizar se asigna en la actividad “SimCircuits”</p>			
--	---	--	--	--

<b>ELABORADO</b>	<b>REVISADO</b>	<b>APROBADO</b>
<b>Estudiantes de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales</b>	<b>Docentes tutores:</b>	<b>Director/a:</b>
<b>Firma:</b>	<b>Firma:</b>	<b>Firma:</b>
<b>Fecha:</b>	<b>Fecha:</b>	<b>Fecha:</b>

Estas están basadas en el modelo 5E, el cual busca que el discente se enfoque a la construcción de su conocimientos mediante las diferentes etapas del 5E y así demostrar los aprendizajes adquiridos mediante la práctica.

En el apartado de temas se encuentra las clases para el estudiante, las cuales de igual manera son con los temas mencionados en las planificaciones guías del docente. Así mismo, la página de CircuitsApp brinda actividades panificadoras enfocadas en el modelo 5E, las cuales se desarrollan en diferentes páginas web con distintas temáticas como: lluvia de ideas, mapas conceptuales, prácticas de laboratorio, etc. Todo esto se encuentra en la página web de CircuitsApp.

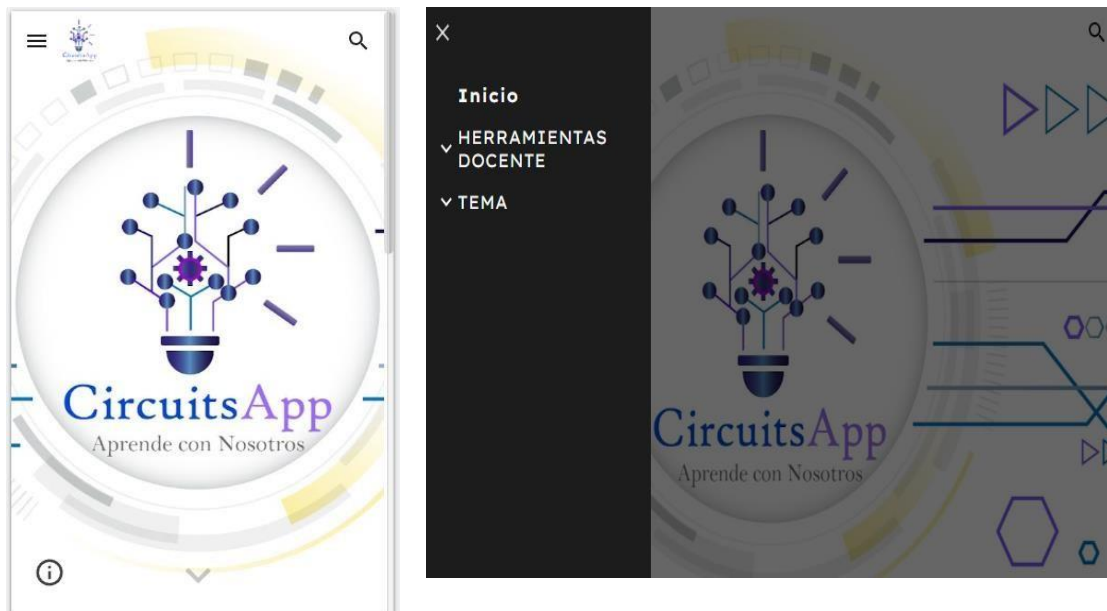


Figura 40. Pantalla inicio de la página web y menú. Fuente: Elaboración propia.

Dentro de CircuitsApp página web se encuentran folletos de materia con los 4 temas de las clases mencionadas anteriormente y así mismo, tenemos el folleto instructivo para el uso de CircuitsApp. A continuación, se encuentra el link y código QR para obtener CircuitsApp.

[https://drive.google.com/drive/folders/1Imp1jKKyQmSBmuZE8ZWH6hgbV0PbQUT?usp=share\\_link](https://drive.google.com/drive/folders/1Imp1jKKyQmSBmuZE8ZWH6hgbV0PbQUT?usp=share_link)



*Figura 41. Código QR de descarga para CircuitsApp*



# **CIRCUITS APP**

**Aprende con nosotros**



**“Una inversión en conocimiento paga el mejor interés”**

**[circuitsapp2022@gmail.com](mailto:circuitsapp2022@gmail.com)**



# ¿Cómo obtener CircuitsApp?



Para obtener CircuitsApp, escanea el código QR o ingresa al siguiente link: <https://drive.google.com/file/>



Descarga la carpeta CircuitsApp, ejecuta la aplicación sin olvidar permitir los accesos de tu dispositivo.



Aprende con nosotros...



## Registro Usuario



Al abrir la aplicación, nos muestra un inicio de sesión y registro, como pantalla de inicio.



Si es la primera vez que ingresas a CircuitsApp crea un usuario y contraseña para poder acceder, el mismo te servirá cada vez que desees utilizar CircuisApp.





# Asistente Virtual



Luego de iniciar sesión, aparece nuestro asistente virtual "Circuit".



Al presionar el botón podemos realizar cualquier pregunta a "Circuit" acerca de la Ley de Ohm y Circuitos Eléctricos, no olvides permitir el acceso al micrófono de tu dispositivo.





## Contenido General

5



En la parte superior izquierda, encontramos el botón que muestra todas los contenidos de CircuitsApp.

6

Cada uno de los botones permite ingresar a cada actividad: clases, herramientas docente, calculadoras, trivia, juegos y





## Recursos para la Enseñanza



Al momento de ingresar a herramientas docente o clases, nos refleja la siguiente ventana en la cual en la parte superior izquierda encontramos el botón que muestra los recursos para la enseñanza.



Cada botón nos permite acceder a múltiples actividades que garantizan una enseñanza de calidad y disfrute para el usuario.



## Ejercicios

### "Desarrolla tu Conocimiento"



En el apartado de ejercicios, se encuentra la actividad "Desarrolla tu conocimiento", se muestra las indicaciones para desarrollar la actividad de manera correcta.



Al presionar el botón comenzar nos refleja varios ejercicios a desarrollar, además podemos ingresar la respuesta encontrada y verificar si es la correcta, la casilla se pinta de amarilla si es correcta y roja si es incorrecta.





## Calculadoras



El botón gris muestra una lista despegable con las siguientes calculadoras: Ley de Ohm, Circuitos en serie, Circuitos en paralelo, Conversor de unidades.



Se observa un ejemplo de calculadora, en el cual mediante el botón gris se elige la variable que deseamos conocer, ingresamos los datos conocidos y damos clic en calcular para obtener el resultado.





# Trivia "Jugando Aprendo"



Al iniciar nuestra trivia nos muestra las indicaciones a tomar en cuenta para comenzar el juego.



Al finalizar la trivia refleja el puntaje que se obtiene, se procede a llenar los datos de cada una de las casillas para enviar el resultado a nuestro docente.





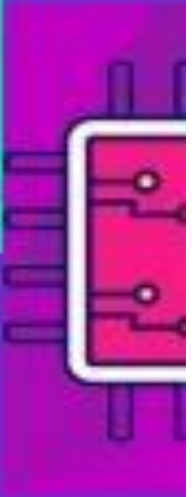
## iRecuerda!

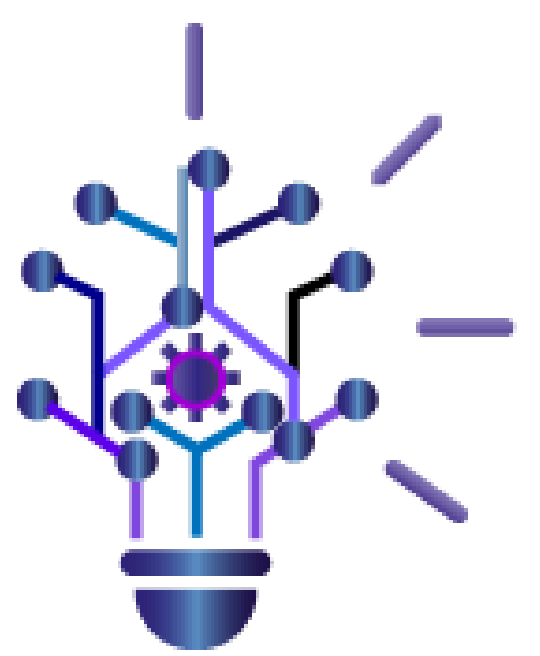
Utiliza las unidades de medida del Sistema Internacional para expresar tus respuestas.

Toma en cuenta que para el uso de números decimales se debe utilizar la coma (,).

Si el ejercicio requiere más de una respuesta, se debe ingresar cada una de ellas separada por dos espacios.

No olvides de divertirte y aprender con las herramientas que brinda CircuitsApp.





CircuitsApp  
Aprende con Nosotros

# LEY DE OHM



# ÍNDICE

LEY DE OHM.....	1
RESISTENCIA ELÉCTRICA.....	2
DIFERENCIA DE POTENCIAL.....	3
INTENSIDAD DE CORRIENTE.....	4
INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN.....	5
RESUMEN.....	6
BIBLIOGRAFÍA.....	7



# LEY DE OHM

EN 1826, GEORG SIMON OHM ESTUDIÓ CUANTITATIVAMENTE LOS EFECTOS DE LA RESISTENCIA PARA LIMITAR EL FLUJO DE LA CARGA.

