

**Rompecocos Cinemático: Estrategia de Gamificación Móvil Para la Apropiación de
Conceptos Relacionados con el Movimiento**

Cuesta Cuesta Laura María

Código: 2020295105



Facultad de Ciencia y Tecnología, Universidad Pedagógica Nacional

Especialización en Tecnologías de la Información Aplicadas a la Educación.

Bogotá D.C.

01 Octubre del 2021

**Rompecocos Cinemático: Estrategia de Gamificación Móvil Para la Apropiación de
Conceptos Relacionados con el Movimiento**

Presentado por:

Cuesta Cuesta Laura María

Código 2020295105

Trabajo de Grado para optar por el título de Especialista en Tecnologías de la
Información Aplicadas a la Educación

Dirigido por:

Dr. Luis Bayardo Sanabria Rodríguez

Facultad de Ciencia y Tecnología, Universidad Pedagógica Nacional
Especialización en Tecnologías de la Información Aplicadas a la Educación.

Bogotá D.C.

01 Octubre del 2021

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	8
1. CAPÍTULO UNO: EL PROBLEMA	9
1.1. Introducción	9
1.2. Planteamiento del problema	12
1.2.1. Justificación del problema	12
1.2.2. Descripción del problema	16
1.2.3. Pregunta de Investigación	17
1.2.4. Objetivo General	18
1.2.5. Objetivos específicos	18
2. CAPÍTULO DOS: MARCO TEÓRICO	19
2.1. Antecedentes del problema	19
2.2. Marco teórico	23
2.2.1. Fundamentación teórica disciplinar	23
2.2.2. Fundamentación teórica pedagógica	32
CAPÍTULO TRES: METODOLOGÍA	41
3.1. Enfoque metodológico: Investigación exploratoria	41
3.2. Etapas de investigación	41
3.3. Criterios éticos de la investigación	44
3.4. Descripción de la población y muestra	44
3.5. Variables	45
3.5.1. Independiente	45

3.5.2. Dependiente	45
3.6. Hipótesis	45
3.6.1. Hipótesis nula de la investigación	45
3.6.2. Hipótesis alterna de la investigación	45
3.7. Instrumentos de recolección de datos	46
3.8. Descripción tecnológica de la estrategia móvil	47
3.9. Diseño y desarrollo tecnológico del ambiente virtual de aprendizaje	49
3.9.1. Mapa de navegación	50
3.9.2. Descripción del desarrollo tecnológico	51
4. CAPÍTULO CUATRO: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS.	58
4.1. Análisis de datos	58
4.1.1. Análisis Pretest	58
4.1.2. Análisis Posttest	61
4.1.3. Comparación de pretest y posttest	63
4.1.4. Prueba T Student	69
4.2. Discusión de Resultados	71
4.3. Conclusiones	76
4.4. Recomendaciones	78
BIBLIOGRAFÍA	79
ANEXOS	83

TABLA DE FIGURAS

Figura 1: Ejes coordenados una, dos y tres dimensiones.	25
Figura 2: El avión durante el intervalo de 2 a 5 segundos permanece en la posición de 4 metros	26
Figura 3: Trayectoria de la rana	27
Figura 4: Trayectoria, distancia y desplazamiento del conejo	28
Figura 5: Impacto de la gamificación en los procesos educativos.	37
Figura 6: Mapa de navegación aplicación Rompecocos Cinemático	50
Figura 7: Gráfica resultados de la calificación general del Prestes	59
Figura 8: Gráfica resultados de la calificación general del Prestes	62
Figura 9: Gráfica comparación de calificaciones alcanzadas en el Pretest y el Postest	64
Figura 10: Gráfico de frecuencias absolutas de pretest y postest frente a la cantidad de estudiantes que acertaron pregunta a pregunta	66
Figura 11: Resultados de la prueba T Student para las variables de este estudio.	70

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: <i>Etapas de investigación</i> _____	42
Tabla 2: <i>Descripción del diseño del instrumento Pretest y Postest</i> _____	46
Tabla 3: <i>Descripción general de la implementación de la estrategia móvil: Rompecocos cinemático</i> _____	48
Tabla 4: <i>Descripción grafica de cada una de las sesiones de Rompecocos cinemático.</i> _____	51
Tabla 5: <i>Tabla de frecuencia absoluta de Pretests</i> _____	59
Tabla 6: <i>Medidas de tendencia central Pretest</i> _____	59
Tabla 7: <i>Tabla de datos sobre la relación entre la calificación alcanzada en el postest y el número de estudiantes que obtuvieron la calificación.</i> _____	61
Tabla 8: <i>Medidas de tendencia central Postest</i> _____	61
Tabla 9: <i>Tabla de frecuencias absolutas en las calificaciones del Pretest y Postest</i> _____	63
Tabla 10: <i>Tabla de frecuencias absolutas de pretest y postest frente a la cantidad de estudiantes que acertaron pregunta a pregunta</i> _____	66
Tabla 11: <i>Comparación de datos estadísticos del Pretest y Postest</i> _____	68
Tabla 12: <i>Comparación de medidas de tendencia central y medidas de dispersión del Pretest y Postest</i> _____	68

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Comparación wireframe, prototipado y aplicación Rompecocos Cinemático _____	25
Anexo 2: Encuesta de caracterización de la población _____	26
Anexo 3: Cuestionario Pretest y Postest _____	27
Anexo 4: Formato de consentimiento informado _____	28
Anexo 5: Encuesta mi experiencia usuario _____	37

RESUMEN

El propósito de este estudio fue determinar si la implementación de un ambiente de aprendizaje móvil, denominado Rompecocos Cinemático, en estudiantes de educación media, basado en la estrategia de gamificación, podía mejorar el logro académico en la apropiación de conceptos relacionados con la descripción del movimiento, como muestra de estudio se consideraron a 25 estudiantes de grado décimo del colegio Garces Navas, localidad de Engativá, ciudad de Bogotá. La metodología investigativa bajo la cual se desarrolló el estudio fue exploratoria.

Se utilizó como instrumento de recolección de datos un cuestionario de 10 ítem, que por pregunta acertada asignaba una valoración de 0.5 para calificación total que oscilaba entre 0 y 5, esta prueba se implementó como pretest y postest, el cual midió las calificaciones alcanzadas por los estudiantes antes y después de la intervención pedagógica.

Se demostró que el uso de la Apps móvil, mejoró de manera significativa el nivel del rendimiento académico, incrementándose el porcentaje de aprobados de 32% a 68% y la nota promedio en el pretest fue de 2.42 y en el postest de 3.22, notándose una mejoría en la calificación. Para el análisis de datos se realizó una prueba T Student, que arrojó una significancia de 0.02, por lo cual se decidió aceptar la hipótesis alterna.

Se demostró que el uso de Rompecocos cinemático, un ambiente de aprendizaje de tecnología móvil basado en una estrategia de gamificación, si mejoro el rendimiento académico en la apropiación de conceptos cinemáticos en los estudiantes de educación media.

1. CAPÍTULO UNO: EL PROBLEMA

1.1. Introducción

Las tecnologías de la información y la comunicación han revolucionado por completo la vida del ser humano, están presentes en todas las dimensiones que describen el hombre desde lo social, lo económico, lo político, lo religioso y sobre todo lo educativo, este conjunto de herramientas de tipo tecnológico facilita la recepción, emisión y acceso a todo tipo de información, y nada más claro de esta situación se presenta en los dispositivos móviles, que están al alcance de muchas personas hoy en día, el celular se utiliza para comunicación por medio de redes sociales, mensajes de correo electrónico, si se tiene acceso a internet permite la navegación permanente y libre en todo tipos de páginas web, facilitan la comunicación con personas cercanas y lejanas, es decir los dispositivos móviles están presentes las 24 horas los siete días de la semana en la vida de muchos hombres y mujeres.

Los jóvenes no son ajenos a esta realidad, no por nada Prensky, 2010, los denomino nativos digitales, porque han sido parte de todo este desarrollo tecnológico desde su nacimiento, son los principales usuarios de los dispositivos móviles, permanecen conectados a diferentes aplicaciones durante el día entero, hasta el momento de generar conflictos con sus padres de familia e incluso docentes, que consideran este dispositivo como una herramienta distractora en el aula.

En este sentido la propuesta de investigación que se desarrolla en este trabajo, propone utilizar los dispositivos electrónicos como aliados en las aulas de clase, como herramientas que medien entre la enseñanza y el aprendizaje significativo, que sea un puente entre el docente, el estudiante y el contenido de cualquier temática en cualquier asignatura. Sin embargo, para hacer el estudio más limitado en este caso en particular se implementa bajo la temática del estudio de la física en la rama de la cinemática.

Esta investigación exploratoria no pretende innovar en un campo sin explorar de la educación, sino por el contrario quiere sumarse a diferentes, variados e innumerables estudios, que se han hecho alrededor a esta problemática de nivel internacional, nacional y local.

A pesar de ser un campo muy investigado el del uso de los dispositivos móviles como herramientas innovadoras en el aula, los estudios han encontrado que los smartphones, llaman el interés de los estudiantes, lo mantiene motivados, animados por el aprendizaje a través de estos medios, la mayoría de los docentes de aula no conoce de este tipo de estrategias que en su mayoría cumplen con lo objetivos de mejorar el rendimiento académicos de los educandos y por ende, las clases siguen siguiendo el patrón del profesor que expone y los estudiantes que pasivamente escuchan, es decir que sigue predominando el método tradicional de educación que se usaban hace más de 50 años, como si la sociedad de hoy, no hubiese cambiado.

En este orden de ideas este trabajo se sumará a las investigaciones hechas en este campo y se necesitarán más de estos estudios, para que los resultados expuestos sobre las ventajas y desventajas se difundan y los maestros opten por usar las herramientas digitales en el aula, como los dispositivos móviles, cambio que está exigiendo una sociedad tan tecnológica como la que se describe en el siglo XXI.

Si bien es cierto que los dispositivos inalámbricos llaman la atención y el interés de los estudiantes, cuando se incorporan en las dinámicas de la escuela, el diseño de los contenidos para estas herramientas, también es sumamente importante, es por esto que esta investigación se centra en las actividades gamificadas en línea, porque para nadie es un secreto que al nativo digital le gustan los videojuegos y las actividades interactivas.

De acuerdo a lo expuesto anteriormente la pregunta problema que dirige esta investigación es: ¿La implementación de un ambiente de aprendizaje de tecnología móvil basado en una estrategia de gamificación, mejora el rendimiento académico en la apropiación de conceptos cinemáticos en los estudiantes de educación media?, para dar respuesta a esta problemática se planteó el siguiente objetivo general: Evaluar la implementación de un ambiente de aprendizaje móvil, en estudiantes de educación media, basada en la estrategia de gamificación, para mejorar el logro académico en la apropiación de conceptos relacionados con la descripción del movimiento. Para cumplir con el objetivo se realizó la intervención pedagógica con 25 estudiantes del colegio Garces Navas, institución educativa distrital de la localidad de negativa, en la jornada tarde.

En definitiva, este documento expone todo el desarrollo de la investigación, está dividido en cuatro capítulos donde se describe cada una de las fases que componen el estudio. El primer capítulo describe el problema, allí se encuentra, la introducción, la justificación, el objetivo general y los objetivos específicos planteados.

En la segunda unidad todo lo relacionado con el marco teórico, sobre los antecedentes consultados a nivel local, nacional e internacional además del marco disciplinar y pedagógico utilizados como lineamientos para el desarrollo del proyecto.

En la tercera unidad se describe la metodología, se encuentra el enfoque de investigación, las etapas del estudio, los criterios éticos, la descripción de la muestra, hipótesis y variables de la investigación, el instrumento para la recolección de datos, el Pretest y Postest, termina con descripción tecnológica de la estrategia móvil. Luego viene la última unidad, la número cuatro sobre el análisis e interpretación de resultados para finalmente generar las conclusiones, recomendaciones y limitaciones que tuvo el proyecto.

1.2. Planteamiento del problema

1.2.1. Justificación del problema

La enseñanza de la física por sí sola llama la atención de los estudiantes por la misma naturaleza que define la asignatura, la física hace parte de las ciencias naturales que se encargada de definir, describir, buscar las causas e impactos que tienen los diferentes y múltiples fenómenos naturales que se presentan en el universo a nivel macroscópico y microscópico; entre estos eventos de estudio está la descripción del movimiento, los estudiantes se interesan por el movimiento de los objetos de su alrededor como autos, motos, personas, animales e incluso el movimiento de los planetas, les intriga la trayectoria que siguen los cuerpos, los cambios de posición, las velocidades adquiridas, las aceleraciones o desaceleraciones que sufren los objetos. De acuerdo con este planteamiento es muy importante que como docentes saquemos provecho de la curiosidad que les genera este conocimiento y mediante estrategias implementadas en las clases se centra la atención y el interés por satisfacer las curiosidades de los estudiantes.

Dentro de este marco se consideran dos puntos de partida en la enseñanza de la física, para esta investigación, el primer punto a considerar, es afirmar que este proceso de aprendizaje está dirigido a estudiantes que oscilan entre los 14 y 18 años de edad, los cuales se consideran nativos digitales, a juicio de García et al., 2020, definen los nativos digitales como estudiantes que han nacido entre los años 1994 y 2010, también conocidos como la generación Z, son personas donde su pasado, su presente y su futuro están influenciados por las tecnologías sociales de la información, las relaciones que mantienen estos estudiantes siempre están limitadas por el uso del teléfono móvil, empleando las mismas palabras que usan los escritores del artículo “¿Cómo Motivar A La Generación Z? Instagramers en Biología Celular”, el teléfono móvil es una extensión de ellos mismos, lo usan para la comunicación permanente con sus seres queridos, amigos y

desconocidos, uso de redes sociales, uso de correo electrónico en sus escuelas y en muchos casos la mayoría del tiempo libre lo utilizan en videojuegos. De acuerdo a lo anterior los autores colocan a consideración que esta “generación Z” de estudiantes les motiva y les interesa las nuevas tecnologías, entonces al profesor de hoy, también le debería interesar las tecnologías de la información, los alumnos necesitan de profesores que se adapten a la era digital para que comprendan y compartan la utilidad de la variedad de herramientas y aplicaciones tecnológicas que ofrece el mundo en la actualidad.

En segundo lugar y a partir de la experiencia, estos jóvenes muestran poco interés en las clases magistrales de física por varias causas, entre ellas las largas explicaciones del docente, el desarrollo de ejercicios a modo de receta en el tablero, las rutinarias prácticas de laboratorio, estas situaciones se vuelven monótonas para el estudiante y no les generan motivación a los jóvenes por aprender. Desde la posición de Benavente & Cuesta (2020), generalizan que la problemática educativa en la enseñanza de la física se debe a varios factores, entre ellos citan el uso de las estrategias tradicionales como las clases magistrales diseñadas en horarios cortos para una temática tan extensa como los son los currículos de esta asignatura, el acceso imparcial a recursos y consultas por parte de los estudiantes, dificultades de comprensión en contenidos y la falta de conocimientos previos, son algunas de las causales para la falta de motivación en el estudio con lo relacionado a los fenómenos físicos. (pág. 34)

Las circunstancias anteriormente descritas obligan al docente a explorar nuevas estrategias de aprendizaje que motiven y agraden a sus alumnos, involucrando sus intereses, fortalezas, destrezas y habilidades de las generaciones del mundo de hoy.