OHM DESCUBRIÓ QUE LA CORRIENTE QUE CIRCULA POR UN CONDUCTOR DADO ES DIRECTAMENTE PROPORCIONAL A LA DIFERENCIA DE POTENCIAL ENTRE SUS PUNTOS EXTERNOS, ESTO SE LO CONOCE COMO LEY DE OHM

SE LA PUEDE REPRESENTAR DE LA SIGUIENTE MANERA:



$$\textcircled{V} = I \times R$$



$$\textcircled{I} = \frac{V}{R}$$



$$\textcircled{R} = \frac{V}{I}$$

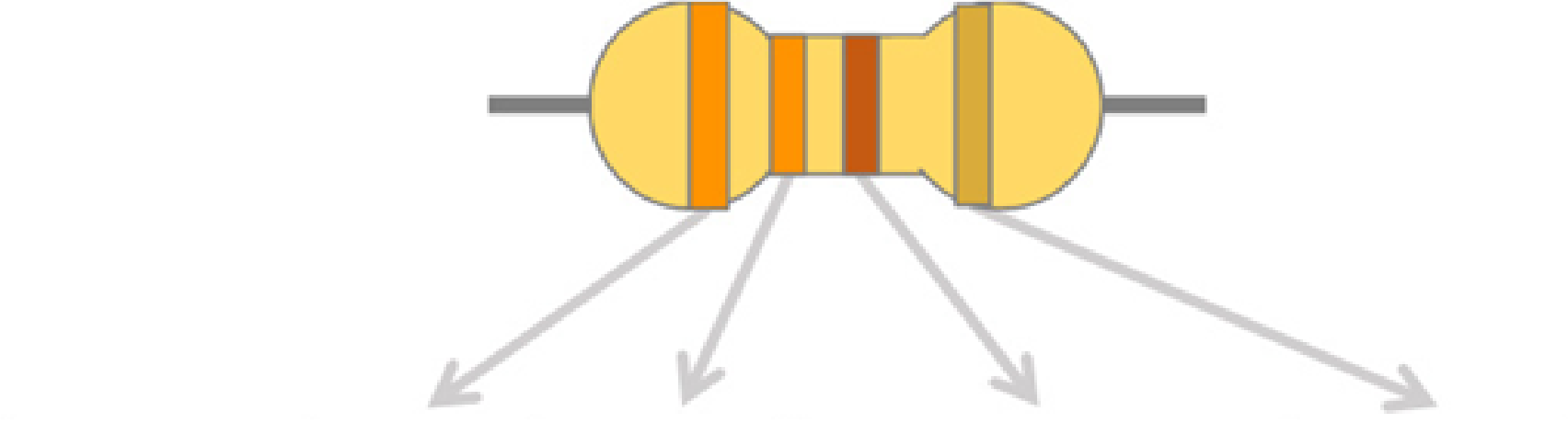
# RESISTENCIA ELÉCTRICA



ES LA OPOSICIÓN DE UN CONDUCTOR AL PASO DE LA CORRIENTE ELÉCTRICA A TRAVÉS DE ÉL

AHORA CONOCEREMOS CIERTAS CARACTERÍSTICAS DE LA RESISTENCIA :

- SE MIDE EN OHMIOS ( $\Omega$ )
- EN EL CONDUCTOR AUMENTA SU LONGITUD Y DISMINUYE A SU SECCIÓN TRANSVERSAL
- PUEDEN TRANSFORMAR LA ENERGÍA ELÉCTRICA EN FORMA DE CALOR



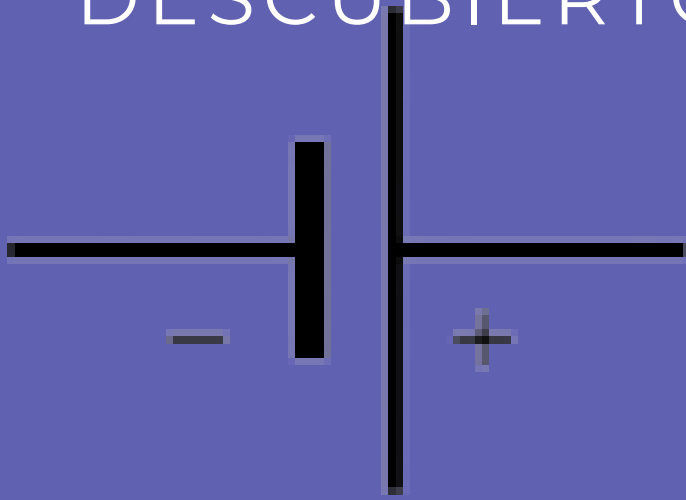
Color	Primera banda	Segunda banda	Tercera banda Multiplicador	Tolerancia
Negro	0	0	$\times 10^0 = 1$	
Café	1	1	$\times 10^1 = 10$	
Rojo	2	2	$\times 10^2 = 100$	2%
Anaranjado	3	3	$\times 10^3 = 1,000$	
Amarillo	4	4	$\times 10^4 = 10,000$	
Verde	5	5	$\times 10^5 = 100,000$	
Azul	6	6	$\times 10^6 = 1,000,000$	
Morado	7	7	$\times 10^7 = 10,000,000$	
Gris	8	8	$\times 10^8 = 100,000,000$	
Blanco	9	9	$\times 10^9 = 1,000,000,000$	
				Dorado 5%
				Plata 10%

ADEMÁS, LAS RESISTENCIAS POSEEN UN CÓDIGO DE COLORES DE LA SIGUIENTE MANERA:

- LAS 3 PRIMERAS BANDAS NOS INDICA CUANTOS OHMIOS POSEE AQUELLA RESISTENCIA
- LA CUARTA BANDA NOS INDICA LA TOLERANCIA

# DIFERENCIA DE POTENCIAL

LA DIFERENCIA DE POTENCIAL CONOCIDA TAMBIÉN COMO VOLTAJE, SE REFIERE AL CAMBIO DE ENERGÍA POTENCIAL DE UNA CARGA QUE SE DESPLAZA DE A HACIA B. LA DIFERENCIA DE POTENCIAL SE ANULA CUANDO AMBOS PUNTOS IGUALEN SU POTENCIAL ELÉCTRICO. ESTE FENÓMENO FUE DESCUBIERTO POR ALESSANDRO VOLTA EN 1800.



LAS CARACTERÍSTICAS DE LA DIFERENCIA DE POTENCIAL SON:

- SE MIDEN EN VOLTIOS
- ENTREGA ENERGÍA NECESARIA PARA QUE LOS ELECTRONES SE DESPLACEN DENTRO DE UN CIRCUITO
- 
- NO DEPENDE DEL CAMBIO QUE HAYA SEGUIDO LA CARGA PARA IR DE UN PUNTO A OTRO.



ES LA CANTIDAD DE CARGA QUE ATRAVIESA UNA SECCIÓN DEL HILO CONDUCTOR EN LA UNIDAD DE TIEMPO SU UNIDAD DE MEDIDA ES ES AMPERIO (A)

LA DIRECCIÓN DE LA CORRIENTE ELÉCTRICA ES LA MISMA DIRECCIÓN EN LA CUAL SE MOVERÍAN LAS CARGAS POSITIVAS, AUN ASÍ EL FLUJO TENGA ELECTRONES, LAS CUALES ESTÁN CARGADOS NEGATIVAMENTE.

LA INTENSIDAD DE CORRIENTE SE REPRESENTA DE LA SIGUIENTE MANERA:



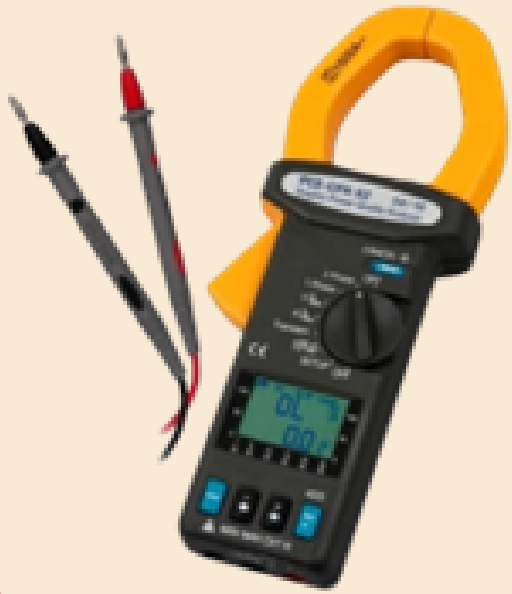
CORRIENTE ALTERNA	CORRIENTE CONTINUA
<p>EL CAMPO ELÉCTRICO Y LA DIFERENCIA DE POTENCIAL CAMBIAN, PROVOCANDO QUE LAS CARGAS ELÉCTRICAS SE DESPLAZAN CAMBIANDO PERIÓDICAMENTE SU SENTIDO.</p>	<p>EL CAMPO ELÉCTRICO PERMANECE CONSTANTE Y SU DIFERENCIA DE POTENCIAL ES INVARIABLE, OCACIONANDO QUE LAS CARGAS ELÉCTRICAS SE DESPLACEN EN UN SOLO SENTIDO.</p>



# INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN

## AMPERÍMETRO

INSTRUMENTO QUE  
MIDE LA  
INTENSIDAD DE  
CORRIENTE



## VOLTÍMETRO

INSTRUMENTO QUE  
MIDE LA  
DIFERENCIA DE  
POTENCIAL ENTRE  
DOS PUNTOS DE UN  
CIRCUITO



## MULTÍMETRO

INSTRUMENTO QUE  
MIDE DISTINTAS  
MAGNITUDES  
ELÉCTRICAS, COMO  
LA INTENSIDAD,  
DIFERENCIA DE  
POTENCIAL O  
RESISTENCIAS



# RESUMEN

	FÓRMULA	UNIDAD DE MEDIDA	AUTOR
INTENSIDAD	$I = \frac{Q}{t}$	AMPERIO (A)	ANDRÉ MARIE AMPÉRE
DIFERENCIA DE POTENCIAL	$\Delta V = V_B - V_A$	VOLTIO (V)	ALESSANDRO VOLTA
LEY DE OHM	$R = \frac{V}{I}$	OHMIO ( $\Omega$ )	GEORG SIMÓN OHM

# BIBLIOGRAFÍA

LABARTA, A., LÁZARO, J. P., & NACHO, P. (2003). ELECTROTECNIA. OBTENIDO DE ELECTROTECNIA:  
[HTTP://WWW.ETITUDELA.COM/ELECTROTECNIA/PRINCIPIOSDELAELECTRICIDAD/TEMA1.2/CONTENIDOS/01D569940F0A8BA01.HTML](http://www.etitudelacom.com/electrotecnia/principiosdelelectricidad/tema1.2/contenidos/01d569940f0a8ba01.html)