En esta perspectiva una estrategia a implementar durante las clases tal como como lo propone Yosa (2017), “es empezar a utilizar dispositivos móviles en el entorno educativo para

fortalecer las prácticas desarrolladas en aulas de clase” (pág. 12). Jiménez et al., 2016, se suman como partidarios al uso de las tecnologías en el aula al socializar la variedad de herramientas y estrategias digitales que se encuentran hoy por hoy inmersas en la sociedad y que afectan los diferentes procesos de educación, esta postura se interpreta cuando socializan que: “Diversos cambios han sufrido las metodologías de enseñanza y aprendizaje por cuenta de los avances tecnológicos, hasta tal punto que es común ver a estudiantes y docentes empleando diversas herramientas digitales tanto para enseñar como para aprender” (pág. 1); en relación con los autores citados y conociendo las características de la población es adecuado plantear el desarrollo de una aplicación móvil para la enseñanza de la cinemática en estudiantes de educación media, esta tesis también es apoyada por los autores Coutinho, et al., 2021, quienes ratifican que:

El rápido avance de las tecnologías de dispositivos móviles, con una amplia variedad de aplicaciones, ha provocado cambios en la sociedad contemporánea. En este nuevo escenario, los comportamientos, las formas de comunicación y las interacciones son cada vez más dinámicos. En el campo educativo, las aplicaciones móviles utilizadas como recursos didácticos también tienen el potencial de transformar los procesos pedagógicos, especialmente entre los nativos digitales. (pág. 1)

En este orden de ideas los dispositivos móviles son un gran aliado y una herramienta potencial que se puede vincular en el desarrollo de las clases, es importante aclarar que no solo se necesita de la herramienta en el aula, sino que se debe implementar en el dispositivo una estrategia pedagógica en forma de una aplicación móvil de fácil acceso, donde el estudiante interactúe con el conocimiento y que a partir de experiencias vividas él construya sus propios saberes.

Pensando en esta situación y de acuerdo con Parente (2016) afirma que la sociedad en el momento actual, está ligada a la conectividad digital con acceso permanente y continuo a la

información, la forma como se le presenta la información al usuario también es de gran importancia, porque de ello depende que esta información o conocimiento genere interés o aburrimiento por parte del estudiante, la información que se presenta de forma rutinaria y monótona tendrá como consecuencia la apatía y la falta de motivación del usuario, para lo cual el autor propone la implementación de acciones predefinidas que conduzcan a los usuarios a la información de forma ágil, concreta, eficiente y ante todo divertida, estas acciones se proponen mediante las técnicas en el diseño del mundo de los videojuegos que usan una alta motivación para mantener el interés de los estudiantes. De igual forma Oliva (2016) afirma que en la gamificación se ha encontrado una oportunidad para motivar, generar atención, crítica reflexiva y aprendizaje significativo en los estudiantes.

Para concluir y de acuerdo a con lo expuesto anteriormente este trabajo de investigación se desarrollará en el marco de la importancia que tiene el aprendizaje de la física con el apoyo de la tecnología, específicamente el uso de dispositivos móviles en la población juvenil, jóvenes que en la mayoría de las ocasiones solo se limitan a usar los smartphones como medios de consulta, de comunicación, de entretenimiento, pocas veces usan los aparatos móviles como herramientas que intermedian en los procesos de enseñanza-aprendizaje; argumento que entonces se convierte en el eje central de la investigación con el fin de demostrar que la falta de interés por las clases de física de los jóvenes se puede mitigar al hacer uso de su celular, con una aplicación interactiva y educativa que apropie a los estudiantes de educación media en conceptos de cinemática.

1.2.2. Descripción del problema

En el que hacer pedagógico sobre la enseñanza y el aprendizaje de la física, se hace presente una continua reflexión por parte de los docentes de esta área específica, reflexión que se centra en la apatía y falta de interés que muestran los estudiantes frente a la asignatura. La física es considerada por los estudiantes de educación media, como una de las asignaturas más complicadas de aprobar, de comprender, de entender, de aplicar, razones por la cual muchos jóvenes llegan indispuestos a la clase.

Las reflexiones sobre la enseñanza de la física tales como se describe en el párrafo anterior no es una cuestión novedosa, ni mucho menos le corresponde solamente a la sociedad colombiana, por el contrario ha sido una temática de investigación por más de 70 años, como lo argumenta Jara (2005) en su artículo sobre la Investigación en la Enseñanza de la Física, realizado en el país de México; el licenciado señala que se han dirigido diferentes estudios en pro de mejorar la enseñanza de las ciencias; en particular de la física, socializa que en México las investigaciones alrededor de esta temática, datan desde la década de los sesenta, pero que han preocupado a otros países desde años anteriores, el autor afirma que a partir de estas reflexiones, se han realizado diferentes evaluaciones de las estrategias abordadas en el aula, para la apropiación de saberes físicos y que dichas evaluaciones han arrojado como resultado la ineficacia del aprendizaje de la física en todos los grados de escolaridad alrededor de muchos lugares del mundo.

Es importante plantear que la problemática en la enseñanza de la física no está en que los estudiantes rechacen el conocimiento científico y la explicación de los fenómenos naturales, sino que el estudiante rechaza la forma como el docente transmite los saberes de la asignatura, razón por la cual es importante reflexionar sobre el tipo de prácticas y metodologías que se llevan y se proponen en el aula; el docente debe estar en una búsqueda continua de estrategias que logren

llamar el interés de los estudiantes, que lo motiven, que le agrade, que le cautivan, que lo apasionen, con el fin de lograr apropiaciones conceptuales en los jóvenes que realmente sean significativas.

Por otra parte la tecnología, hoy por hoy está inmersa en todos los procesos sociales y educativos, los jóvenes de las instituciones de educación usan sus dispositivos móviles de forma continua y permanente en las aulas de clase, siendo este uno de los motivos que más genera conflictos convivenciales entre estudiantes y docentes, al entender el celular como una herramienta distractora en el aula y por tanto no permitir su uso durante las clases, es importante aclarar que el estudiante en muchas ocasiones usa el dispositivo móvil como medio de comunicación, como medio de información, como medio de socialización, pero pocas veces se utiliza como una herramienta facilitadora en el proceso de enseñanza-aprendizaje de nuestros jóvenes, argumento con el cual nos pueda permitir el cambio de las condiciones en el salón de clases y entonces el celular pueda tomar un papel protagónico durante el desarrollo de las estrategias didácticas diseñadas y orientadas por el docente.

Basados en el panorama anterior, el presente trabajo investigativo evaluará la implementación de un ambiente de aprendizaje móvil basado en una estrategia de gamificación cuyo objetivo es mejorar el rendimiento académico en la apropiación de conceptos relacionados con la descripción del movimiento usando como herramienta la aplicación Rompecocos cinemático en estudiantes de educación media.

1.2.3. Pregunta de Investigación

¿La implementación de un ambiente de aprendizaje de tecnología móvil basado en una estrategia de gamificación, mejora el rendimiento académico en la apropiación de conceptos cinemáticos en los estudiantes de educación media?

1.2.4. Objetivo General

Evaluar la implementación de un ambiente de aprendizaje móvil, en estudiantes de educación media, basada en la estrategia de gamificación, para mejorar el logro académico en la apropiación de conceptos relacionados con la descripción del movimiento.

1.2.5. Objetivos específicos

- Elaborar un marco de referencia disciplinar y pedagógico que permita la construcción de la aplicación móvil, basada en la gamificación, para la apropiación de los conceptos relacionados con la descripción del movimiento.
- Diseñar y construir la aplicación móvil para Android involucrando diferentes herramientas de la Web, para la apropiación de los conceptos cinemáticos que describen el movimiento y para la realización por parte de los estudiantes de actividades interactivas donde practique y contextualice los aprendizajes adquiridos.
- Identificar los saberes previos y los conceptos que utilizan los estudiantes de grado décimo para describir los diferentes movimientos que suceden a su alrededor.
- Implementar la estrategia de gamificación móvil para la apropiación de conceptos cinemáticos en estudiantes de grado décimo del colegio Garcés Navas.
- Analizar los resultados del impacto de la aplicación móvil en el rendimiento académico de los estudiantes.

2. CAPÍTULO DOS: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes del problema

A continuación, se mencionan diferentes investigaciones y artículos que después de un análisis bibliográfico en el campo internacional, nacional y local se relacionan con dos ejes académicos que dan fundamentación a la presente investigación, que son: la implementación de aplicaciones móviles en el campo educativo y las estrategias didácticas para la enseñanza de la física en estudiantes de educación media; de esta manera se describen los siguientes desarrollos y autores:

En cuanto a la implementación de aplicaciones móviles en el campo educativo internacional Coutinho, et al., 2021, desarrollaron una investigación con 46 estudiantes universitarios en Río de Janeiro que tenía como objetivo evaluar la adquisición de habilidades y competencias en el área de matemáticas, utilizando aplicaciones móviles educativas, la muestra de estudiantes fueron divididas en dos grupos, un grupo que no utiliza aplicaciones móviles como herramienta didáctica y el otro grupo que sí lo hizo. Los datos fueron recolectados a través de observaciones, pruebas y cuestionarios y como resultados los autores señalan, que se demuestra que las aplicaciones móviles educativas si motivan y ayudan a los estudiantes a resolver actividades de matemáticas, lo que conlleva a un favorecimiento en el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

Desde una perspectiva de investigación a nivel nacional en el mismo eje del uso de las aplicaciones móviles en la educación, se menciona a López 2020, quien realiza una construcción de una propuesta didáctica cuyo eje central es el uso de aplicaciones móviles para el aprendizaje de algunos movimientos oscilatorios. En esta investigación de orden cualitativo basado en un estudio de caso instrumental, toma como muestra a tres estudiantes de la institución educativa Cristóbal Colón de Medellín, junto con ellos realiza la recolección de información mediante diferentes instrumentos como la observación de videos, grabaciones, diario de campo y entrevistas.

El análisis de la investigación se dividió en cuatro etapas: etapa de caracterización e indagación de saberes, etapa de presentación de contenidos y estructuración de conocimiento, etapa de uso de las aplicaciones y etapa de cierre. Los resultados obtenidos en este estudio, dan muestra que el uso de aplicaciones móviles es una herramienta eficiente en el aprendizaje de movimientos oscilatorios, siempre y cuando exista una interacción en forma lúdica que comprometa al estudiante con las actividades que se le propongan en la aplicación. El autor también señala que a partir de la utilización de las aplicaciones móviles se logra un apoderamiento del lenguaje científico que se utiliza en física.

Con relación a las investigaciones a nivel local sobre la implementación de las tecnologías de la información en la escuela y teniendo en cuenta el estudio realizado por Carrillo et al., en el 2019, cuyo objetivo general consistió en identificar los discursos entorno a la relación TIC, escuela y procesos de enseñanza y aprendizaje, descritos en trabajos de grado de estudiantes de la Universidad Pedagógica Nacional en el periodo entre el 2015 y 2018, por medio de un enfoque cualitativo-interpretativo desde perspectiva hermenéutica, se realizó una revisión documental de fuentes siguiendo las siguientes fases de investigación: fase uno denominada rastreo, elección y clasificación de trabajos de grado, en pregrado y posgrado de la Universidad Pedagógica Nacional, en la fase dos denominada, lectura de los trabajos y organización en matrices diseñadas para el análisis del contenido, en la fase tres y final se realiza el establecimiento de relaciones TIC-escuela, esta revisión permite a los investigadores concluir que en la mayoría de trabajos de investigación se relacionan las TIC como salvadoras de la escuela, afirmando que si en las aulas de clases no se incluyen las TIC, los espacios de aprendizaje serán desmotivadores porque es muy importante considerar que los estudiantes viven y nacen con la tecnología a su disposición en cualquier momento.

Los resultados de las investigaciones citadas en los párrafos anteriores dan cuenta que el uso de las tecnologías de la información y la comunicación aplicadas en los ámbitos educativos, son muy favorables por lo que aumentan el interés de los estudiantes y enriquece el proceso de enseñanza aprendizaje en diferentes contextos educativos. Ahora desde una perspectiva más específica se citarán investigaciones relacionadas con las estrategias didácticas en la enseñanza de la física, debido a la temática disciplinar que contiene la presente investigación.

Partiendo del punto de vista expuesto en párrafo anterior y de acuerdo con Sánchez, 2019, quien realizó un estudio en el análisis de las estrategias didácticas que emplean 9 docentes en el estado de Carabobo Venezuela, 5 de ellos maestros de colegios públicos y 4 de colegios privados encargados de la enseñanza de la cinemática en el programa de física de 4to año. Esta investigación se llevó a cabo bajo el paradigma cuantitativo, de tipo descriptivo, se utilizó una encuesta tipo cuestionario conformada por 33 ítems que fue validada mediante el juicio de expertos, arrojando un índice de confiabilidad de 0,96; el estudio mostró que se deben generar nuevas estrategias didácticas por parte de los docentes en la enseñanza de la cinemática, porque las utilizadas se basaron en clases expositivas por parte de los docentes que no son expertos en física y por ende no tienen un manejo óptimo de los conceptos relacionados con la cinemática, lo cual da cuenta que los estudiantes quedan con vacíos en sus aprendizajes, que les dificulta con el tiempo la comprensión de temas de estudio en otras ramas de esta disciplina. Entre las recomendaciones de esta investigación se menciona que es muy importante que los docentes asignados a la cátedra de física sean directamente especialistas en el área.

Por otro lado, Galán, 2019, realizó un investigación que tuvo como objetivo general determinar cómo el uso de una plataforma virtual influye en los procesos de enseñanza de la cinemática rectilínea, un estudio de orden mixto porque se basó entre lo cualitativo y lo

cuantitativo, fue aplicado a doce estudiantes del grado décimo del colegio Rayuela de la ciudad de Tunja en Colombia, la información recopilada durante el estudio, fue hecha con un pre-test y post-test y dos encuestas divididas antes y después de la implementación del ambiente, a partir de su intervención concluye que el uso de un ambiente virtual en el aula de física es un factor importante y llamativo para el estudiantado porque despierta la curiosidad del estudiante a explorar y experimentar; el ambiente de aprendizaje virtual se convierte entonces en una herramienta potencializadora que permitirá dar solución a diferentes problemáticas dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje de la cinemática.