PORTAL ACADÉMICO. (S.F.). PORTAL ACADÉMICO. OBTENIDO DE PORTAL ACADÉMICO:  
[HTTPS://PORTALACADEMICO.CCH.UNAM.MX/CIBERNETICA1/IMPLEMENTACION-DE-CIRCUITOS-LOGICOS/RESISTENCIAS](https://portalacademico.cch.unam.mx/cibernetica1/IMPLEMENTACION-DE-CIRCUITOS-LOGICOS/RESISTENCIAS)

TIPPENS, P. E. (2011). FÍSICA: CONCEPTOS Y APLICACIONES. MÉXICO: MCGRAW HILL. OBTENIDO DE  
[HTTP://WWW.CENTROCULTURALABIERTO.ORG.MX/ASSETS/FISICA---PAUL-E.-TIPPENS---7MA.-EDICION-REVISADA.PDF](http://www.centroculturalabierto.org.mx/assets/fisica---paul-e.-tippens---7ma.-edicion-revisada.pdf)

UNIVERSIDAD DEL PAÍS VELASCO, EUSKAMPUS, & KATEDRA, K. Z. (2011-2022). CUADERNO DE CULTURA CIENTÍFICA. OBTENIDO DE CUADERNO DE CULTURA CIENTÍFICA:  
[HTTPS://CULTURACIENTIFICA.COM/2016/04/12/LA-DIFERENCIA-POTENCIAL-ELECTRICO/](https://culturacientifica.com/2016/04/12/LA-DIFERENCIA-POTENCIAL-ELECTRICO/)








CircuitsApp  
Aprende con Nosotros

# CIRCUITOS ELÉCTRICOS

# ÍNDICE

---

	CIRCUITO ELÉCTRICO .....	1
	CORRIENTE ELÉCTRICA.....	3
	CONCEPTOS.....	4
	SÍMBOLOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS.....	5
	BIBLIOGRAFÍA.....	6

# CIRCUITO ELÉCTRICO

Para comenzar con el aprendizaje de circuitos revisaremos pequeños conceptos que son de suma importancia para la misma

## CIRCUITO ELÉCTRICO

Es un conjunto de elementos eléctricos conectados entre sí, por el cual circula corriente eléctrica. Dentro de este encontramos los siguientes elementos

ELEMENTO	DEFINICIÓN	IMAGEN
GENERADOR	Es la fuente de energía ya sea alterna o directa. Esta produce y mantiene dicha corriente por el circuito	
PILAS Y BATERÍAS	Generadores de corriente continua	
ALTERNADORES	Generadores de corriente alterna	

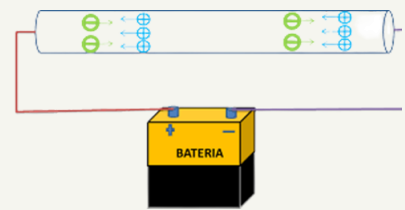
# CIRCUITO ELÉCTRICO

ELEMENTO	DEFINICIÓN	IMAGEN
CONDUCTORES	Por ellos circula la corriente eléctrica de un elemento a otro del circuito	
RECEPTORES	Transforman la energía eléctrica entrante por un otro tipo de energía	
ELEMENTOS DE MANDO O CONTROL	Estos controlan el paso de la corriente eléctrica dentro del circuito, es decir, lo dejan pasar o lo cortan.	
ELEMENTOS DE PROTECCIÓN	Poseen la función de proteger a los circuitos y a las personas de quemaduras por la elevación de corriente	

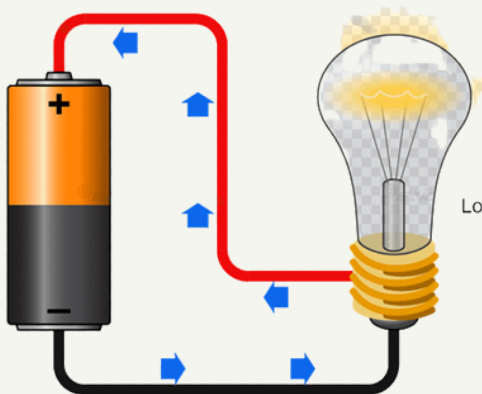


# CORRIENTE ELÉCTRICA

Es el movimiento o flujo libre de electrones a través de un conductor, debido a la presencia de un campo eléctrico, el cual es originado por una diferencia de potencial.

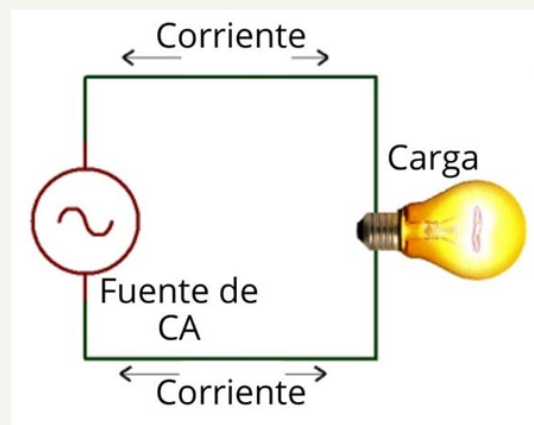


Dentro de esta definición encontramos 2 tipos de corriente: continua y alterna:

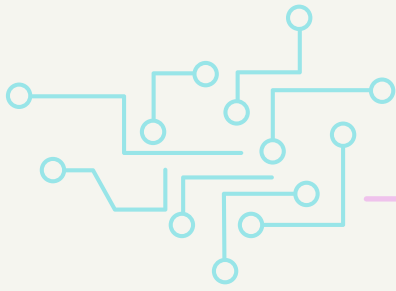


Corriente continua: El campo eléctrico permanece constante y su diferencia de potencial es invariable, ocasionando que las cargas eléctricas se desplacen en un solo sentido.

Corriente alterna: El campo eléctrico y la diferencia de potencial cambian, provocando que las cargas eléctricas se desplazan cambiando periódicamente su sentido.







# DEFINICIONES

## ENERGÍA

Es la capacidad para realizar trabajo, medida en Julios (J).

## DIFERENCIA DE POTENCIAL

Denominada voltaje es una magnitud que define al trabajo por unidad de carga ejercido por el campo eléctrico sobre una partícula cargada para trasladarla de un punto a otro. Se mide en voltios



## INTENSIDAD DE CORRIENTE

Cantidad de carga que atraviesan una sección de un conductor por unidad de tiempo. Se mide en amperios

## RESISTENCIA ELÉCTRICA

Es la medida de la oposición que presenta un cuerpo al paso de la corriente eléctrica a través de este. Se mide ohmios



## CARGA ELÉCTRICA



Es una propiedad eléctrica de las partículas atómicas de las que se compone la materia, medida en culombios (C)

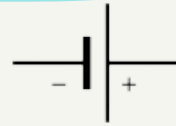
## POTENCIA

Es la variación respecto del tiempo de gasto o absorción de energía, medida en watts (W).

# SÍMBOLOS ELECTRÓNICOS Y ELÉCTRICOS

---

Pila eléctrica



Bombilla



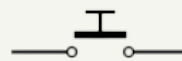
Resistencia eléctrica



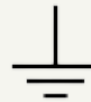
Interruptor



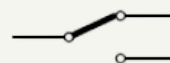
Pulsador



Tierra



Conmutador



Condensador



Bobina eléctrica



Corriente alterna (CA)



Corriente continua (CC)



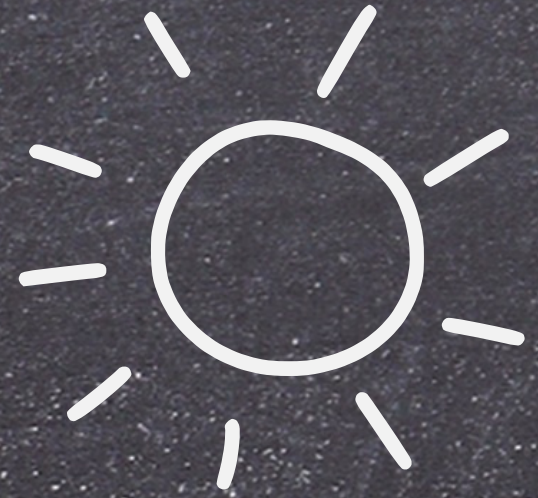
# BIBLIOGRAFÍA

---

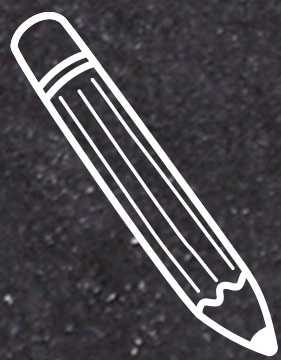
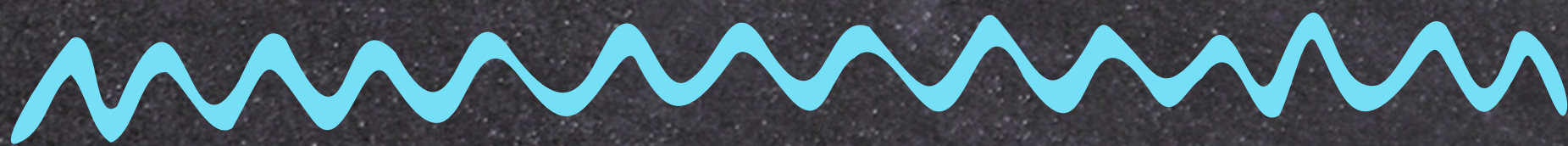
Charles K, A., & Matthew N.O, S. (2013). Fundamentos de circuitos eléctricos. Mc Graw Hill.

Orozco, J. (2002). Circuitos Eléctricos. Obtenido de Circuitos Eléctricos: [https://0201.nccdn.net/1\\_2/000/000/118/fea/701-Electr--nica--Jaime.pdf](https://0201.nccdn.net/1_2/000/000/118/fea/701-Electr--nica--Jaime.pdf)

Símbolos Eléctricos y Electrónicos. (1998-2022). Símbolos Eléctricos y Electrónicos. Obtenido de Símbolos Eléctricos y Electrónicos: <https://www.simbologia-electronica.com/simbologia-electrica-electronica/simbolos-electricos-electronicos-basicos.htm>



# CIRCUITOS EN PARARLELO



# ÍNDICE



CAPACITORES EN PARALELO.....1

RESISTORES EN PARALELO.....3

BIBLIOGRAFÍA.....6



# CAPACITORES EN PARALELO

---

Dentro de la capacitancia encontramos a los capacitores o condensadores, los cuales cumplen la función de almacenar carga eléctrica.