Para finalizar con los desarrollos investigativos que aportan al presente estudio, pero sin ser la menos importante, se cita a Monroy, 2019, quien plantea como objetivo general de su investigación, identificar si el uso de la gamificación en las clases de física, influye en la motivación de los jóvenes por el aprendizaje de los conceptos relacionados con esta disciplina. El estudio se implementó con una metodología basada en la gamificación, la cual incluyó las fases de planeación, diseño y aplicación de tres juegos en el curso de Física II de la Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades, en el país de México, como muestra participaron 50 alumnos, la investigación se desarrolló desde un enfoque cualitativo en el que se realizó un análisis descriptivo, a través de la recolección de datos por medio de test, encuestas y observación directa, la cual se utilizó para indagar las percepciones de los alumnos hacia la asignatura de física, obteniendo como resultado final que la utilización de la gamificación en clases, apunta a ser un elemento motivador ya que provoca una experiencia gratificante en los estudiantes.

2.2.Marco teórico

2.2.1. Fundamentación teórica disciplinar

2.2.1.1.El movimiento en una dimensión

Uno de los eventos más recurrentes de la naturaleza y que hace parte del entorno del ser humano es el movimiento, está presente en una multitud de situaciones cotidianas, como por ejemplo el vuelo de las aves, la caída de las gotas de lluvia, el desplazamiento de medios de transporte como: bicicletas, motos, autos, buses, trenes y aviones; o el movimiento microscópico de átomos o por el contrario el movimiento macroscópico de la rotación y traslación del planeta tierra o de cualquier otro astro en el universo, son algunas de las situaciones donde se puede evidenciar este evento que se convierte en una de las temáticas más relevantes que por generaciones ha sido estudio de la física.

Desde la antigüedad, el ser humano se ha interesado en el estudio de los fenómenos relacionados con el movimiento, este concepto, aunque están evidente en la cotidianidad, es uno de los conceptos más difíciles de definir porque dependen de las concepciones de materia, espacio y tiempo que tenga uno u otro autor y de las características puntuales donde se desarrolle el movimiento; para los fines de esta investigación caracterizamos el movimiento a lo largo de una línea recta, es decir un movimiento unidimensional o rectilíneo, sin tener en cuenta las causas que producen el evento, en ese orden de ideas, se define el movimiento de acuerdo con Serway, 1996, quien señala que a partir de la experiencia diaria el movimiento representa el cambio constante de la posición de un objeto, el autor también señala que el estudio del movimiento de los objetos hace parte del campo de la física llamado mecánica y esta a su vez divide el campo del estudio en dos sentidos, uno de ellos en la descripción como tal del evento, objeto de estudio de la cinemática y el otro sentido es evaluar la causa que provoca el movimiento, objeto de estudio de la dinámica.

2.2.1.2. La Cinemática

Castaño & Salazar , 2016, definen este concepto como la rama de la física que se especializa en abordar el estudio de las magnitudes que se involucran al momento de describir y diferenciar un movimiento de otro, sin ocuparse de las causas que provocan dicho movimiento. Algunas de las magnitudes que se utilizan para detallar el cambio de posición de un objeto con: trayectoria, distancia, desplazamiento, rapidez, velocidad y aceleración.

2.2.1.3. Conceptos fundamentales de cinemática

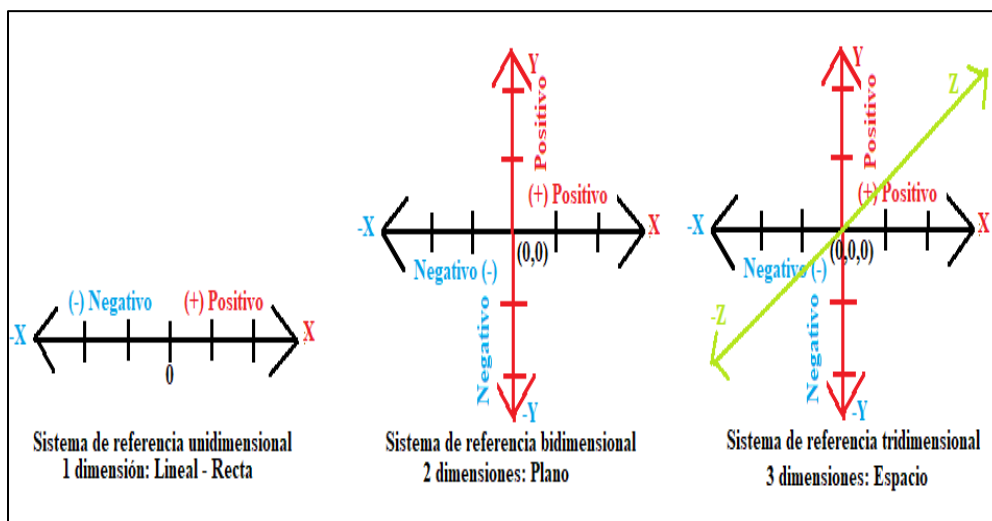
A continuación, se definirán cada uno de los conceptos que se emplean en la mecánica, para describir un movimiento, es decir las magnitudes a considerar cuando se presente el evento que muestre un cambio de posición de un objeto, en el espacio durante un intervalo de tiempo.

- **Sistema de Referencia:**

Al describir el movimiento es muy importante indicar el sentido en la que se hace el cambio de posición, si se realiza hacia arriba, hacia abajo, hacia la derecha o hacia la izquierda, en la dirección norte, este, oeste o sur. La dirección siempre va depender de la posición en la que se ubique el observador, porque si es una persona que observa el movimiento de un bus y está ubicado en el andén, vera mover el bus hacia delante de él, pero si la misma persona está ubicada dentro del bus observará que lo que se mueve hacia atrás de él es la calle, para evitar diferentes modos de interpretar la misma situación es de vital importancia y muy conveniente establecer marcos de referencia que faciliten el análisis de las diferentes situaciones, de acuerdo con Giancoli, 2006, estos sistema de referencia no es más que trazar un sistema de ejes coordenados cartesiano ya sea unidimensional, bidimensional o tridimensional o de n dimensiones, como los que se muestran en la Figura 1, ubicado en el centro, el origen de coordenadas que para el sistema de coordenadas bidimensional, que será el utilizado en esta investigación, corresponde al par ordenado (0,0) y por

convección se tiene que a la derecha y arriba del origen, se tomarán las magnitudes a evaluar como positivas, mientras que abajo y a la izquierda del origen, se tomarán las magnitudes a evaluar como negativas.

Figura 1: Ejes coordenados una, dos y tres dimensiones.



Elaboración propia.

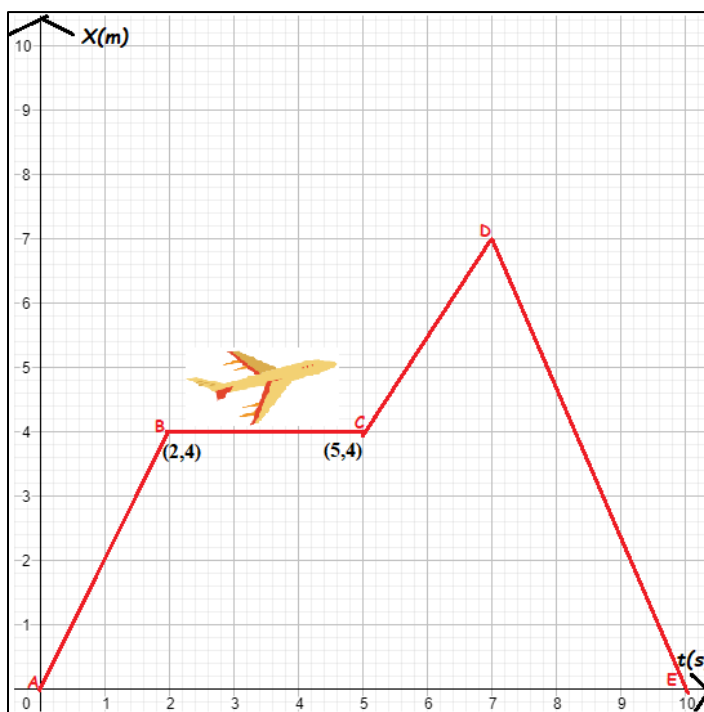
- **Cuerpos puntuales:**

Castaño & Salazar, (2016), plantea que un cuerpo puntual es considerado como una partícula o un objeto sin tamaño, es decir que gráficamente se dibujan como un punto en los diferentes sistemas de referencia, ya que no se tiene en cuenta sus dimensiones de largo, ancho y alto, es decir que si se analizará, el cambio de posición de un bus, mentalmente el bus se reducirá a que aparezca en el plano como un punto geométrico, de esta manera no se tendrá en cuenta como se mueven las partes que componen el bus y esta consideración simplificará en gran parte, el análisis cinemático que se deba hacer del objeto.

- **Posición:**

Para describir el movimiento que realizan los objetos lo primero que se debe identificar es la ubicación del objeto, para localizarlo entonces se utilizan los marcos de referencia y de acuerdo al origen de coordenadas, se les asigna una posición, en otras palabras la posición de un objeto es la separación que existe entre el cuerpo puntual y el origen de coordenadas, que son consideradas como el punto de referencia, Castaño & Salazar (2016), determina que la posición de un punto cualquiera P en cualquier instante, estará definido por las coordenadas cartesianas del sistema de referencia que se elija, por ejemplo en el plano será las coordenadas (x,y) como lo muestra la Figura 2.

Figura 2: El avión durante el intervalo de 2 a 5 segundos permanece en la posición de 4 metros

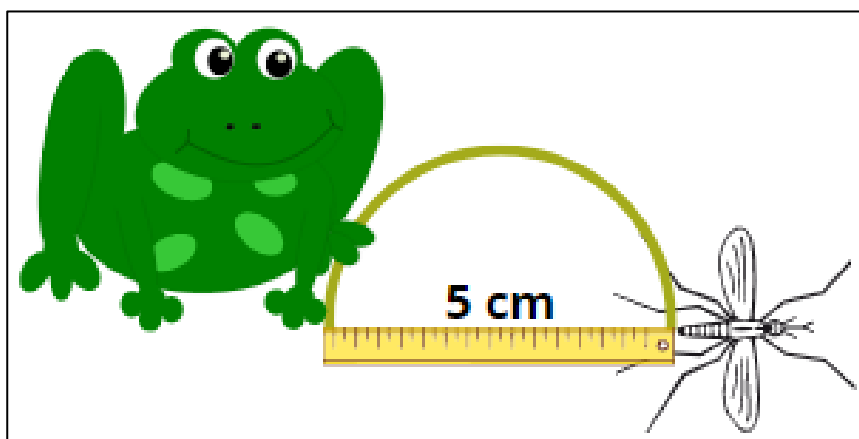


Elaboración propia

- **Trayectoria:**

Ahora bien, después de conocer la posición de donde partió el cuerpo puntal, se puede describir las diferentes posiciones que va ocupando mientras transcurre el tiempo, es decir que la línea imaginaria que une las posiciones consecutivas que toma la partícula mientras se mueve se le denomina trayectoria o utilizando las palabras de Castaño & Salazar, (2016), cuando define que “La trayectoria es la línea que un móvil describe durante su movimiento” (pág. 39), esta trayectoria puede ser de diferentes formas, como por ejemplo una trayectoria circular, semicircular, elíptica, parabólica, curvilínea o la que se considerará en esta investigación, solo trayectorias en línea recta. En la figura 3 se ejemplifica la trayectoria semicircular que describe la rana en busca de su alimento

Figura 3: *Trayectoria de la rana*



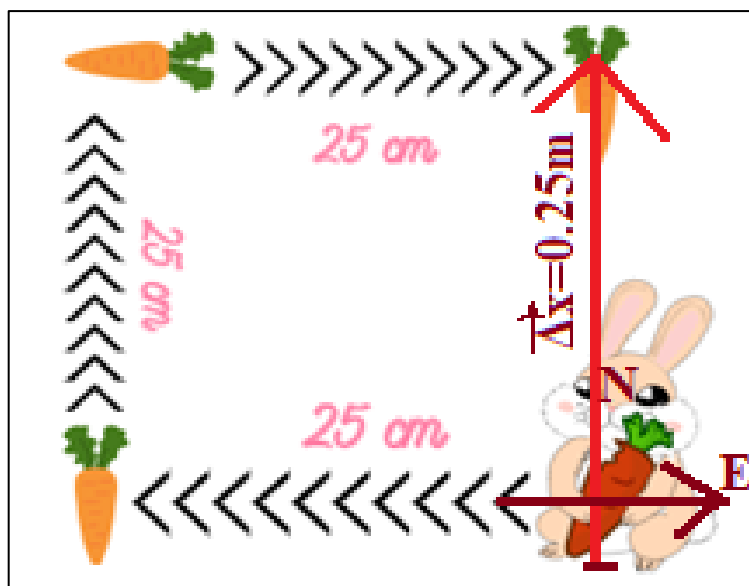
Elaboración propia

- **Distancia:**

La distancia se considera como la magnitud de la trayectoria, es decir el espacio total recorrido por una partícula en un intervalo de tiempo, es una magnitud de orden escalar, es decir que se define a través de un número y una unidad de medida; dentro del marco del sistema internacional de medidas la distancia se mide en metros, porque la dimensión que define este

concepto es la longitud [L]. De acuerdo con la Figura 4, la trayectoria que sigue el conejo en busca de la zanahoria, se compone de tres movimientos lineales y al sumar la medida de los tres segmentos, se tiene que el total de centímetros recorridos por el conejo, es decir la distancia total son 75 centímetros que equivale a 0,75 metros.

Figura 4: Trayectoria, distancia y desplazamiento del conejo



Elaboración propia

- **Desplazamiento:**

El autor Giancoli, 2006, define el desplazamiento de un objeto como el cambio que tiene la partícula, entre la ubicación de la posición final y la ubicación de la posición inicial de acuerdo a un eje de coordenadas, se considerará como el segmento dirigido que une la posición inicial y final, es una magnitud de orden vectorial, es decir para su descripción se debe considerar un número, la unidad de medida, la dirección y el sentido del desplazamiento; dentro del marco del sistema internacional de medidas mide en metros, porque la dimensión que define este concepto

es la longitud [L]. De acuerdo con la Figura 4, la trayectoria que sigue el conejo en busca de la zanahoria, se compone de tres movimientos lineales, pero al unir con un vector la posición inicial del conejo hasta la posición final donde está la zanahoria, el segmento medirá 25 cm, es decir 0.25 m en la dirección norte colocando el punto inicial en el eje de coordenadas.

El desplazamiento se puede expresar matemáticamente por la siguiente expresión, se debe tener en cuenta que la letra griega (Δ) indica el cambio de una magnitud:

$$\text{El cambio en el desplazamiento} = \vec{\Delta}_x = x_f - x_i$$

Donde $\vec{\Delta}_x$ es el cambio en el desplazamiento, x_f es la posición final y x_i es la posición inicial.