Aquellos poseen las siguientes características

- Poseen una capacitancia de 1 Faradio
- Está formado por dos conductores, los cuales están separados por un material aislante
- La capacitancia puede aumentar cuando existe una mayor superficie de las placas, por una mejor permitividad del dieléctrico o por un pequeño espacio de separación de las placas.

Recordemos que la capacitancia es la relación entre la magnitud de la carga de uno de los conductores y la diferencia de voltaje entre ellos, esto se expresa como:

$$C=Q/V$$

NOTA: No olvidemos de utilizar las unidades respectivas del S.I para cada magnitud



Dentro del circuito, los capacitores se pueden encontrar en paralelo, es decir, dos o más capacitores están conectados a una misma diferencia de potencial. Se representa como :

$$C=C1+C2+C3+...+Cn$$

DIFERENCIA DE POTENCIAL

La diferencia total es la misma en todos los capacitores

$$V=V1=V2=V3$$

CARGA

Es igual a la suma de todas las cargas individuales

$$Q=Q1+Q2+Q3$$

# RESISTENCIA EN PARALELO

---

Ahora bien, la resistencia eléctrica se da cuando un conductor conduce corriente con cierta dificultad, debido al material en el que se encuentra.

- La resistencia eléctrica se mide en ohmios
- Depende de la temperatura a la que se encuentra
- Entre más aumenta su longitud, la resistencia aumenta de igual manera.

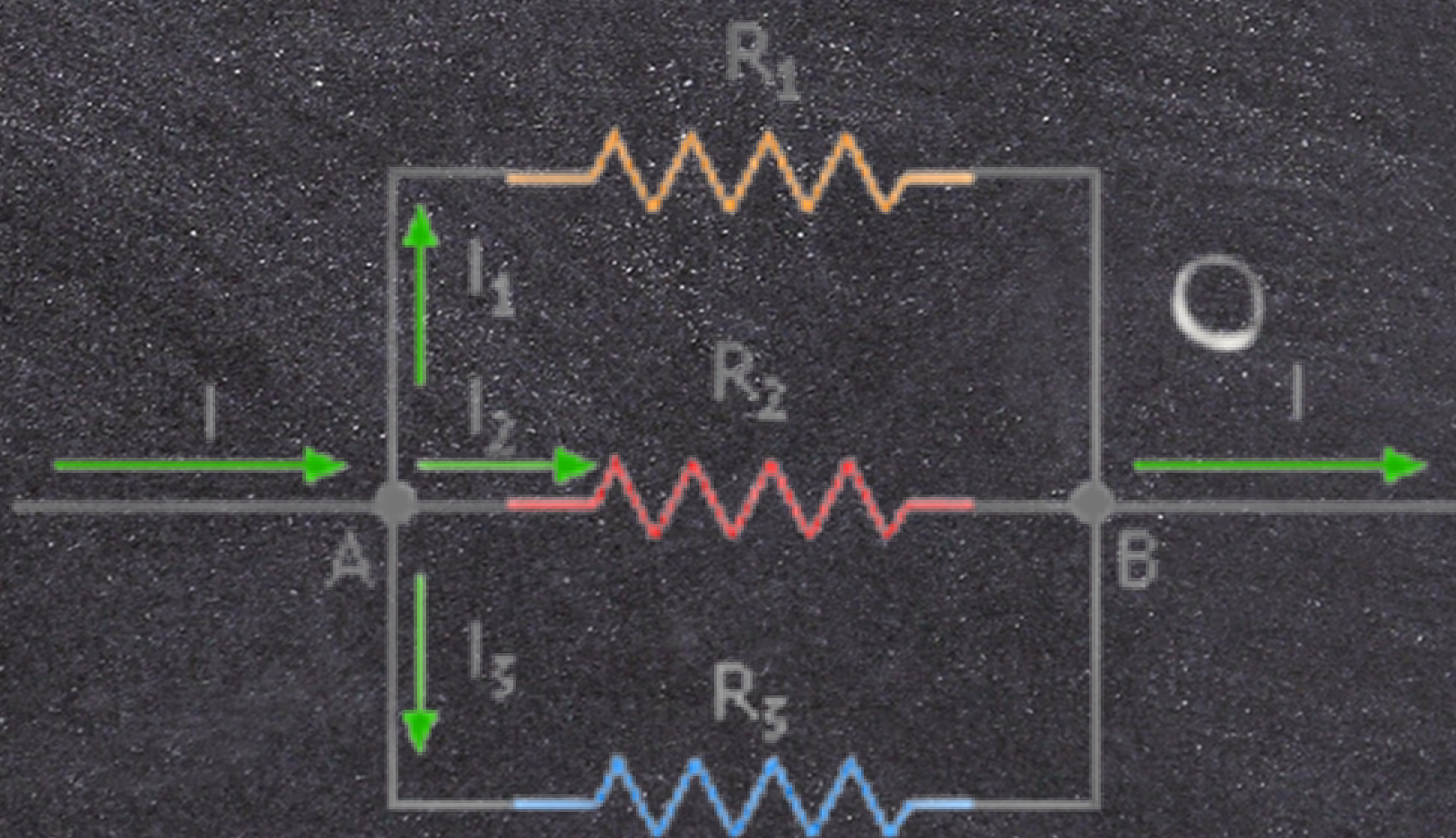
La resistencia se asocia al cociente entre la diferencia de potencial y la intensidad de corriente

$$R = V / I$$



Dos o más resistores están conectados en paralelo si existe más de una trayectoria entre las terminales de la fuente.

Además la diferencia de potencial en cada una de las resistencias es la misma.



Se expresa la resistencia total de la siguiente manera:

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

Dos o más resistores están conectados en paralelo si existe más de una trayectoria entre las terminales de la fuente.

Además la diferencia de potencial en cada una de las resistencias es la misma.

Se expresa la resistencia total de la siguiente manera:

#### DIFERENCIA DE POTENCIAL

La diferencia de potencia total es la misma para todas las resistencias

$$V=VR1=VR2=VR3$$

#### INTENSIDAD DE CORRIENTE

La intensidad de corriente es igual a la suma de las intensidades de corriente que circulan por cada resistencia

$$I=IR1+IR2+IR3$$

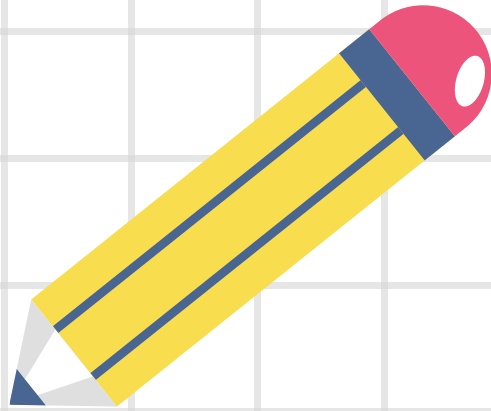
3

# BIBLIOGRAFÍA

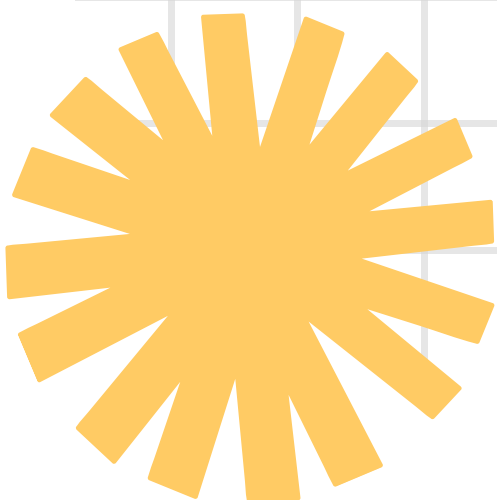
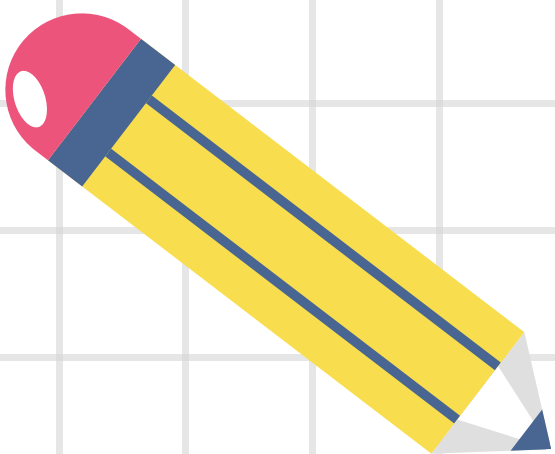
FISICALAB. (2022). FISICALAB. Obtenido de FISICALAB:  
<https://www.fisicalab.com/apartado/asociacion-de-resistencias>

FISICALAB. (2022). Resistencia Eléctrica. Resistencia Eléctrica. Obtenido de <https://www.fisicalab.com/apartado/resistencia-electrica-conductor>

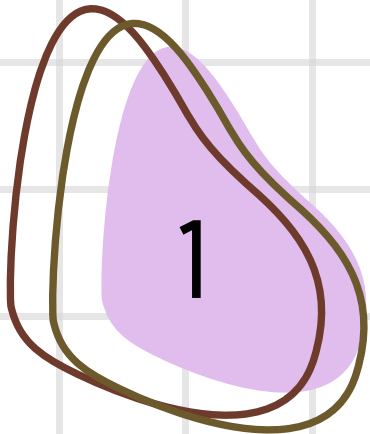
Tippens, P. (2001). Física, conceptos y aplicaciones. McGraw Hill. Obtenido de <http://www.centroculturalabierto.com/assets/fisica---paul-e.-tippens---7ma.-edicion-revisada.pdf>