- **Rapidez:**

Para los autores Castaño & Salazar , 2016, en la descripción del movimiento se debe considerar la distancia recorrida por la partícula a lo largo del tiempo transcurrido, por ejemplo si una persona va caminando del punto A al punto B utilizará un mayor tiempo, que si realiza el mismo movimiento en automóvil, pues recorrerá la misma distancia pero en tiempos diferentes y de acuerdo con esta relación se puede definir qué tan deprisa se mueve un objeto u otro, y es donde aparece el término rapidez, que para esta investigación se considerará como la distancia recorrida en la unidad de tiempo, es una magnitud de orden escalar, bastará del número y la unidad de medida, para definirla, dentro del marco del sistema internacional de medidas la rapidez se mide en metros sobre segundos, porque las dimensiones que definen este concepto es la longitud y el tiempo [L/T].

Al calcular el cociente entre la distancia recorrida por la partícula y el tiempo empleada que se demora en recorrerla se obtiene como resultado la rapidez del movimiento, de tal manera que matemáticamente se puede expresar como:

$$\text{Rapidez media} = V = \frac{\text{Distancia recorrida}}{\text{Tiempo empleado}}$$

- **Velocidad:**

La rapidez al ser una magnitud escalar, se vuelve insuficiente para describir los diferentes movimientos que hay en la naturaleza, por consiguiente, la cinemática se vale de un término como la velocidad para indicar no sólo qué tan rápido se mueve el cuerpo, sino que también ofrecerá la información hacia donde realiza el movimiento. Castaño & Salazar , 2016, definen la velocidad como la razón de cambio¹ que existe entre el cambio de posición que tiene la partícula entre su punto final e inicial y el cambio por unidad de tiempo, es una magnitud de orden vectorial, es decir para su descripción se debe considerar un número, la unidad de medida, la dirección y el sentido del cambio de posición; dentro del marco del sistema internacional de medidas la velocidad se mide en metros sobre segundos, porque las dimensiones que define este concepto son la longitud y el tiempo [L/T].

La velocidad se puede expresar matemáticamente por la siguiente expresión:

$$\text{Velocidad media} = \vec{\Delta v} = \frac{\text{Desplazamiento recorrido}}{\text{Tiempo empleado}} = \frac{\vec{\Delta x}}{\Delta t} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_f - x_i}{t_f - t_i}$$

¹ La expresión razón de cambio matemáticamente describe una división entre la diferencia de una magnitud final e inicial y la diferencia entre la unidad de tiempo final e inicial .

Donde $\vec{\Delta v}$, es el cambio de la velocidad, $\vec{\Delta x}$ es el cambio en el desplazamiento, Δt es el cambio del tiempo, x_f es la posición final, x_i es la posición inicial, t_f es el tiempo final y t_i Es el tiempo inicial.

- **Aceleración:**

Serway, 1996, hace referencia al término de aceleración mencionando una situación cotidiana que viven los conductores de automóviles, se dice que para que un auto aumente su velocidad, el conductor debe pisar el pedal del acelerador, pero que si por el contrario quiere disminuir la velocidad debe pisar el pedal de los frenos, lo cual conlleva a pensar que el concepto de aceleración se define como la razón de cambio entre la magnitud de la velocidad y el tiempo transcurrido, que puede ser de signo positivo y de signo negativo, al aumentar o disminuir la velocidad, respectivamente, es decir es una magnitud vectorial, para su descripción se debe considerar un número, la unidad de medida, la dirección y el sentido del cambio de velocidad; dentro del marco del sistema internacional de medidas, la aceleración se mide en metros sobre segundos cuadrados, porque las dimensiones que define este concepto son la longitud y el tiempo al cuadrado $[L/T^2]$.

La aceleración media se puede expresar matemáticamente por la siguiente expresión:

$$Aceleración\ media = \vec{\Delta a} = \frac{\text{Cambio de la velocidad}}{\text{Tiempo empleado}} = \frac{\vec{\Delta v}}{\Delta t} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_f - v_i}{t_f - t_i}$$

Donde $\vec{\Delta a}$, es el cambio de la aceleración, $\vec{\Delta v}$ es el cambio de la velocidad, Δt es el cambio del tiempo, v_f es la velocidad final, x_i es la velocidad inicial, t_f es el tiempo final y t_i Es el tiempo inicial.

2.2.2. Fundamentación teórica pedagógica

2.2.2.1. Nativos digitales.

Es la población que entiende muy bien el lenguaje de las tecnologías porque desde su nacimiento, han estado rodeados de artefactos tecnológicos y digitales y los saben usar, como herramientas que le facilitan sus diversas actividades diarias.

El término nativo digital fue introducido por primera vez por el escritor americano y conferencista en educación Marc Prensky, quien en su publicación en el 2010, socializa que después de analizar las características de los estudiantes de hoy, se preguntó sobre qué denominación debía tener esta población y los definió con el término de nativos digitales, ya que se caracterizan porque han crecido en la era digital, considerando a niños y jóvenes que han nacido a partir de 1990, los cuales piensan y procesan la información de manera distinta, el autor, atribuye a esta población características particulares como preferir aprender de forma lúdica dejando atrás las explicaciones magistrales que consideran aburridas, son estudiantes que reciben la información de forma ágil e inmediata mediante el uso de recursos libres y de fácil acceso como la internet sustituyendo las consultas texto a texto en bibliotecas, como se realizaba en generaciones anteriores, son seres humanos que tiene conciencia de su progreso en cualquier ámbito personal porque consiguen satisfacciones de forma inmediata, les gustan las actividades que son multitareas, prefieren la información por medio de imágenes, no le llama la atención los textos y comparten constantemente sus sentimientos, emociones por medio de redes sociales con sus semejantes.

En la perspectiva de Prensky, 2010, define a los nativos digitales como seres humanos que han nacido y se han educado antes del resplandor de las nuevas tecnologías, son personas que desde muy pequeños han estado utilizando computadoras, videojuegos, dispositivos móviles,

videocámaras, instrumentos que de una u otra manera le han ofrecido una percepción diferente del mundo que les rodea, además de un desarrollo de un pensamiento más natural y espontáneo.

Este autor también involucra un concepto diferente llamado inmigrantes digitales que son las personas que durante su vida se familiarizaron con los recursos digitales, ya sea durante su adolescencia, juventud o adultez, es decir esta población nació antes de la era digital, antes de 1990, se caracterizan porque les ha tocado la transición de la información analógica a la digital, los análisis frente al uso de las herramientas tecnológicas se ha dado a través de deducción, resuelven las actividades y los problemas uno a uno.

Eventualmente estas dos generaciones de inmigrantes y nativos digitales son las que conforman en su gran mayoría los sistemas educativos del mundo, en muchas de las ocasiones los inmigrantes digitales son los profesores y como estudiantes se tiene a los nativos digitales, lo cual se ha convertido en un verdadero desafío pedagógico por la brecha entre el conocimiento, la cultura, la diferentes formas de pensar, los gustos y expectativas que hay entre una generación y la otra.

El docente que es inmigrante digital se aferra en el ámbito educativo a las explicaciones magistrales en el aula, porque fue el método que funcionó en el pasado, sobre el cual él aprendió, pero que de acuerdo a las características propias de los estudiantes de hoy en día, es un método que está condenado al fracaso, ya que genera desmotivación, aburrimiento y falta de interés en los estudiantes, bien lo plantean los autores Zepeda, et al., 2016, cuando señalan que los docentes que actualmente usan prácticas educativas que tienen como eje central las instrucciones del profesor, presentan dificultades con las nuevas generaciones porque los alumnos juegan un papel pasivo ante un discurso de su profesor. Esta sea entonces una oportunidad para la invitación a considerar las características propias de las generaciones de hoy en día y replantear las prácticas en la escuela.

2.2.2.2. Aprendizaje basado en la gamificación

La gamificación es considerada una de las estrategias pedagógicas que logra centrar el interés y la atención de los estudiantes que hacen parte de la generación de los nativos digitales, así lo exponen los autores Zepeda, et al., 2016, quienes después de su investigación concluyen que existió un incremento en el rendimiento escolar de los estudiantes, porque más del 85%, de los alumnos obtuvieron puntajes muy altos y similares. La estrategia implementada por los investigadores estuvo basada en actividades de gamificación, donde se recompensaba con puntos a los estudiantes, el superar cada una de las actividades propuestas por el maestro. Los autores señalan que a partir de videos, que fueron usados como recursos de análisis, se vio en los estudiantes un cambio de actitud hacia la clase, se notaban más entusiastas, más comprometidos y más responsables porque no faltaba a las actividades porque esto causaba la no adquisición de las recompensas y que sus compañeros tomaran ventaja, también agregan en este sentido que los estudiantes que no asistían a las aulas, solicitaban con interés al docente actividades extracurriculares que les permitiera nivelarse en los puntos ante sus demás compañeros.

En el párrafo anterior se describe una experiencia investigativa, que pone sobre la mesa el uso de la gamificación en las actividades de aula, pero antes de continuar se exponen algunos de los significados que se obtienen en la literatura acerca de este concepto:

Usando las palabras de los autores Cortizo, et al., 2011, “La Gamificación en un anglicismo, que proviene del inglés gamification, y que tiene que ver con la aplicación de conceptos que encontramos habitualmente en los videojuegos, u otro tipo de actividades lúdicas” (Pág. 1)

Desde el punto de vista de los autores Foncubierta & Rodríguez, 2014, definen la gamificación como:

La técnica que el profesor emplea en el diseño de una actividad de aprendizaje (sea analógica o digital) introduciendo elementos del juego (insignias, límite de tiempo, puntuaciones, dados, etc.) y su pensamiento (retos, competición, etc.) con el fin de enriquecer esa experiencia de aprendizaje, dirigir y/o modificar el comportamiento de los alumnos en el aula. (Pág. 2)

Por otro lado, se considera la definición textual que ofrecen los autores Revuelta, et al., 2018:

Gamificar es un concepto que nace del aprendizaje que proporcionan los juegos, sus mecánicas, herramientas, desarrollos, afrontamientos y el modo en el que las personas son satisfechas a través de la oferta de recompensas y/o estímulos por tareas desarrolladas de un modo u otro en ámbitos no relacionados necesariamente con juego. Estimulando el cerebro para obtener algo a cambio, diversión por aprendizaje, un aprendizaje práctico y funcional extrapolable y transversal a los aprendizajes teóricos ya arraigados o de nueva incorporación. (Pág. 23)

A partir de estas definiciones y otras que no son citadas entenderemos como gamificación la utilización de juegos por medio de las herramientas tecnológicas que mejoren el compromiso y la motivación de los alumnos, puesto que los juegos son escenarios motivadores, en donde se refleja el compromiso de los individuos, espacios que permiten crear situaciones para practicar contenidos, desarrollar habilidades y destrezas que facilitan el aprendizaje.

Por otra parte, las estrategias gamificadas deben incluir las recompensas, el reconocimiento de líderes a través de puntos, barras de progreso o cuadros que muestren los líderes entre todos los participantes. Sin embargo para la planeación de las estrategias de gamificación se consideren los aportes de Borrás, 2015, cuando señala tres elementos de los juegos que se deben tener en cuenta,

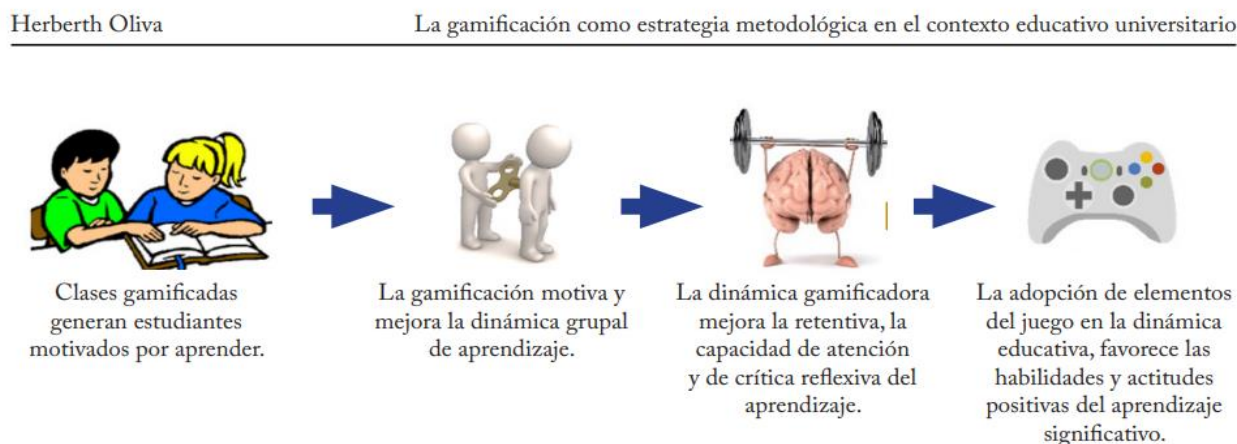
para que las actividades no se conviertan en acciones de jugar por jugar; en primer lugar el autor señala que las actividades deben proponerse de forma voluntaria, en segundo lugar la estructura de los juegos deben permitir la exploración y la libertad del participante y finalmente deben estar encaminadas en aprender o resolver una situación determinada, es decir en cumplir con un objetivo.

Borrás, 2015, también señala los beneficios que promueve la gamificación en los contextos educativos, en primera instancia y como ya se ha escrito anteriormente activa la motivación por el aprendizaje y por la participación dinámica en clase, genera una retroalimentación oportuna y continua durante la estrategia tanto para los estudiantes como para los docentes, porque proporciona información en tiempo real del aprendizaje por medio de los resultados que se hacen medibles en los niveles, puntos y jerarquización con la que se diseñen las actividades; el aprendizaje se vuelve más significativo porque la memoria de los individuos se activa frente a la atracción que proporcionan los juegos, el estudiante logra comprometerse y ser fiel con sus tareas y actividades porque mantiene presente el espíritu de vencedor ante sus pares, lo cual le genera aprendizajes más autónomos, genera competencia y a su vez colaboración con los compañeros de clase, es decir se fomentan las relaciones entre semejantes.

Para finalizar sobre el aprendizaje a partir de la gamificación se tomarán como base las conclusiones que Oliva, 2016, realizó de su estudio; el investigador señala entonces que una clase gamificada, es aquella que se desarrolla bajo los argumentos centrados en el juego, experiencias de aprendizaje planificadas a partir de retos con niveles progresivos de dificultad que vayan en aumento, para convertir estos desafíos, en los objetivos de aprendizaje que el estudiante debe superar. También afirma que la “gamificación es importante debido a que adquiere el rol de herramienta motivadora, logrando con ello despertar la pasión del estudiante por el aprendizaje y

una enorme necesidad por aprender significativamente”. (Pág. 46). Finalmente, el autor, aporta en sus conclusiones la imagen que se muestra en la figura 8, que dan cuenta, de los argumentos sobre el alto impacto que tiene la gamificación en los procesos educativos.

Figura 5: Impacto de la gamificación en los procesos educativos.



Fuente: Oliva, 2016.

Por las razones descritas anteriormente el aprendizaje por medio de la gamificación es una estrategia que se debe implementar en el aula como una fuente de innovación para la enseñanza y el aprendizaje haciendo uso de los recursos del siglo XXI, como lo son las tecnologías de la información y la comunicación. Resulta entonces, claro después de este abordaje conceptual la implicación que tienen las actividades gamificadoras como estrategias de aprendizaje, por esta razón el presente estudio, ha considerado realizar la aplicación móvil Rompecocos cinemático basado en las actividades interactivas a modo de juego, con retos y niveles para que los estudiantes logren aproximarse a los conceptos relacionados con la descripción del movimiento.

2.2.2.3. Aprendizaje electrónico móvil

Los smartphones, tabletas, Android, iPod, en general todo tipo de teléfonos y dispositivos móviles inalámbricos, son hoy en día, una herramienta que es indispensable en las actividades diarias del ser humano, se utilizan como artefactos para la consulta de información de forma rápida y ágil, se utilizan como medios de comunicación de forma oral o escrita, se utilizan para agendar servicios de domicilios, citas médicas, servicios de transporte, videoconferencia de trabajo, ahora en la pandemia, videoconferencia para clases virtuales, en fin un sin número de utilidades que depende de cada persona de acuerdo a sus necesidades y requerimientos.

En esta perspectiva la implementación de dispositivos móviles en el ámbito educativo no podía ser la excepción a la regla y no solo para la recepción y realización de videoconferencias que se programen con temática de una clase virtual; sino por el contrario utilizar los dispositivos móviles como una herramienta que faciliten la construcción del conocimiento, un instrumentó aplicado en el aula, que puede ofrecer diversas estrategias de aprendizaje, que involucre la resolución de problemas, que genere un aprendizaje autosuficiente y que desarrolle diferentes habilidades y destrezas cognitivas en el ser humano.

De acuerdo con lo descrito anteriormente y tomando como referente lo expuesto por los autores Chiappe & Romero, 2018, cuando sostienen que una de las tendencias que ha ido creciendo en gran medida en el campo educativo, es la integración de las tecnologías de la información y de la comunicación en el aula, mediante el uso de dispositivos móviles, como tabletas o smartphones, a lo cual se le conoce comúnmente como mobile learning o m-learning o aprendizaje móvil, donde las herramientas inalámbricas se convierten en un aliado entre docentes y estudiantes, que facilitan los procesos de enseñanza y aprendizaje, por los atributos descritos en párrafos anteriores.

La UNESCO, 2013, define el aprendizaje móvil como la estrategia que parte de la utilización de tecnología inalámbrica con el fin de facilitar el aprendizaje, sin importar el lugar o

el momento. De acuerdo con la organización el aprendizaje móvil se puede dar desde diferentes contextos, por ejemplo, utilizar los dispositivos digitales para el acceso a recursos educativos, o como herramientas para diseñar, crear o implementar contenidos pedagógicos, o como medios de conexión dentro y fuera de los ambientes escolares, mejorando la comunicación entre los centros educativos y las familias.

La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura menciona los atributos que tiene el aprendizaje móvil dentro de los ámbitos escolares, señala que es una fuerte motivación por parte de los estudiantes ya que ellos están muy familiarizados con estas herramientas, son instrumentos que ofrecen la disposición de multitareas y multifunciones, ofrecen conectividad desde cualquier momento y el instante que se requiera, son instrumentos que son personales lo cual le genera confianza al estudiante en su propio proceso de adquisición de habilidades y conocimientos, es diverso y flexible ante las actividades que un maestro diseñe e implemente con este tipo de herramientas.

Las herramientas en línea que puede ofrecer un dispositivo móvil, son variadas y presentan información de todo tipo, clase y forma, tal vez los celulares puedan ofrecer espacios autónomos, donde cada persona pueda generar sus propias dinámicas y metodologías para construir conocimiento, entonces el papel del profesor en este aprendizaje pareciese no ser tan relevante, sin embargo, la disciplina, la orientación en el uso de estas aplicaciones es primordial, en los procesos de formación y esto es lo que guía al maestro, el buen uso de las herramientas para el campo educativo, la secuencia y elección de los recursos que están en la web, la responsabilidad con la que se debe usar la información para no caer netamente en el ocio y la diversión sin ánimo educativo.

Existen varias aplicaciones en línea que intentan consolidarse como complementos en los procesos educativos, pero de acuerdo con el autor Chanto, 2017, terminan siendo sólo espacios de comunicación, colaboración e interacción, a causa de la misma naturaleza por las que fueron diseñadas. Escenarios como Twitter se usan para enviar y publicar mensajes breves, Facebook se usa para publicar aspectos sociales; los blogspot para la generación de información web, Youtube para distribución de videos; pero como tal, carecen de una naturaleza educativa y es allí donde interviene el docente y haciendo uso de su formación como pedagogo, estructura las temáticas de estudio y las combina con las aplicaciones de la web, les asigna un objetivo educativo, que a partir de la orientación del docente logra generar espacios de aprendizaje por medios de dispositivos móviles

Finalmente, después de esta revisión de literatura frente al aprendizaje móvil, se considera para este estudio, que los dispositivos electrónicos se convierten, bajo las orientaciones del profesor en un aliado en los procesos de enseñanza y aprendizaje, para la apropiación de la temática de cinemática con estudiantes de educación media; en la medida que los jóvenes manejan muy bien estas herramientas desde su cotidianidad, lo cual facilitará la implementación de la estrategia didáctica. Por otra parte, sin ser menos importante, se considera el aprendizaje móvil como una fuente de motivación, que llama el interés y la atención de los educandos en el aula, que es una de las problemáticas que se intenta combatir desde el planteamiento de problema de esta investigación, la aplicación móvil Rompecocos Cinemático generará, un espacio de enseñanza innovador y didáctico, para la aproximación de los diferentes conceptos que se relacionan con la descripción del movimiento y que son objeto de estudio de la física.

CAPÍTULO TRES: METODOLOGÍA

Este estudio pretende recopilar información frente a la implementación de un ambiente móvil basado en la gamificación y cómo su implementación puede mejorar, o no, el logro académico en la apropiación de conceptos relacionados con la descripción del movimiento. En la metodología, se distinguen los antecedentes generales y se buscan las relaciones posibles entre las variables establecidas, que posteriormente se pueden usar como líneas de investigación en futuras investigaciones; por consiguiente, el presente trabajo será elaborado bajo el planteamiento de la investigación exploratoria.

3.1.Enfoque metodológico: Investigación exploratoria

Los estudios exploratorios sirven para familiarizarnos con fenómenos relativamente desconocidos, obtener información sobre la posibilidad de llevar a cabo una investigación más completa sobre un contexto particular de la vida real, investigar problemas de comportamiento humano que consideren cruciales los profesionales de determinada área, identificar conceptos o variables promisorias o sugerir afirmaciones verificables. (Dankhe, 1986, como se citó en Zafra, 2006, pág. 13)

3.2.Etapas de investigación

Para el diseño metodológico de esta investigación se proponen cinco etapas, cada una de ellas corresponde a cumplir con un objetivo específico. La primera etapa se denominó: Fundamentación, la segunda etapa se denominó: Diseño de la App: Rompecocos cinemático, la tercera etapa se denominó: Caracterización de la población e Implementación pretest, la cuarta etapa se denominó: Intervención con la estrategia gamificada e implementación Postest y la quinta y última etapa se denominó: Validación de la aplicación.

Tabla 1: *Etapas de investigación*

ETAPA	OBJETIVO	ACTIVIDADES	PRODUCTO
Fundamentación	Elaborar un marco de referencia disciplinar y pedagógico que permita la construcción de la aplicación móvil, basada en la gamificación, para la apropiación de los conceptos relacionados con la descripción del movimiento.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ubicación y consulta de la bibliografía. ✓ Extracción y recopilación de la información. ✓ Construcción del marco teórico. 	Elaboración escrita capítulo marco teórico.
Diseño de la APP Rompecocos Cinemático	Diseñar y construir la aplicación móvil para Android involucrando diferentes herramientas de la Web, para la apropiación de los conceptos cinemáticos que describen el movimiento y para la realización por parte de los estudiantes de actividades interactivas donde practique y contextualice los aprendizajes adquiridos.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Reconocer el objetivo de la App. ✓ Elaboración del mapa de navegación. ✓ Elaboración de Wireframe ✓ Elaboración del Prototipado. ✓ Diseño de actividades gamificadas por medio de Microsoft Sway, Educaplay, Geniality y Quizizz. ✓ Elaborar una aplicación móvil en app creator 24. 	<p>Aplicación móvil elaborada.</p> <p>Rompecocos cinemático.</p> <p>Link para descarga: https://bit.ly/3jxCPx1</p> <p>Ver anexo 1.</p>
Caracterización de la población e Implementación Pretest	Identificar los saberes previos y los conceptos que utilizan los estudiantes de grado décimo para describir los diferentes movimientos que suceden a su alrededor.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Diseño de un instrumento en Microsoft Forms, tipo encuesta que se insertó en la aplicación denominado mis características. ✓ Diseño de una prueba de conocimiento de 10 ítems para aplicar antes y después de la intervención. 	<p>Implementación Encuesta mis características. (Ver anexo 2)</p> <p>Implementación de una Prueba de conocimiento – Pre Test (Ver anexo 3)</p>

<p>Intervención con la estrategia gamificada e implementación Posttest</p>	<p>Implementar la estrategia de gamificación móvil para la apropiación de conceptos cinemáticos en estudiantes de grado décimo del colegio Garcés Navas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Solicitar autorización a rectoría para la intervención pedagógica. ✓ Diseñar, compartir y recibir consentimientos informados por parte de padres de familia de los estudiantes a participar, como ética de investigación porque la mayoría son alumnos menores de edad, así el representante legal, autoriza el procedimiento futuro que pueda tener el estudio. ✓ Realizar la intervención pedagógica en tres sesiones virtuales, de una hora y 50 minutos cada una. 	<p>Formato de Consentimiento (Ver anexo 4)</p> <p>La implementación de la aplicación Rompecocos Cinemático se realizó con los estudiantes que tenían en su momento los recursos para conectarse a las clases virtuales organizadas por la institución, estudiantes que desearon participar de la investigación, que presentaron los consentimientos informados a tiempo y que tenían las condiciones digitales para utilizar la aplicación Rompecocos Cinemático como smartphone Android y conexión permanente a internet desde sus casas</p>
<p>Validación de la aplicación</p>	<p>Analizar los resultados del impacto de la aplicación móvil en el rendimiento académico de los estudiantes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Analizar por medio de los resultados arrojados en la implementación de la prueba de conocimiento Posttest, la evaluación de la implementación de un ambiente de aprendizaje móvil. ✓ Realizar análisis de resultados. ✓ Escribir conclusiones y discusiones. 	<p>Resultados. Análisis. Conclusiones. Discusiones. Futuras líneas de investigación.</p>

3.3.Criterios éticos de la investigación

Partiendo desde la premisa que este estudio se realizará con estudiantes de grado décimo del Colegio Garces Navas, los cuales en su mayoría son menores de edad, se disponen unos principios éticos y de confidencialidad en la recolección de datos o información. En consecuencia, al argumento anterior y antes de la implementación de la estrategia móvil junto con el instrumento de recolección de datos, se solicita previa autorización del rector de la institución, señor Gustavo Adolfo Almanza Castañeda y se escriben correos electrónicos a padres de familia y estudiantes sobre los fines de la investigación, se les hace entrega del formato de consentimiento informado, ver anexo 4. Por medio de ese documento se les informa de forma escrita tanto a los estudiantes como a sus representantes legales los propósitos de la investigación, y se socializa que los datos e imágenes se tratan de manera confidencial y solo se emplearán para el análisis de la presente investigación, dicho consentimiento registrará de forma libre y voluntaria, la firma del estudiante y su representante legal.

Por otra parte, para esta investigación se tiene presente el código de ética de la Universidad Pedagógica Nacional.

3.4.Descripción de la población y muestra

La población objeto de estudio para esta investigación son estudiantes de los dos grupos de grado décimo de la jornada tarde del colegio Garcés Navas IED, ubicado al noroccidente de la ciudad de Bogotá D.C. en la 10 de Engativá, institución que atiende a estudiantes que residen en los barrios aledaños como lo son Garcés Navas, La florida, Villas de Granada, Villas del Madrigal, Ciudadela Colsubsidio, El cortijo, Villa Sagrario, El muelle, Unir 2, Marandu, Villas del dorado entre otros. El 76% de los estudiantes participantes de la investigación residen en barrios de estratificación 3, mientras que el 24% restante residen en barrios con nivel de estratificación 2. La

investigación contó con la participación de un 40% de población femenina y un 60% de población masculina. Las edades que tienen los estudiantes oscilan entre los 14 y 19 años de edad, para un promedio de 16 años. Todos los participantes de la investigación cursan por primera vez el grado décimo, es decir no hay estudiantes repitentes de grado. La muestra seleccionada corresponde a 25 estudiantes que se dividen en un 60% en estudiantes del grado 1001 y en un 40% a estudiantes del grado 1002.

3.5. Variables

3.5.1. Independiente

Se tiene como variable independiente para esta investigación el ambiente de aprendizaje de tecnología móvil basado en una estrategia de gamificación.

3.5.2. Dependiente

La variable dependiente para esta investigación es el logro académico en la apropiación de conceptos cinemáticos en los estudiantes de educación media.

3.6. Hipótesis

3.6.1. Hipótesis nula de la investigación

No hay diferencia significativa en las medias de mejoramiento del rendimiento académico en la apropiación de conceptos cinemáticos antes y después de la implementación del ambiente de aprendizaje de tecnología móvil, basado en una estrategia de gamificación.

3.6.2. Hipótesis alterna de la investigación

Hay diferencia significativa en las medias de apropiación de conceptos cinemáticos antes y después de la implementación del ambiente de aprendizaje de tecnología móvil, basado en una estrategia de gamificación.

3.7. Instrumentos de recolección de datos

Se diseñó un instrumento para la recolección de datos, que consistió en un cuestionario con 10 preguntas de selección múltiple con única respuesta, ver anexo 3, usando del recurso web Microsoft Forms, formato que se insertó por medio de la URL, dentro de los botones de la aplicación Rompecocos Cinemático denominados Pretest y Postest, que se aplicaron antes y al final de la intervención didáctica.