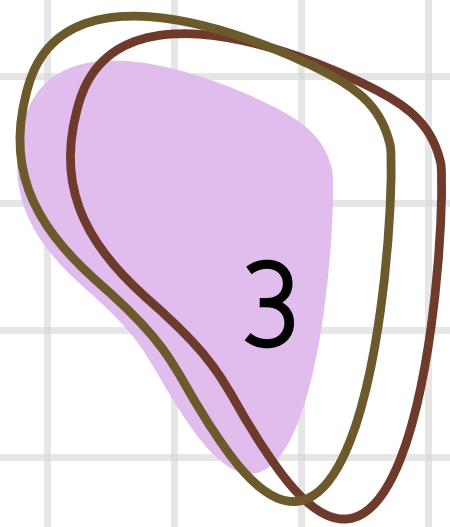
# CIRCUITOS ELÉCTRICOS EN SERIE



# ÍNDICE



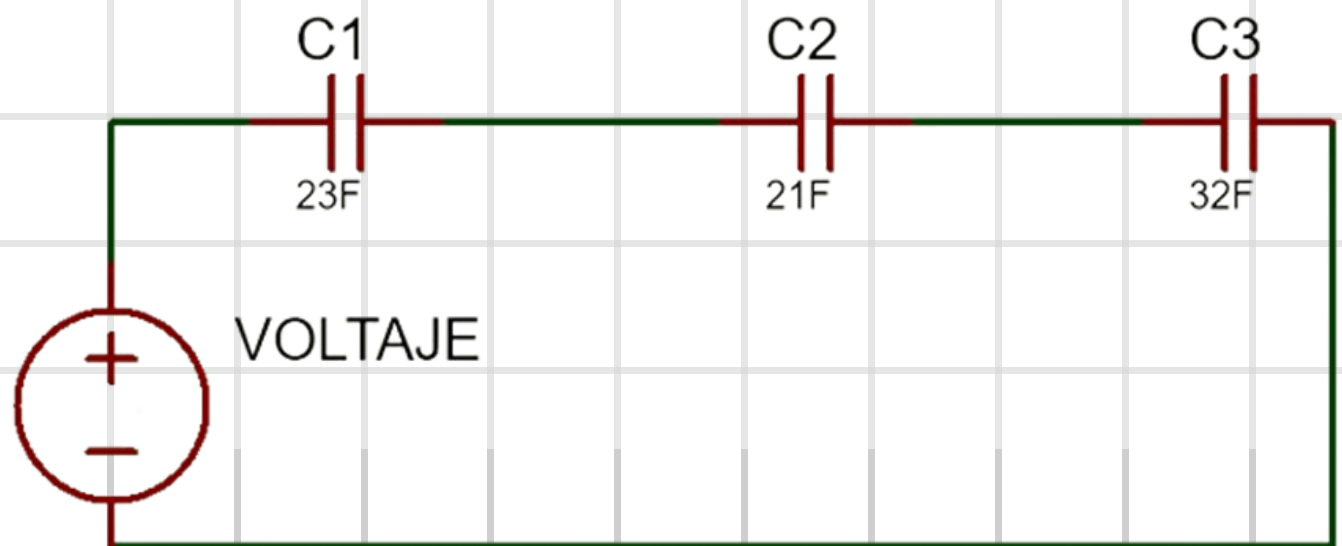
**CAPACITORES  
EN SERIE**



**RESISTORES  
EN SERIE**

# CAPACITORES EN SERIE

Dos o más capacitores se encuentran en serie cuando están conectados a lo largo de una sola rama de un circuito.

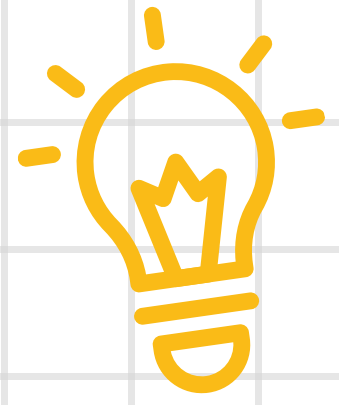


La conexión en serie se da cuando la placa positiva de un condensador está conectada a la placa negativa de otro condensador.

La capacitancia total se representa como:

$$\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}$$

Nota: La capacitancia total para dos capacitores se la obtiene de la siguiente manera:



$$C = \frac{C_1 * C_2}{C_1 + C_2}$$

Tengamos en cuenta los siguientes aspectos:

Diferencia de potencial

Es igual a la suma de todas las diferencias de potencial que estén actuando en el circuito.

$$V = V_1 + V_2 + V_3$$

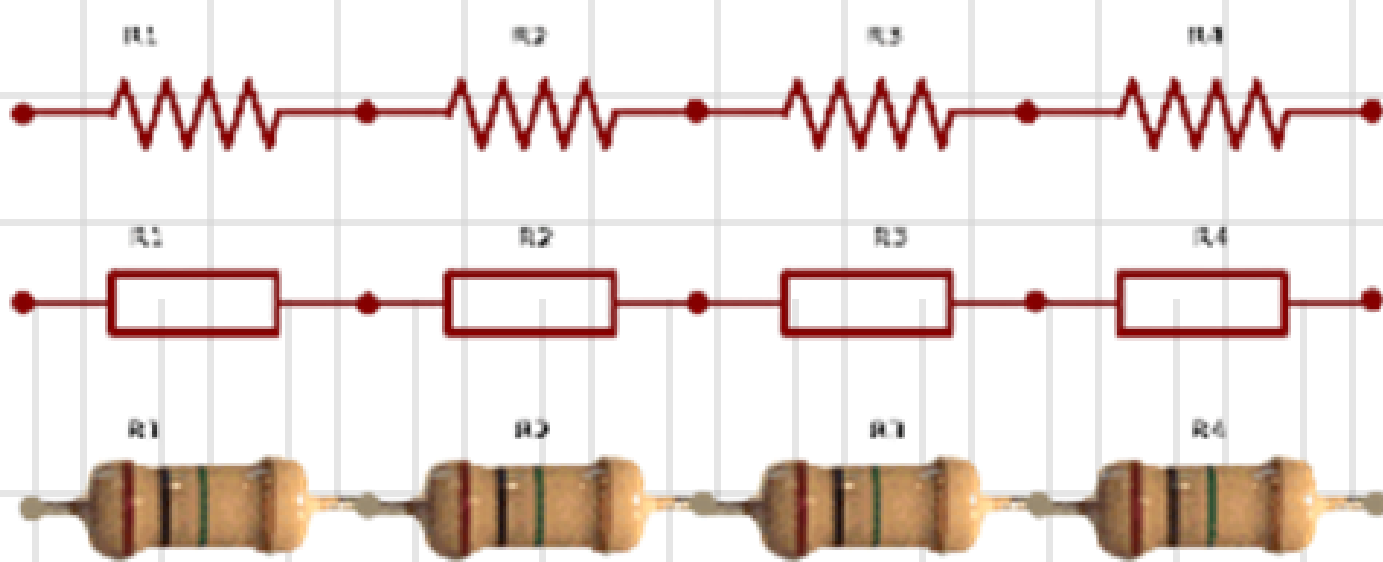
Carga

La carga total es la misma carga de las cargas que actúan en cada capacitor

$$Q = Q_1 = Q_2 = Q_3$$

# RESISTORES EN SERIE

Dos o más resistores están en serie cuando están conectados en una sola trayectoria a una sola intensidad de corriente



Se expresa de la siguiente manera

$$R = R_1 + R_2 + R_3$$





## Diferencia de potencial

La diferencia de potencial total es igual a la suma de las distintas diferencias de potencial que circulan por cada resistencia.

$$V = V_{R1} + V_{R2} + V_{R3}$$



## Intensidad de corriente

La intensidad de corriente es la misma para todas las resistencias .

$$I = I_{R1} = I_{R2} = I_{R3}$$

# BIBLIOGRAFÍA

FISICALAB. (2022). FISICALAB. Obtenido de FISICALAB: <https://www.fisicalab.com/aparado/asociacion-de-resistencias>

FISICALAB. (2022). Resistencia Eléctrica. Resistencia Eléctrica. Obtenido de <https://www.fisicalab.com/aparado/resistencia-electrica-conductor>

Tippens, P. (2001). Física, conceptos y aplicaciones. McGraw Hill. Obtenido de <http://www.centroculturalabiertosc.mx/assets/fisica---paul-e.-tippens---7ma.-edicion-revisada.pdf>

### Conclusiones

CircuitsApp es una aplicación educativa que contiene actividades enfocadas en una metodología constructivista mediante el modelo 5E, el cual aporta múltiples recursos para el desarrollo del proceso educativo, así como también brinda al docente las herramientas necesarias para poder ser un guía u orientador adecuado en el proceso de enseñanza, mismo que facilita la creación de actividades indagatorias, estratégicas y metodológicas, permitiéndole al estudiante desarrollar sus capacidades individuales, trabajo colectivo, trabajo colaborativo, destrezas y habilidades cognitivas.

Cabe recalcar que CircuitsApp fomenta una enseñanza interdisciplinar en la cual los estudiantes sean capaces de establecer la relación que existen entre los contenidos de la física con otras ramas y con su relación con el contexto, de manera que sean capaces de desarrollar su propio conocimiento y solventar las interrogantes que surjan durante el proceso de aprendizaje mediante la experimentación.

Finalmente, CircuitsApp con las herramientas mencionadas anteriormente, se presenta como una alternativa para solucionar las falencias observadas en el sistema educativo acerca de la Ley de Ohm y Circuitos Eléctricos, ya que permite crear una educación innovadora acorde al desarrollo intelectual y tecnológico que atraviesa la sociedad, de manera que el proceso de enseñanza se transforme en experiencias enriquecedoras para todos los entes participativos del mismo.

### Recomendaciones

En la planificación de clases los docentes deben tener en cuenta actividades de gamificación con la implementación de las TICs con el objetivo de que la enseñanza sea significativa para el estudiante, además, su uso debe ser adecuado para no ocasionar desinterés en los discentes.

Los docentes deben fomentar la práctica como medio de enseñanza, debido a que en ella el estudiante buscará estrategias para relacionar los temas teóricos con lo que está experimentando, así mismo debe indicar el uso adecuado de las unidades de medida del Sistema Internacional, para ello se debe utilizar las conversiones de unidades con el uso de tablas.