El pretest tenía como finalidad recoger la información sobre el diagnóstico inicial que tenían los estudiantes en relación con las ideas, conocimientos y nociones acerca de los conceptos que se utilizan para describir el movimiento. Mientras, el postest que es el mismo cuestionario del pretest, tenía como objetivo recolectar la información acerca del mejoramiento o no, en la apropiación de los conceptos relacionados con la descripción del movimiento, en los estudiantes de media, después de desarrollar las actividades interactivas de la aplicación Rompecocos Cinemático. A continuación, la Tabla 2, se enuncia el ítem, el objetivo, el concepto cinemático y la respuesta correcta de cada pregunta que componen el instrumento de recolección de datos:

Tabla 2: Descripción del diseño del instrumento Pretest y Postest

ITEM	OBJETIVO EN EL DISEÑO DE LA PREGUNTA	CONCEPTO CINEMÁTICO	RESPUESTA CORRECTA
1.	Identificación del estudiante y curso.	No aplica	No aplica
2.			
3.			
4.	Registrar si el estudiante, identifica la definición de movimiento.	Movimiento	Movimiento
5.	Registrar si el estudiante distingue la rama de la física que se encarga de describir el movimiento.	Cinemática.	Cinemática.
6.	Registrar si el estudiante define el concepto de sistema de referencia.	Sistema de referencia.	Sistema de referencia.
7.	Registrar si el estudiante, reconoce el concepto de posición.	Posición.	Posición.
8.	Registrar si el estudiante entiende el concepto de trayectoria.	Trayectoria.	Trayectoria.
9.	Registrar si el estudiante entiende las diferencias entre los conceptos de distancia y desplazamiento.	Distancia y desplazamiento.	La distancia recorrida por el avión es mayor que su desplazamiento.

10.	Registrar si el estudiante, identifica el concepto de distancia.	Distancia.	Distancia.
11.	Registrar si el estudiante entiende la relación entre los conceptos de trayectoria, distancia y desplazamiento.	Trayectoria, distancia y desplazamiento.	El desplazamiento es igual a la distancia.
12.	Registrar si el estudiante define el concepto de rapidez.	Rapidez.	Se mueve 25 metros cada segundo.
13.	Registrar si el estudiante comprende el significado del concepto aceleración.	Aceleración.	Tiene una aceleración nula.

3.8.Descripción tecnológica de la estrategia móvil

Para cumplir con el objetivo general de esta investigación se diseñó una estrategia didáctica móvil que se implementó en tres sesiones cada una, de 1 hora y 50 minutos, en la modalidad virtual, por medio de la plataforma Teams, esta modalidad gracias la contingencia producida por la pandemia del Covid 19, que obligó a las instituciones educativas distritales de la ciudad de Bogotá a optar por la estrategia denominada “Aprende en casa”, que consiste principalmente en utilizar los hogares de los estudiantes como ambientes de estudio, con un acompañamiento permanente y remoto por parte de los docentes en el proceso de enseñanza y aprendizaje de cada niño, niña o joven.

La aplicación Rompecocos cinemático, se dividió en tres momentos, ¡Ven, vamos a iniciar!, ¡Vamos a aprender!, y ¡Ya, vamos a terminar!, cada uno de estos momentos con actividades y propósitos diferentes, cada actividad es orientada por el docente y se desarrollan en conjunto con todo el grupo de estudiantes, la estrategia se desarrolla de forma lineal, secuencial e individual, cada momento y actividad fue orientada por el docente. A continuación, se describe el diseño general de la aplicación, en la Tabla 3.

Tabla 3: Descripción general de la implementación de la estrategia móvil: Rompecocos cinemático

APLICACIÓN MÓVIL: ROMPECOCOS CINEMÁTICO					
OBJETIVO GENERAL	Mejorar el logro académico en la apropiación de conceptos relacionados con la descripción del movimiento.				
DURACIÓN	5 horas y 30 minutos = 330 minutos				
NO. SESIÓN	TIEMPO	MOMENTOS	ACTIVIDADES	PROPÓSITO	RECURSO
1. Modalidad: Virtual Plataforma Teams	110 Minutos	1. ¡Ven, vamos a iniciar!	Mis características.	Caracterizar la población.	“Mis Características” Cuestionario en Microsoft Forms de 10 ítems tipo formulario
			Pretest: Mis ideas previas	Registrar los saberes previos que tienen los estudiantes.	“Mis ideas Previas” Cuestionario en Microsoft Forms de 10 ítems tipo formulario en denominado
		2. ¡Ven, vamos a aprender!	¡Ven, aprender cinemática!	Aproximar a los estudiantes a los conceptos de Cinemática, Movimiento, Posición, Trayectoria, Desplazamiento, Distancia, Rapidez, Velocidad	“Módulo disciplinar de cinemática” Presentación diseñada y animada en la aplicación Microsoft Sway
2. Modalidad: Virtual Plataforma Teams	110 Minutos	3. ¡Divirtiéndolo y aprendiendo!	Actividad interactiva: Posición y tiempo	Estimular el aprendizaje de los conceptos de posición y tiempo.	“Mapa interactivo Cinemática - Posición” Actividad diseñada en página web Educaplay
			Actividad interactiva: Distancia y desplazamiento.	Estimular el aprendizaje de los conceptos distancia, desplazamiento, y sus diferencias.	“Quiz de marcianitos Cinemática” Actividad interactiva diseñada en la página web Genially.
			Actividad interactiva: Rapidez y velocidad.	Estimular el aprendizaje de los conceptos rapidez - velocidad, y sus diferencias	“Busca parejas en Rapidez y velocidad”. Actividad interactiva diseñada en la página web Mobbyt.
			Actividad interactiva: Aceleración	Estimular el aprendizaje de los conceptos de aceleración e implicaciones	“Crucigrama de aceleración” Actividad interactiva diseñada en página web Educaplay

3. Modalidad: Virtual Plataforma Teams	110 Minutos	4. ¡Ya, vamos a terminar!	Actividad interactiva: Evaluando aprendizajes.	Estimular la apropiación de conceptos relacionados con la descripción del movimiento, dando solución a diferentes contextos.	“Actividad gamificada Evaluando aprendizajes” Diseñada en página Quizizz.
			Postest: ¿Qué aprendimos?	Registrar la aproximación o no de los estudiantes, en la apropiación de conceptos relacionados con la descripción del movimiento	¿Qué aprendimos? Cuestionario en Microsoft Forms de 10 ítems tipo formulario en denominado
			Mi experiencia usuario.	Registrar la información ofrecida por los estudiantes frente al diseño, navegación y organización de la aplicación móvil.	Mi experiencia usuario. Encuesta de respuesta anónima, diseñada en Microsoft Forms de 8 ítems tipo formulario. (Ver anexo 5)

3.9. Diseño y desarrollo tecnológico del ambiente virtual de aprendizaje

La estrategia pedagógica del ambiente virtual de aprendizaje, basada en la gamificación, para mejorar el logro académico en la apropiación de conceptos relacionados con la descripción del movimiento, para estudiantes que cursan grado décimo del Colegio Garces Navas, es una aplicación realizada por medio del entorno web App Creator 24, que sirve para desarrollar, crear y diseñar herramientas para entornos Android y posibilita insertar URL en las sesiones de trabajo lo cual permitió hacer uso de página web como Educaplay, como Geniality, Mobbyt, Quizizz, aplicaciones de Microsoft como Sway y Forms, que favorecen el diseño las actividades interactivas por el maestro que son de uso libre y gratuitas.

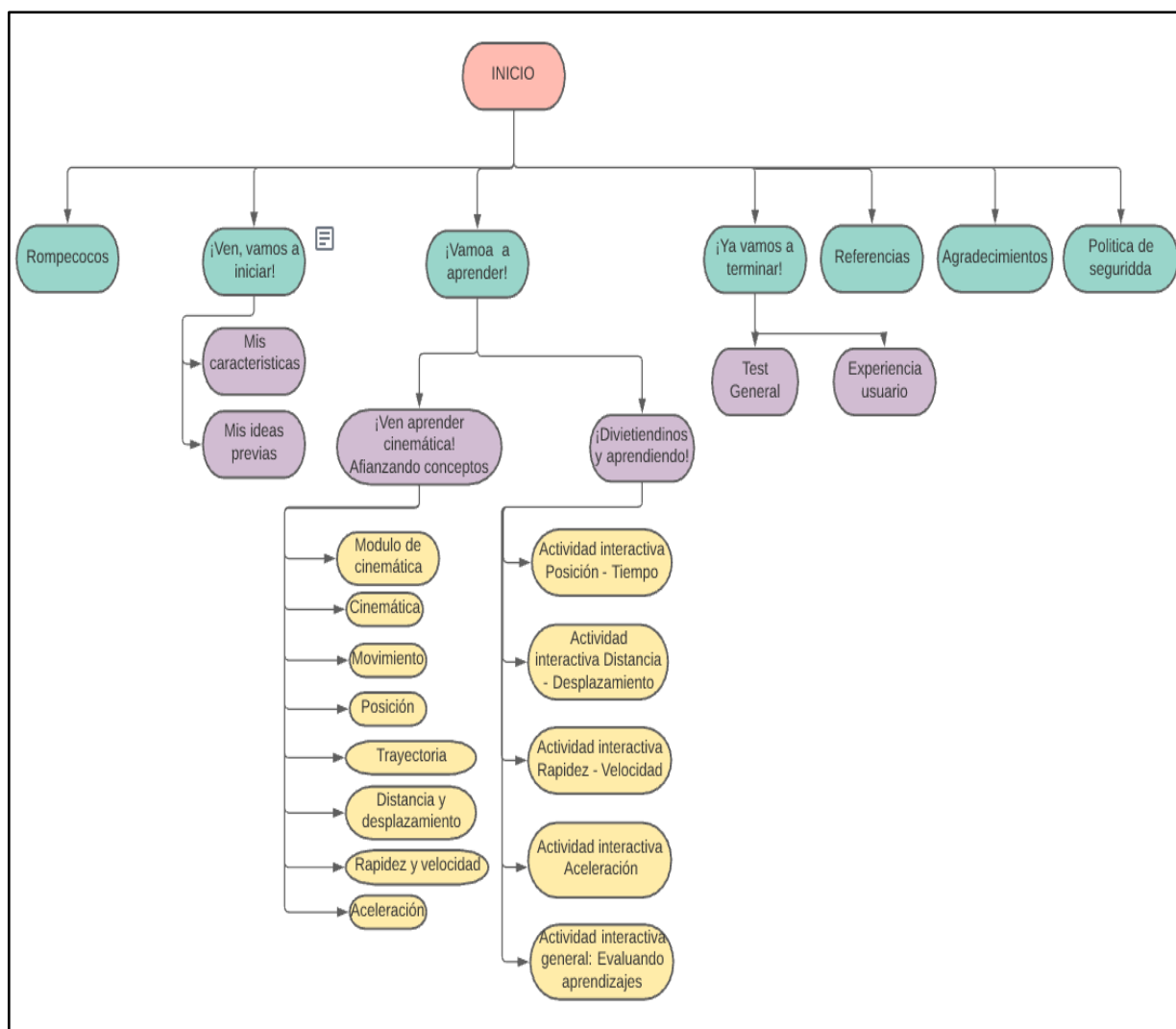
Esta herramienta digital está disponible para descarga libre y gratuita para dispositivos celulares mediante el enlace: <https://bit.ly/3jxCp1> y se puede utilizar dentro y fuera de las clases, siempre y cuando los usuarios de la aplicación mantengan acceso a una conexión permanente de

Internet, debido a que los recursos que se utilizaron en el diseño de la aplicación Rompecocos cinemático, como ya se había mencionado, están alojados en la web, mediante la dirección URL.

3.9.1. Mapa de navegación

A continuación, se representa gráficamente la distribución, jerarquización y organización del contenido y actividades que componen la aplicación que se diseñó para la ruta didáctica:

Figura 6: Mapa de navegación aplicación Rompecocos Cinemático

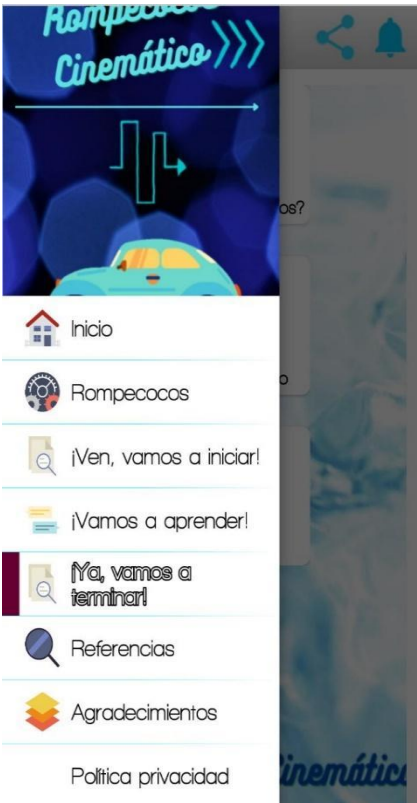




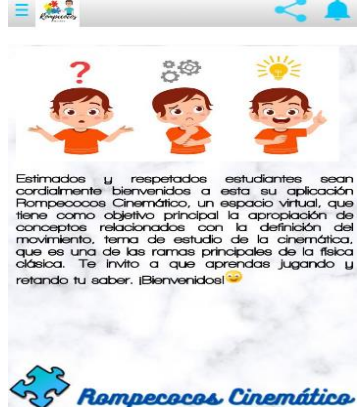
Fuente: Elaboración propia

3.9.2. Descripción del desarrollo tecnológico

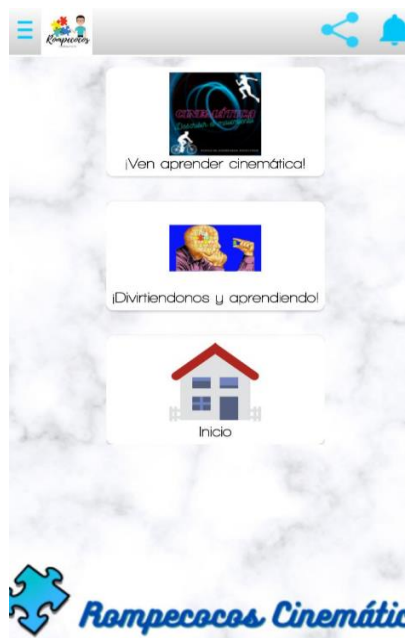
A continuación, por medio de la Tabla 4 se realiza la explicación de la estructura general y actividades que conforman la aplicación móvil, para revisar el desarrollo tecnológico de la aplicación desde los wireframe, prototipado y aplicación, se recomienda ver el anexo 1.

Tabla 4: Descripción grafica de cada una de las sesiones de Rompecocos cinemático.

APLICACIÓN MÓVIL: ROMPECOCOS CINEMÁTICO		
SECCIONES	VISTA DE LA APLICACIÓN	CONTENIDO
Menú Principal		<p>Logo: Corresponde a la imagen que representa la aplicación, de elaboración propia en la página Web: Canva.</p>  <p>Título de la Aplicación: Rompecocos Cinemático.</p> <p>Logo del menú principal: Corresponde a la imagen que representa el menú principal y se encuentra frente al icono del listado de la botonería, de elaboración propia en la página Web: Canva.</p>  <p>Menú principal: El menú se encuentra en la parte superior izquierda y al tocar las líneas se despliega la botonería hacia abajo por el costado izquierdo de la pantalla.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Botón uno: Inicio ● Botón dos: Rompecocos ● Botón tres: ¡Ven, vamos a iniciar! ● Botón cuatro: ¡Ven, vamos a aprender! ● Botón cuatro: ¡Ya, vamos a terminar! ● Botón cinco: Referencias ● Botón seis: Agradecimientos. ● Botón seis: Política de privacidad
<p>Es importante señalar que el estudiante puede navegar con libertad en las opciones de este menú, aunque los temas se desarrollan de forma lineal, con la orientación del profesor, si se está interesado en conocer los temas antes del desarrollo de las clases, o se quiere realizar alguna actividad, se puede hacer.</p>		

<p>Botón principal de Inicio</p>		<p>Corresponde a la pantalla principal de la aplicación, que aparece, después de un anuncio informativo, sobre la docente y el objeto de la aplicación móvil. Allí se encuentra el menú principal de navegación, que se despliega desde la parte superior izquierda.</p>
<p>Botón Principal Rompecocos</p>		<p>Corresponde al botón de bienvenida para los estudiantes e información sobre objetivo de la aplicación Rompecocos cinemático.</p>
<p>Botón Principal ¡Ven, vamos a iniciar!</p>		<p>Corresponde al botón de del punto de partida de la estrategia, es el momento 1, de la implementación en la primera sesión, después de un anuncio informativo aparecen los botones secundarios denominados mis características y el pretest de mis ideas previas.</p> <p>Botones secundarios de la sección:</p> <p>Botón secundario: Mis características enlaza al formulario de Microsoft Forms para la caracterización de la población. Link del recurso: https://forms.office.com/r/A32Djad06s</p> <p>Botón secundario: Pretest: Mis ideas previas enlaza al formulario de Microsoft Forms para la recolección inicial de información. Link del recurso: https://forms.office.com/r/RRyR54Ev2</p>

**Botón
Principal
¡Vamos a
Aprender!**



**Submenú del botón secundario:
¡Divirtiéndonos y aprendiendo!**

Corresponde al botón al momento 2 de la primera sesión y el momento 3, desarrollado en la sesión número 2, aparecen los botones secundarios denominados ¡Ven aprender cinemática!, y ¡Divirtiéndose y aprendiendo!

Botones secundarios:



Botón

secundario: ¡Ven aprender cinemática!, este botón enlaza a la presentación del módulo de cinemática, que son las explicaciones orientadas por el profesor, de los conceptos de cinemática, mediante la presentación dinámica, animada y gráfica que ofrece la aplicación Microsoft Sway. Link del recurso: <https://bit.ly/3jH9oZE>













Botón secundario:

¡Divirtiéndose y aprendiendo!, permite ingresar a un submenú de 5 botones que enlazan con las actividades



interactivas y gamificadas de la aplicación, que permiten animar al estudiante a la aproximación de los conceptos de cinemática, que se desarrollaran en el momento 3, en la sesión número 2.

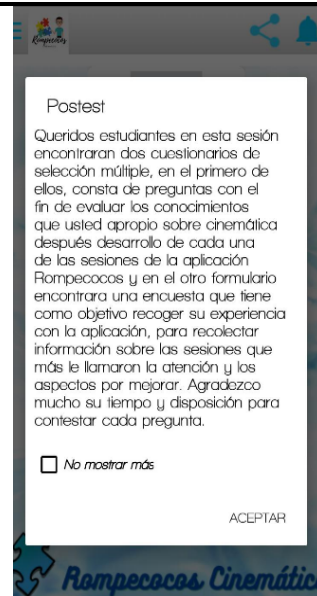
Submenú:

	 <p>Actividad interactiva: Posición y tiempo</p>  <p>Actividad interactiva: Distancia-Desplazamiento</p>  <p>Actividad interactiva: Rapidez- velocidad</p>  <p>Actividad interactiva: Aceleración</p>  <p>Actividad interactiva: Evaluando aprendizajes</p>	 <p>Actividad interactiva: Posición y tiempo</p> <p>Botón: Actividad interactiva Posición y tiempo, enlaza al “Mapa interactivo Cinemática -Posición”, recurso diseñado en la página web Educaplay. Link del recurso: https://bit.ly/2V9iWTw</p>  <p>Actividad interactiva: Distancia Desplazamiento</p> <p>Botón: Actividad interactiva Distancia y desplazamiento, enlaza al Quiz de marcianitos Cinemática” recurso interactivo diseñado en página web Genially. Link del recurso: https://bit.ly/3DIEKa3</p>  <p>Actividad interactiva: Rapidez- velocidad</p> <p>Botón: Actividad interactiva Rapidez y velocidad, enlaza a “Busca parejas en Rapidez y velocidad” recurso interactivo diseñado en página web Mobbyt. Link del recurso: https://bit.ly/3gYFcan</p>  <p>Actividad interactiva: Aceleración</p> <p>Botón: Actividad interactiva Aceleración, enlaza “Crucigrama de aceleración recurso interactivo diseñada en página web Educaplay. Link del recurso: https://bit.ly/2VgMqz6</p>  <p>Actividad interactiva: Evaluando aprendizajes</p> <p>Botón: Actividad interactiva Evaluando aprendizajes, recurso gamificado diseñado en la página Quizizz. Link del recurso: https://bit.ly/3jDqMOB e ingrese este código: 4491 8454</p>
--	---	---

Botón Principal ¡Ya vamos a terminar!



Corresponde al botón con las actividades finales de la estrategia, es el momento 4, de la implementación, en la tercera sesión. Después de un anuncio informativo que da cuenta de la importancia del instrumento propuesto para la recolección de datos finales, aparecen los botones secundarios denominados posttest: ¿Qué aprendimos? y el botón Mi experiencia usuario.



Botones secundarios de la sección:

Botón secundario: Posttest:

¿Qué aprendimos?, este botón enlaza al formulario de Microsoft Forms para la recolección de datos finales, después de la intervención pedagógica. Link del recurso:



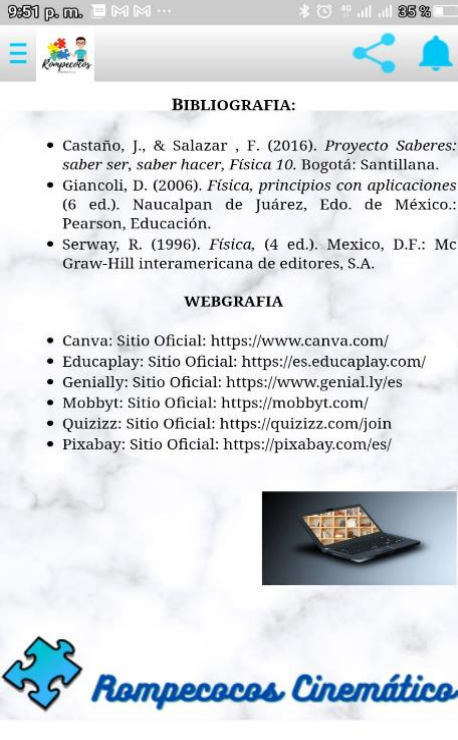


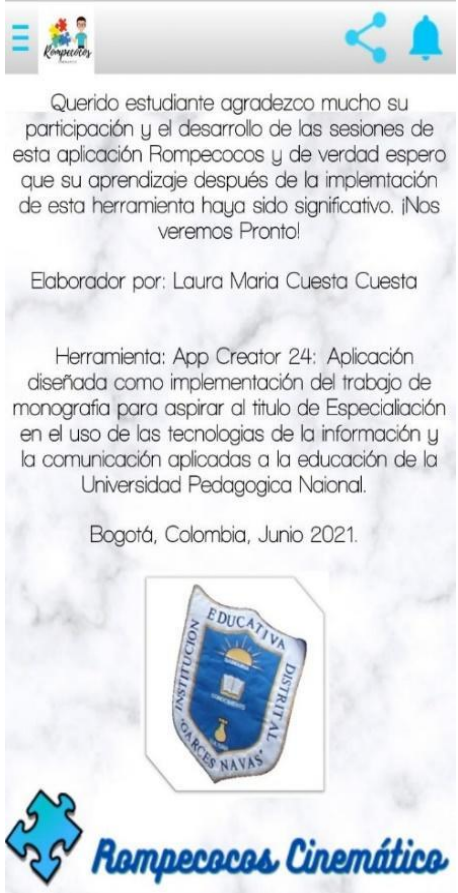


<https://forms.office.com/r/ULLgtxdqic>

Botón secundario: Mi experiencia usuario,

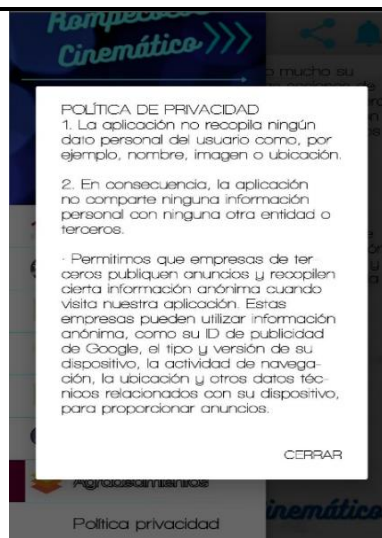
este botón enlaza a Microsoft Forms, a un cuestionario para la recolección de datos sobre las apreciaciones del usuario frente al diseño, la implementación y apreciación de la aplicación, Rompecocos cinemático, aunque este instrumento no se evaluó en los resultados, si se presentó en la aplicación como recolección de datos a considerar, para la mejora en el futuro de la aplicación. Link del recurso:



<https://forms.office.com/r/aCVB8eU70p>

<p>Botón Principal: Referencias</p>	 <p>BIBLIOGRAFIA:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Castaño, J., & Salazar, F. (2016). <i>Proyecto Saberes: saber ser, saber hacer, Física 10</i>. Bogotá: Santillana. • Giancoli, D. (2006). <i>Física, principios con aplicaciones</i> (6 ed.). Naucalpan de Juárez, Edo. de México.: Pearson, Educación. • Serway, R. (1996). <i>Física</i>, (4 ed.). Mexico, D.F.: Mc Graw-Hill interamericana de editores, S.A. <p>WEBGRAFIA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Canva: Sitio Oficial: https://www.canva.com/ • Educaplay: Sitio Oficial: https://es.educaplay.com/ • Genially: Sitio Oficial: https://www.genial.ly/es • Mobbyt: Sitio Oficial: https://mobytt.com/ • Quizizz: Sitio Oficial: https://quizizz.com/join • Pixabay: Sitio Oficial: https://pixabay.com/es/ <p></p> <p></p>	<p>Corresponde al botón informativo sobre los textos consultados para el diseño de la aplicación.</p> <p>Además de citar las páginas web que se utilizaron en el diseño de las actividades interactivas y gamificadas que componen la estrategia móvil.</p>
<p>Botón Principal: Agradecimientos</p>	 <p>Querido estudiante agradezco mucho su participación y el desarrollo de las sesiones de esta aplicación Rompecocos y de verdad espero que su aprendizaje después de la implementación de esta herramienta haya sido significativo. ¡Nos veremos Pronto!</p> <p>Elaborador por: Laura Maria Cuesta Cuesta</p> <p>Herramienta: App Creator 24: Aplicación diseñada como implementación del trabajo de monografía para aspirar al título de Especialización en el uso de las tecnologías de la información y la comunicación aplicadas a la educación de la Universidad Pedagógica Nacional.</p> <p>Bogotá, Colombia, Junio 2021.</p> <p></p> <p></p>	<p>Corresponde al botón de agradecimiento a los estudiantes que participaron en la implementación de la aplicación móvil, realizando los créditos a la página Web, que sirvió como desarrollador y se cita la pretensión de título académico, por la cual se realizó el estudio.</p>

**Botón Principal:
Política de privacidad**



El botón final de la aplicación corresponde a la información, que por defecto publica la página web desarrolladora de la estrategia móvil, relacionado con la política de privacidad del usuario.

Para terminar con la descripción de la aplicación se comparte la imagen de la interfaz que ofrece la página web, App Creador 24, <https://www.appcreator24.com/es/>, en la creación, diseño y estructuración general de la aplicación Rompecocos Cinemático.

APP CREATOR 24 *Crea tu app para móviles y tablets Android*

Aplicaciones | Datos de cliente | Servicio Adfree | Soporte | Subclientes | Programa de afiliados

Aplicaciones > ROMPECOCOS CINEMÁTICO FINAL

Datos generales

Diseño

Secciones

Locales/Oficinas

Productos

Envío notificaciones

Anuncios

Estadísticas

Descargar App

Cómo crear apps y ganar dinero

Consejos sobre Google Play

Lista de secciones de la aplicación

· Crea aquí las distintas secciones de la aplicación.
· Puedes ordenar las secciones arrastrándolas con el ratón.

Guardar orden **Nueva sección**

- ‡ Inicio
- ‡ Rompecocos
- ‡ ¡Ven, vamos a iniciar!
- ‡ Mis características
- ‡ Pretest: Mis ideas previas
- ‡ ¡Vamos a aprender!
- ‡ ¡Ven aprender cinemática!
- ‡ ¡Divirtiendonos y aprendiendo!
- ‡ Actividad interactiva: Posición y tiempo
- ‡ Actividad interactiva: Distancia-Desplazamiento
- ‡ Actividad interactiva: Rapidez- velocidad
- ‡ Actividad interactiva: Aceleración
- ‡ Actividad interactiva: Evaluando aprendizajes
- ‡ ¡Ya, vamos a terminar!
- ‡ Posttest: ¿Qué aprendimos?
- ‡ Mi experiencia usuario
- ‡ Referencias
- ‡ Agradecimientos

Guardar orden **Nueva sección**

4. CAPÍTULO CUATRO: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS.

4.1. Análisis de datos

En este capítulo se realiza la comparación de los resultados obtenidos después de implementar los instrumentos de recolección de datos, Pretest y el Postest, que se aplicaron para medir el impacto de la intervención pedagógica, que se realizó por medio de la aplicación Rompecocos cinemático, que consistía en un ambiente de aprendizaje de tecnología móvil, basado en una estrategia de gamificación, para la mejora en el rendimiento académico en la apropiación de conceptos cinemáticos en los estudiantes de educación media.

El pretest y postest consistió en un cuestionario de entrada y un cuestionario de salida con 10 preguntas cerradas con única respuesta, cada pregunta tenía un valor de 0.5 puntos, lo que permite que la prueba pueda ser evaluada numéricamente con una escala entre 0 y 5, teniendo calificaciones con números enteros o decimales que varían de 0.5 en 0.5. El test es considerado como una prueba de conocimientos que se aprobará si el estudiante logra una nota mayor o igual a la calificación 3.0

Para realizar el análisis que se presenta en esta capítulo, se utilizó un documento en Microsoft Excel y el programa SPSS, donde se realizó de forma ordenada la sistematización de los datos recolectados, y mediante el uso de las herramientas que ofrece Excel se crearon tablas de frecuencias y gráficas que se exponen a continuación.