Los contenidos de física se deben promover como temas relacionados con el contexto del estudiante mediante el uso de la tecnología y recurso al alcance del docente y así despertar la indagación, el cual ayudará a que el estudiante no tenga dificultades en su desarrollo estudiantil.

### Referencias bibliográficas

- Agudo, J. (2019). *Efecto del uso del modelo instruccional 5E en el dominio de conceptos de genética molecular en los estudiantes de un curso de biología general*. Pontificia Universidad Católica de Puerto Rico.
- Alexander, C. K. (2022). *FUNDAMENTOS DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS* (Edición estándar). McGraw-Hill Education.
- Alvarado, Y. A. (2018b, octubre 8). *El proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudios lingüísticos: su impacto en la motivación hacia el estudio de la lengua | Abreu Alvarado | Mendive. Revista de Educación*.  
<https://mendive.upr.edu/cu/index.php/MendiveUPR/article/view/1462>
- Antequera, J. G. y Domínguez, F. I. R. (2016). Análisis del conocimiento del código PEGI en la formación inicial del profesorado. *DOAJ: Directory of Open Access Journals - DOAJ*.  
<https://doi.org/10.17398/1695-288x.15.1.87>
- Barbera, E. y Badia, A. (n.d.). *Hacia el aula virtual: Actividades de enseñanza y aprendizaje en la red 1. Concepto de aula virtual escolar*.  
<https://rieoei.org/historico/deloslectores/1064Barbera.PDF>
- Barriga, D. (2022). *Estrategias Docentes Aprendizaje Si* (3.<sup>a</sup> ed.). MCGRAW HILL EDUCATION.
- Benítez, Y. y Mora, C. (2011). *Enseñanza tradicional vs aprendizaje activo para alumnos de ingeniería*. *Rev. Cub. Fís*, 27(2A), 253–9268.  
<https://www.repositoriodigital.ipn.mx/bitstream/123456789/10702/1/RCF27-2A-2010-175.pdf>
- Díaz. (2019). *VENTAJAS DE LAS TICS EN EL AULA*. Universidad de la Laguna.

- Docente Mx, G. del. (2020, 22 diciembre). *¿Qué es el modelo 5E? Una definición para maestros*. Guía del docente. <https://guiadeldocente.mx/que-es-el-modelo-5e-una-definicion-para-maestros/>
- Fiscalab. (s. f.). *Resistencia Eléctrica*. <https://www.fiscalab.com/apartado/resistencia-electrica-conductor>
- Fiscalab. (s. f.). *Resistencias en serie, paralelo y mixtas*.  
<https://www.fiscalab.com/apartado/asociacion-de-resistencias>
- Ferro, C., Martínez, A. I. y Otero, M. C. (2009). *Ventajas del uso de las TICs en el proceso de enseñanza-aprendizaje desde la óptica de los docentes universitarios españoles*. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 29, a119.  
<https://doi.org/10.21556/edutec.2009.29.451>
- García i Grau, F., Valls Bautista, C. y Gisbert Cervera, M. (2018). *Diseño e implementación de un cambio metodológico en el ámbito científico mediante la gamificación y el modelo de las 5E*. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 66, 65-78.  
<https://doi.org/10.21556/edutec.2018.66.1187>
- González, A. y Crujeiras-Pérez, B. (2018). *Aplicación del modelo 5E para aprender mecánica a través de la indagación en educación secundaria*. *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales*, 33, 123. <https://doi.org/10.7203/dces.33.11037>
- Lara, P., Navarra, J., y Montoliu, D. (2005). *Vol. 2 -N.º 2 / Noviembre de 2005*.  
<https://rusc.uoc.edu/rusc/ca/index.php/rusc/article/download/v2n2-lara-duart/260-1180-3-PB.pdf>
- López, M. V. y Retana, D. A. (2021). *Conocimiento Didáctico del Contenido sobre la Ley de Ohm: estudio de caso de una profesora de física de enseñanza secundaria en Costa*

Rica. *Revista de Enseñanza de la Física*, 33(2), 309-316.

<https://doi.org/10.55767/2451.6007.v33.n2.35270>

Mendoza. (2020). *“Tutor inteligente móvil para la enseñanza de la estática y dinámica en estudiantes de quinto de secundaria” caso: Unidad Educativa Dionicio Morales.*

Universidad pública de El Alto.

Molina, J. M. M. (2006). Génesis de la teoría de las inteligencias múltiples. *DOAJ: Directory of Open Access Journals - DOAJ.*

Monroy-Carreño, M. y Monroy-Carreño, P. (2019). La gamificación como estrategia para el aprendizaje de Física. *Revista de Tecnologías de la Información y Comunicaciones*, 1-12. <https://doi.org/10.35429/jitc.2019.9.3.1.12>

Morales, P. (2012). *El Aprendizaje Basado en Problemas como técnica didáctica.*

<http://sitios.itesm.mx/va/dide/documentos/inf-doc/abp.pdf>

Murillo, G. V. (2016). Recursos educativos didácticos en el proceso enseñanza aprendizaje.

*Cuadernos Hospital de Clínicas*, 58(1), 68-74.

Orozco, J. (2020). *Taller de circuitos eléctricos.*

[https://0201.nccdn.net/1\\_2/000/000/118/fea/701-Electr--nica--Jaime.pdf](https://0201.nccdn.net/1_2/000/000/118/fea/701-Electr--nica--Jaime.pdf)

Palomar, M. (2009). *Ventajas e inconvenientes de las TICs en la docencia.*

[https://archivos.csif.es/archivos/andalucia/ensenanza/revistas/csicsif/revista/pdf/Numero\\_25/MARIA\\_JOSE\\_PALOMAR\\_SANCHEZ01.pdf](https://archivos.csif.es/archivos/andalucia/ensenanza/revistas/csicsif/revista/pdf/Numero_25/MARIA_JOSE_PALOMAR_SANCHEZ01.pdf)

Pérez, E. y Gértrudix-Barrio, F. (2021). Ventajas de la gamificación en el ámbito de la educación formal en España. Una revisión bibliográfica en el periodo de 2015-2020.

*Contextos Educativos. Revista de Educación, 28, 203-227.*

<https://doi.org/10.18172/con.4741>

Portal Académico del CCH. (2021, 1 marzo). *Resistencias.*

<https://portalacademico.cch.unam.mx/cibernetica1/implementacion-de-circuitos-logicos/resistencias>

Posada, F. (2019). Creando aplicaciones para móviles Android con MIT App Inventor 2.

*Observatorio de tecnología educativa.* <https://intef.es/wp-content/uploads/2019/03/MIT-App-Inventor-2.pdf>

Quevedo, E. (2016, 31 octubre). *Circuitos eléctricos Jesús Fraile Mora pdf.*

[https://www.academia.edu/29576960/Circuitos\\_electricos\\_Jesus\\_Fraile\\_Mora\\_pdf](https://www.academia.edu/29576960/Circuitos_electricos_Jesus_Fraile_Mora_pdf)

Quintanal, F. (2016). Gamificación y la Física–Química de Secundaria. *Education in the*

*Knowledge Society (EKS), 17(3), 13-28.* <https://doi.org/10.14201/eks20161731328>

Quispe, H. y Pucho, L. (2019). *Propuesta pedagógica “El modelo 5E” para el aprendizaje del movimiento de los cuerpos en el quinto año de educación secundaria de la Institución Educativa Casimiro Cuadros del distrito de Cayma, Arequipa.* Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa.

Ramírez, C. y Luna, J. (2016). Medición de la usabilidad en el desarrollo de aplicaciones educativas móviles. *Revista virtual Universidad Católica del Norte, 1(47), 128-140.*

SEE. (s. f.). *Símbolos Eléctricos y Electrónicos Básicos.* Copyright, 1998-2021 AMG - Allrights reserved. <https://www.simbologia-electronica.com/simbologia-electrica-electronica/simbolos-electricos-electronicos-basicos.htm>



SENAFAD. (1983). *Instalaciones eléctricas: La ley de OHM*. CAMINA.

[https://repositorio.sena.edu.co/bitstream/handle/11404/1846/unidad\\_19\\_la\\_ley\\_de\\_ohm.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.sena.edu.co/bitstream/handle/11404/1846/unidad_19_la_ley_de_ohm.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Tippens, P. (2022). *Física, Conceptos Y Aplicaciones*, 7 (7.ª ed.). MCGRAW HILL EDUCATION.

Tomé, C. (2016, 12 abril). *La diferencia de potencial eléctrico*. Cuaderno de Cultura Científica.

<https://culturacientifica.com/2016/04/12/la-diferencia-potencial->

Torres, F. (s. f.). *Software educativo como estrategia para la enseñanza de la nomenclatura química de compuestos inorgánicos*.

<https://recursos.educoas.org/sites/default/files/VE16.701.pdf>

Ureña, C. (2012). *Lenguajes de Programación*. <https://lsi2.ugr.es/curena/doce/lp/tr-11-12/lp-c01-impr.pdf>

Valdez, F. (2012). *Teorías educativas y su relación con las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC)*. ANFECA.

<https://clea.edu.mx/biblioteca/files/original/88d9d6779a5aab4815e05f82a90a4c7d.pdf>

Valdiviezo, K. (s. f.). *Estrategias para la enseñanza de la matemática*.

[https://www.slideshare.net/merlyncita/estrategias-para-la-enseanza-de-la-matemtica-74206256?from\\_m\\_app=android](https://www.slideshare.net/merlyncita/estrategias-para-la-enseanza-de-la-matemtica-74206256?from_m_app=android)

Valle, C., González, P. y Suárez, F. (1997). *Las estrategias de aprendizaje. Características básicas y su relevancia en el contexto escolar*. *Revista De Psicodidáctica*, 1(6), 319-332.

Anexos

Anexo A: Encuesta estudiante 1.

Enseñando Ley de Ohm y Conexiones con CircuitsApp

3º Bº BCU

Enseñando Ley de Ohm y Conexiones con CircuitsApp

\*Obligatorio

1. Correo electrónico \*

3º Bº BCU

Indicaciones

Lea con atención y responda cada una de las preguntas en base a lo que conoce respecto a la Ley de Ohm y circuitos, en caso de no comprender las preguntas planteadas continúe a la siguiente.

Destrezas a evaluar

CH.F.5.141. Conceptualizar la corriente eléctrica como la tasa a la cual fluyen las cargas a través de una superficie A de un conductor, mediante su expresión matemática y establecer que cuando se presenta un movimiento ordenado de cargas -corriente eléctrica- se transfiere energía desde la batería, la cual se puede transformar en calor, luz o en otra forma de energía.

CH.F.5.142. Describir la relación entre diferencia de potencial (voltaje), corriente y resistencia eléctrica. La Ley de Ohm, mediante la comprensión de que la corriente en un conductor es proporcional al voltaje aplicado (dando R es la constante de proporcionalidad)

CH.F.5.151. Comprender la Ley de Ohm en circuitos sencillos a partir de la experimentación, analizar el funcionamiento de un circuito eléctrico sencillo y su simbología mediante la identificación de sus elementos constitutivos y la aplicación de las leyes de conservación de la carga y de la energía) y explicar el calentamiento de Joule y su significancia mediante la determinación de la potencia disipada en un circuito básico. Escriba la fuerza motriz.

2. ¿ Usted considera necesario la enseñanza mediante aplicaciones educativas móviles? \* 1 punto

Marca solo un óvalo.

SI

NO

3. ¿ Conoce usted aplicaciones educativas móviles que brinden herramientas para la enseñanza de Circuitos y Ley de Ohm? \* 1 punto

Marca solo un óvalo.

SI

No

4. ¿Cuál expresión corresponde a La Ley de Ohm? \* 1 punto

Marca solo un óvalo.

$R = V / I$

$V = R / I$

$I = R \cdot V$

5. Calcule la resistencia total del siguiente circuito, tener en cuenta si las resistencias están en paralelo o en serie. \* 1 punto

Marca solo un óvalo.

18 Ohms

28 Ohms

1,86 Ohms

1,47 Ohms

Otro: \_\_\_\_\_

Calcule la resistencia total del siguiente circuito, tener en cuenta si las resistencias están en paralelo o en serie. \* 1 punto

Marca solo un óvalo.

35 Ohms

30 Ohms

2,72 Ohms

5,72 Ohms

Otro: 0,36

7. Calcule el voltaje, entre dos puntos del circuito de una pila, por el que atraviesa una corriente de 4 amperios y presenta una resistencia de 10 ohmios. \* 1 punto

Marca solo un óvalo.

40 V

0,4 V

40 A

Enseñando Ley de Ohm y Conexiones con CircuitsApp

8. Calcule la resistencia atravesada por una corriente con una intensidad de 5 amperios y una diferencia de potencial de 11 voltios. \* 1 punto

Marca solo un óvalo.

0,45 Ohms

2,2 Ohms

0,45 V

9. ¿Cuál es la corriente que pasa a través de la batería en el siguiente circuito eléctrica? \* 1 punto

Marca solo un óvalo.

3,75 A

0,83 A

0,266 A

1,2 A

Enseñando Ley de Ohm y Conexiones con CircuitsApp

25/02/2020, 8:39

¿el docente ha implementado en sus clases apoyo tecnológico como softwares, aplicaciones educativas, juegos, etc. \* 1 punto

Marca solo un óvalo.

No

SI

11. Le gustaría que exista una app móvil que facilite la resolución de ejercicios y comprensión del tema: Ley de Ohm y Circuitos. \* 1 punto

Marca solo un óvalo.

SI

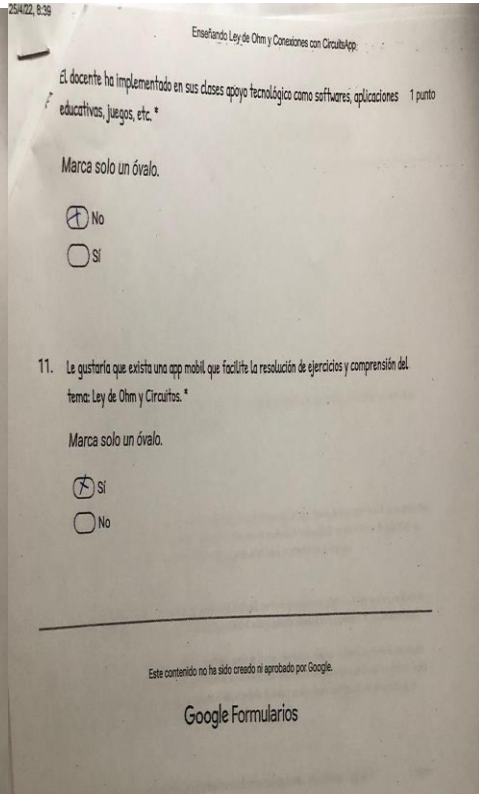
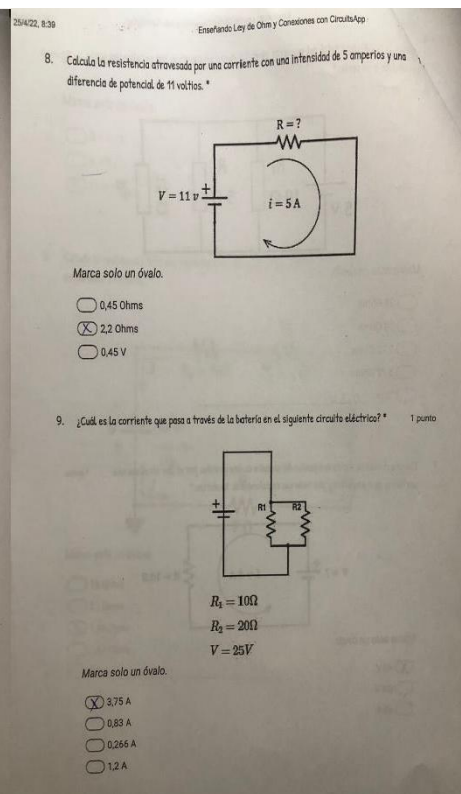
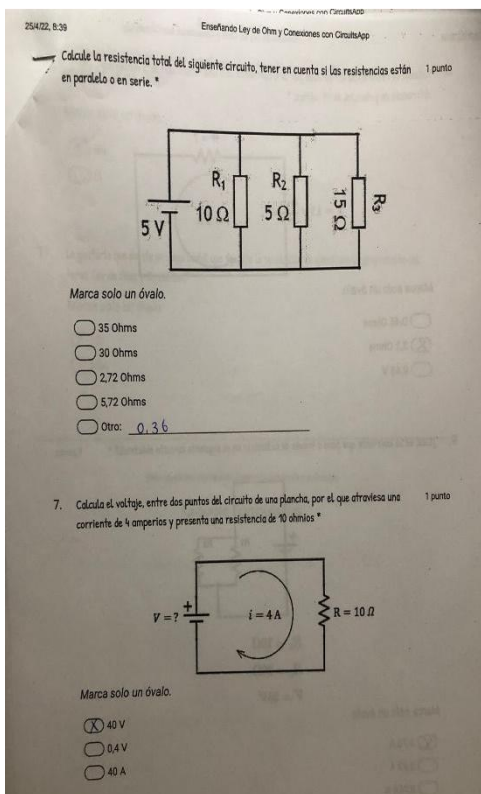
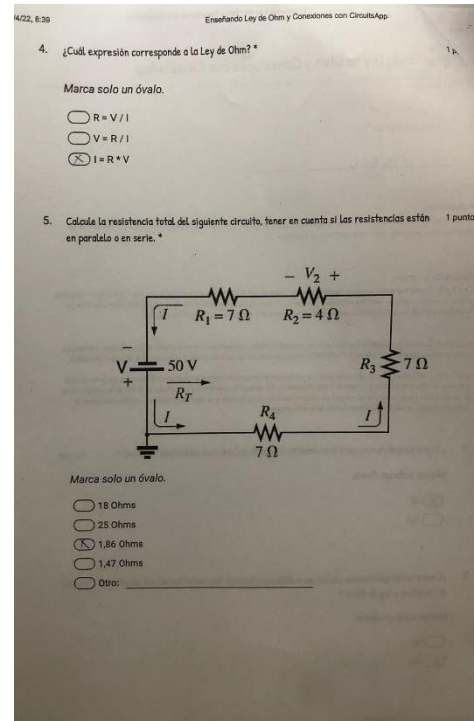
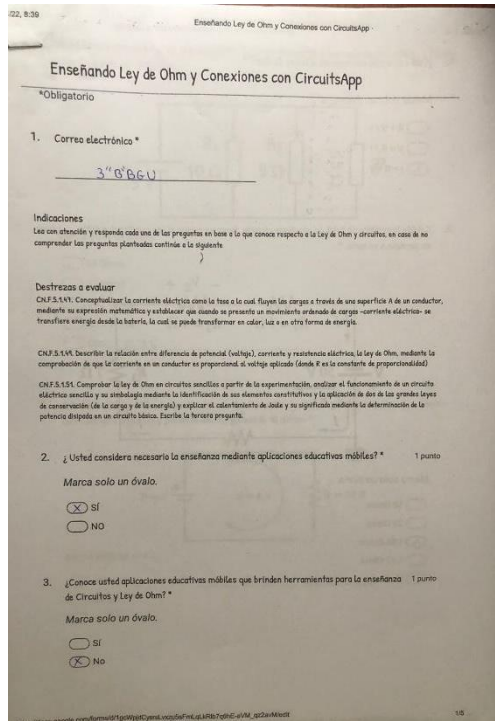
No

Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google.

Google Formularios

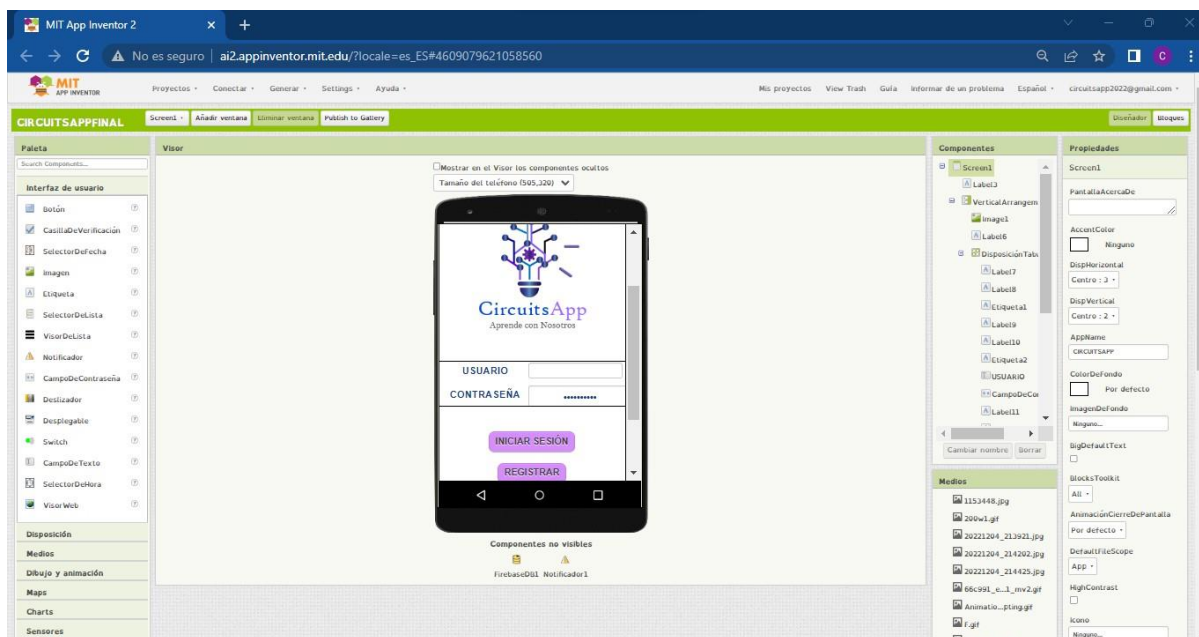
Fuente: Elaboración propia.

## Anexo B: Encuesta estudiante 2.



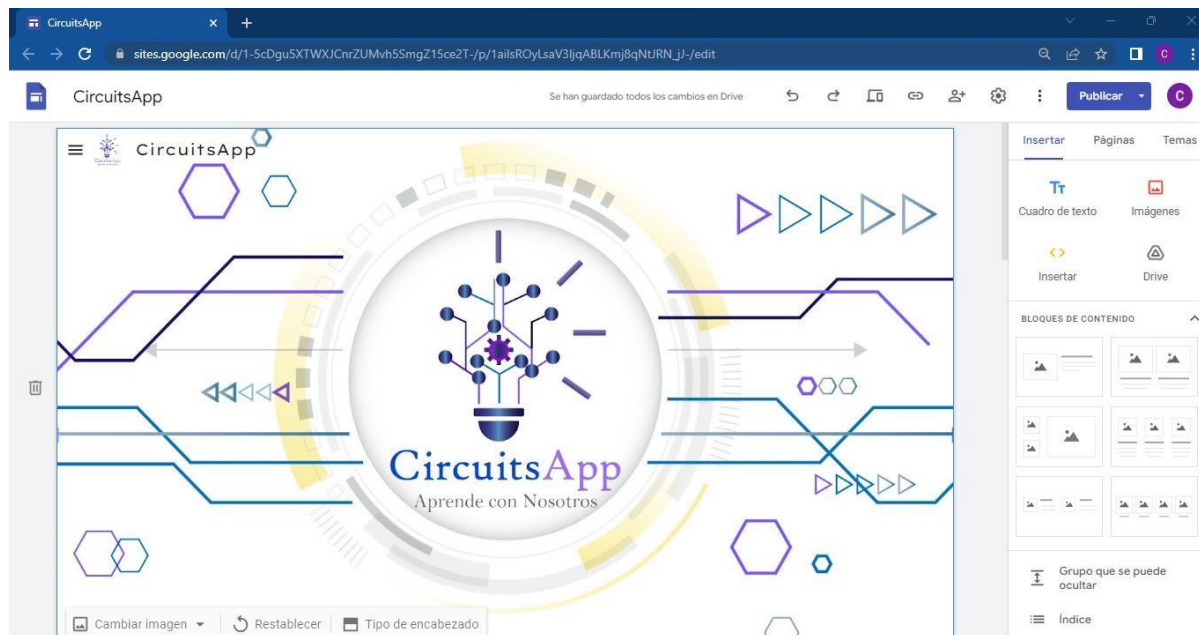
Fuente: Elaboración propia.

Anexo C: Desarrollo de CircuitsApp en MIT Inventor



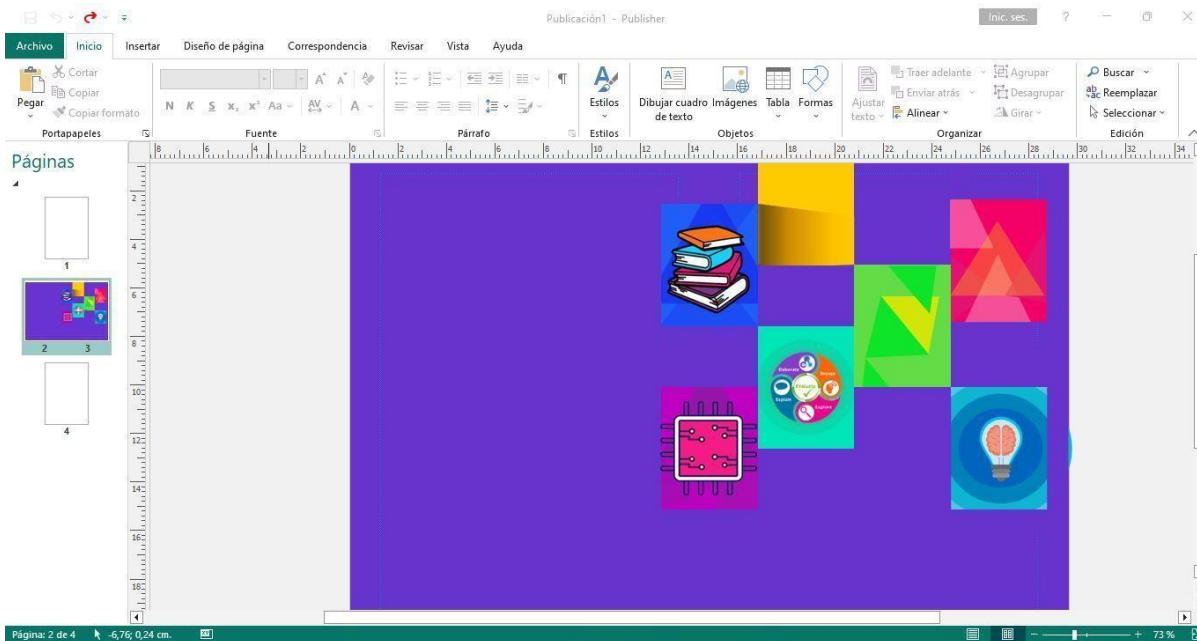
Nota: La figura muestra la creación de CircuitsApp a través de MIT Inventor. Autoría propia.

Anexo D: Desarrollo de CircuitsApp página web



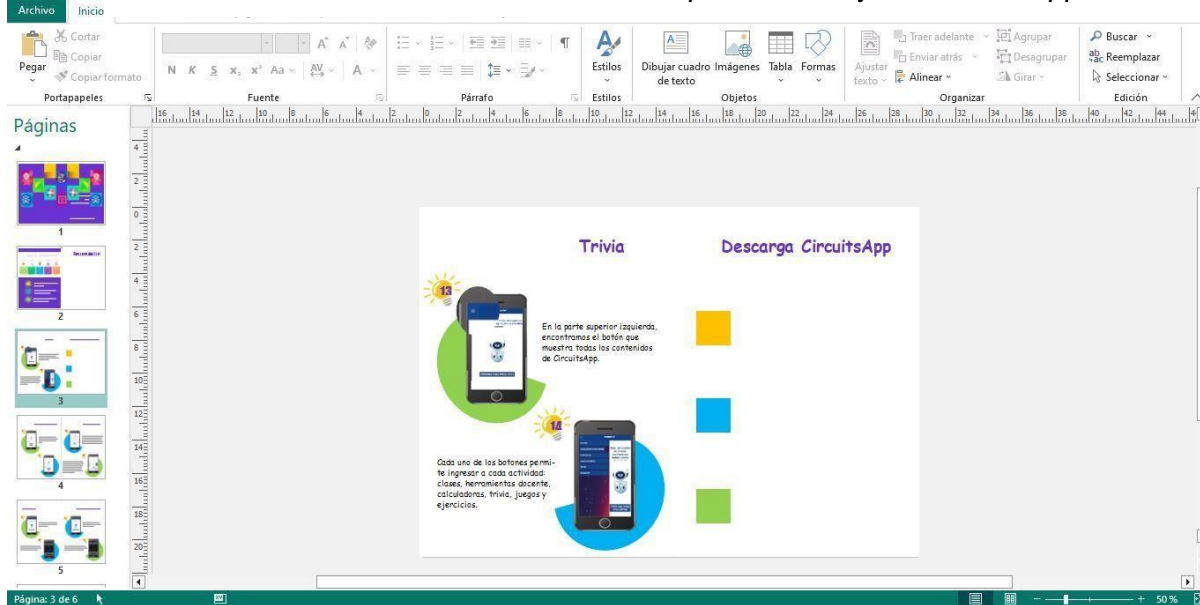
Nota: La figura muestra la creación de CircuitsApp página web a través de Google Sites. Autoría propia.

Anexo E: Desarrollo del contenido del folleto para el manejo de CircuitsApp.



Nota: La figura muestra el desarrollo del folleto para el manejo de CircuitsApp en Publisher. Autoría propia.

Anexo F: Desarrollo del contenido del folleto para el manejo de CircuitsApp.



Nota: La figura muestra el desarrollo del folleto para el manejo de CircuitsApp en Publisher. Autoría propia.