4.1.1. Análisis Pretest

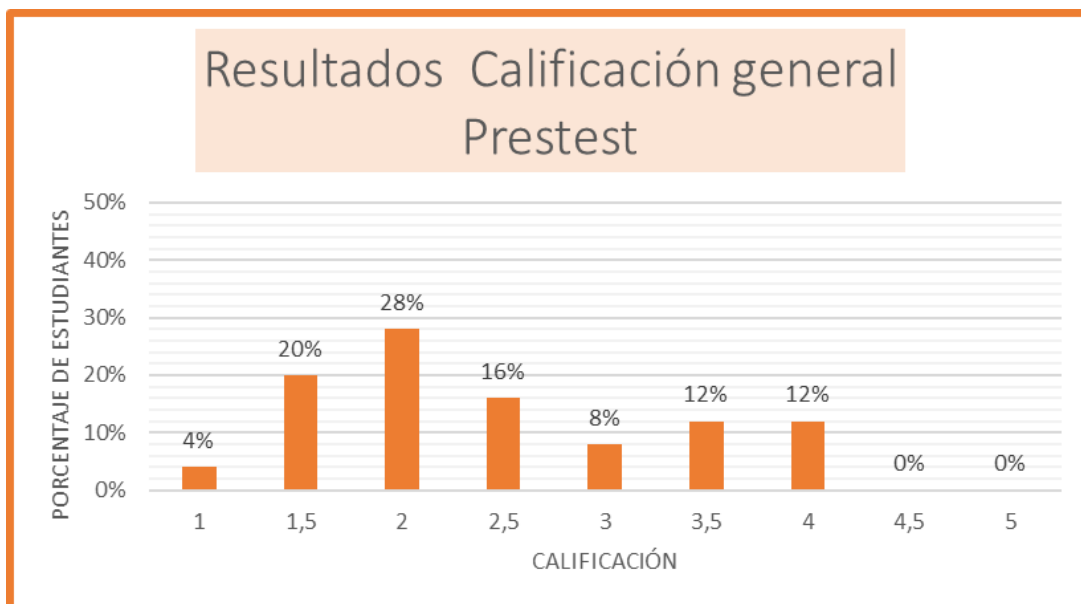
La prueba Pretest se realizó a los veinticinco jóvenes del curso 1001 y 1002 del colegio Garces Navas, jornada tarde y que participaron de la estrategia, los resultados de este instrumento, muestran la siguiente información:

Tabla 5: *Tabla de frecuencia absoluta de Pretests*

PRETEST		
Calificación	Número de estudiantes	Porcentaje
1	1	4%
1,5	5	20%
2	7	28%
2,5	4	16%
3	2	8%
3,5	3	12%
4	3	12%
4,5	0	0%
5	0	0%
Total	25	100%

Tabla 6: *Medidas de tendencia central Pretest*

Estadísticos		Pretest
N	Válidos	25
	Perdidos	0
Media		2,420
Mediana		2,000
Moda		2,0

Figura 7: *Gráfica resultados de la calificación general del Pretest*

De acuerdo a los datos que se exponen en la tabla 5 y la gráfica de la figura 7 se revela, que más de la mitad de los estudiantes no aprobaron la prueba de conocimientos, debido a que el 68% de los estudiantes obtuvieron una nota entre la calificación 1 y 2.5. Lo cual permite inferir que los estudiantes no tienen una apropiación significativa de los conceptos relacionados con la descripción del movimiento.

Al interpretar los datos de la gráfica de la figura 7, se puede inferir que solo el 32% de la población aprueba la prueba de conocimientos, con calificaciones entre 3 y 4, lo cual demuestra que en estos estudiantes, si tienen alguna apropiación en los conceptos cinemáticos, pero que su desempeño puede mejorar. El mayor porcentaje de estudiantes, es decir, el 28% obtuvo la calificación de 2, y el porcentaje menor de estudiantes que corresponde al 4% se centra en la calificación 1, y ningún estudiante obtuvo una calificación mayor a 4. Estos resultados muestran que el grupo de estudiantes tienen un promedio bajo en su desempeño, frente a la temática de cinemática de la asignatura de física.

La tabla 6 de medidas de tendencia central del instrumento pretest, permite generalizar la siguiente información, respecto a la media aritmética se generaliza que el promedio de calificación de los estudiantes fue de 2.42, una calificación que está por debajo de nota de aprobación de la prueba de conocimientos, respecto a la mediana que es el dato central de los resultados y que para este caso corresponde a 2, muestra que los resultados en la calificación son bajos y finalmente utilizando la medida de tendencia central moda y que corresponde a 2 nos confirma el bajo desempeño alcanzado por los estudiantes.

Por lo tanto, los datos obtenidos con el pretest justifican la intervención pedagógica en pro de mejorar el rendimiento académico de los estudiantes frente a los conceptos de cinemática.

4.1.2. Análisis Postest

La prueba Postest de igual forma se realizó con los mismo veinticinco jóvenes del curso 1001 y 1002 del colegio Garces Navas, jornada tarde, que participaron desde el principio en la estrategia, lo cual implica que no tenemos valores perdidos en el estudio estadístico, el cuestionario se aplicó después de la implementación de la aplicación móvil, bajo los mismos criterios de evaluación y calificación del instrumento pretest, los resultados de este instrumento, muestran la siguiente información:

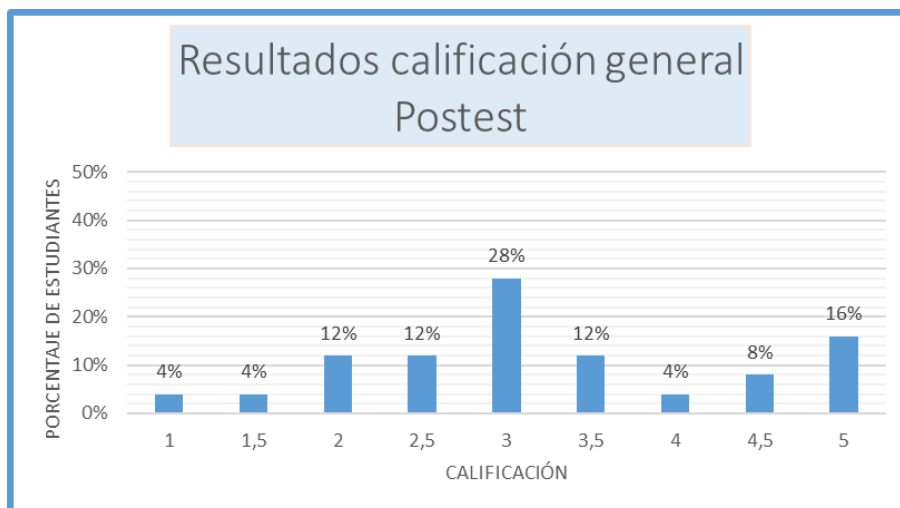
Tabla 7: *Tabla de datos sobre la relación entre la calificación alcanzada en el postest y el número de estudiantes que obtuvieron la calificación.*

POSTEST		
Calificación	Número de estudiantes	Porcentaje
1	1	4%
1,5	1	4%
2	3	12%
2,5	3	12%
3	7	28%
3,5	3	12%
4	1	4%
4,5	2	8%
5	4	16%
Total	25	100%

Tabla 8: *Medidas de tendencia central Postest*

		Postest
N	Válidos	25
	Perdidos	0
Media		3,220
Mediana		3,000
Moda		3,0

Figura 8: Gráfica resultados de la calificación general del Prestes



De acuerdo a los datos que se exponen en la tabla 7 y la gráfica de la figura 8 se revela, que más de la mitad de los estudiantes aprobaron la prueba de conocimientos, debido a que el 68% de los estudiantes obtuvieron una nota entre la calificación 3 y 5. Lo cual permite inferir que los estudiantes tienen una apropiación significativa de los conceptos relacionados con la descripción del movimiento.

Al interpretar los datos de la gráfica de la figura 8, se puede inferir que solo el 32% de la población no aprobó la prueba de conocimientos, porque sus calificaciones están 1 y 2,5, lo cual demuestra que, los estudiantes lograron una apropiación en los conceptos cinemáticos, es decir que su desempeño mejoró notablemente.

El mayor porcentaje de estudiantes, es decir, el 28% obtuvo la calificación de 3 que corresponde a una calificación de aprobación. Estos resultados muestran que el grupo de estudiantes tienen un promedio de desempeño aceptable, frente a la temática de cinemática de la asignatura de física.

La tabla 8 de medidas de tendencia central del instrumento postest, permite generalizar la siguiente información, respecto a la media aritmética se generaliza que el promedio de calificación de los estudiantes fue de 3.22, una calificación que está por encima de la nota de aprobación de la prueba de conocimientos, respecto a la mediana que es el dato central de los resultados y que para este caso corresponde a 3, muestra que los resultados en la calificación es suficiente para la aprobación y finalmente utilizando la medida de tendencia central moda y que corresponde a 3 nos confirman que el logro académico de los estudiantes mejoró notablemente.

De acuerdo a los datos obtenidos con el pretest se justifica la intervención pedagógica en pro de mejorar el rendimiento académico de los estudiantes frente a los conceptos de cinemática.

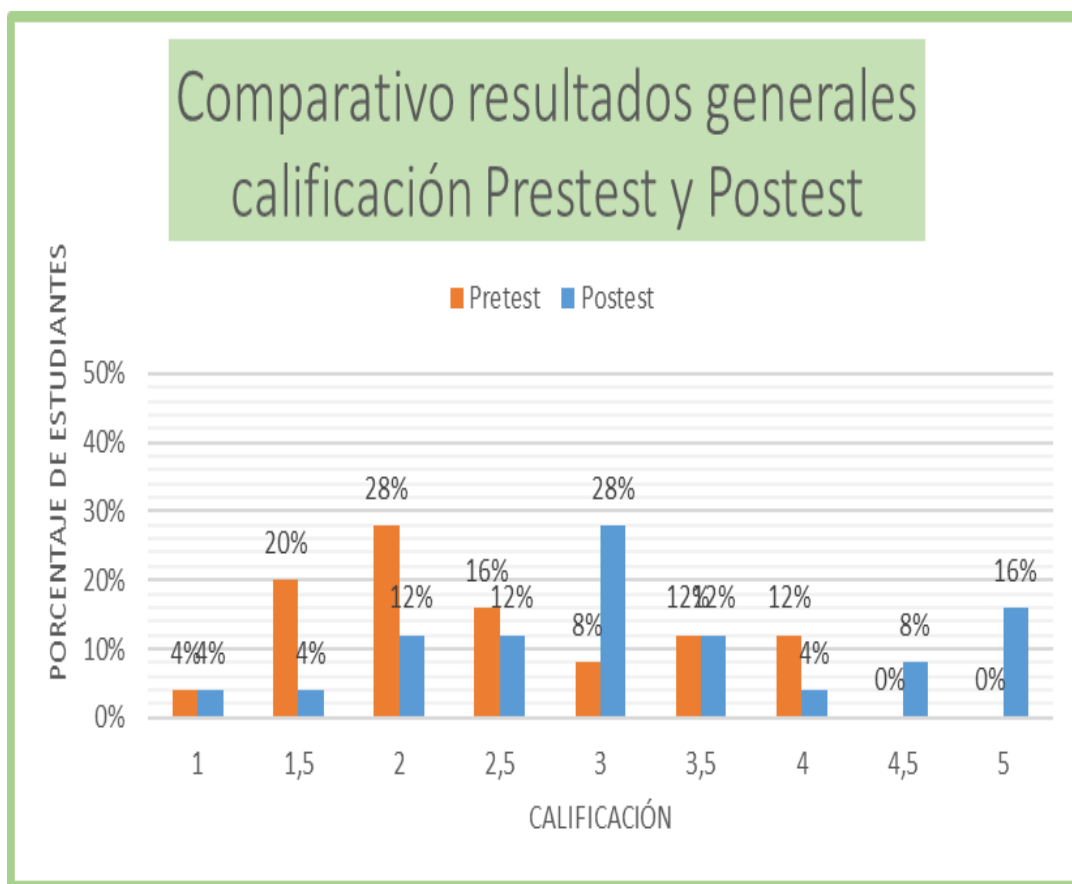
4.1.3. Comparación de pretest y postest

A continuación, se explican los resultados en paralelo de los instrumentos de pretest y postest, los datos obtenidos se muestran por medio de tablas de frecuencias y gráficas, para realizar su posterior análisis:

Tabla 9: *Tabla de frecuencias absolutas en las calificaciones del Pretest y Postest*

Calificación	PRETEST		POSTEST	
	Número de estudiantes	Porcentaje	Número de estudiantes	Porcentaje
1	1	4%	1	4%
1,5	5	20%	1	4%
2	7	28%	3	12%
2,5	4	16%	3	12%
3	2	8%	7	28%
3,5	3	12%	3	12%
4	3	12%	1	4%
4,5	0	0%	2	8%
5	0	0%	4	16%
Total	25	100%	25	100%

Figura 9: Gráfica comparación de calificaciones alcanzadas en el Pretest y el Postest



De acuerdo a los datos que se exponen en la tabla 9 y la gráfica de la figura 9, se realiza un paralelo de las calificaciones alcanzadas por los estudiantes en cada una de los dos cuestionarios.

En la gráfica 9 se ve que el porcentaje de estudiantes que obtuvieron la calificación 1, corresponde al 4%, en las dos pruebas y es un porcentaje bajo de la población. Esta información se puede traducir a que, en ambas pruebas, una cantidad muy pequeña de estudiantes, tiene una baja apropiación de los conceptos de cinemática y que después de la intervención con la estrategia móvil no se logra conseguir que ningún estudiante obtenga la calificación mínima.

Al observar la información presentada en la gráfica 9, se evidencia que la barra más alta de color naranja se ubica en la calificación número 2, que corresponde al porcentaje del 28%, mientras

(Chanto, 2017) que la barra más alta de color azul, con un porcentaje del 28% se ubica en la calificación 3, lo cual explica que los estudiantes mejoraron en su calificación y por ende se logra un mejor rendimiento en el logro académico después de la intervención con la estrategia didáctica.

Al comparar las barras estadísticas de la gráfica 9, se detalla que en la calificación 4,5 y 5 no aparece la barra de color naranja y al revisar los porcentajes se evidencia que en el pretest ningún estudiante logro esa calificación, pero después de la intervención didáctica en la calificación 4.5 se logra un porcentaje de aprobación del 8%, mientras que en la calificación 5 se logra un porcentaje del 16%, lo cual es significativo respecto a que después de la estrategia gamificada se mejoró el rendimiento académico en conceptos cinemáticos con estudiantes de educación media.

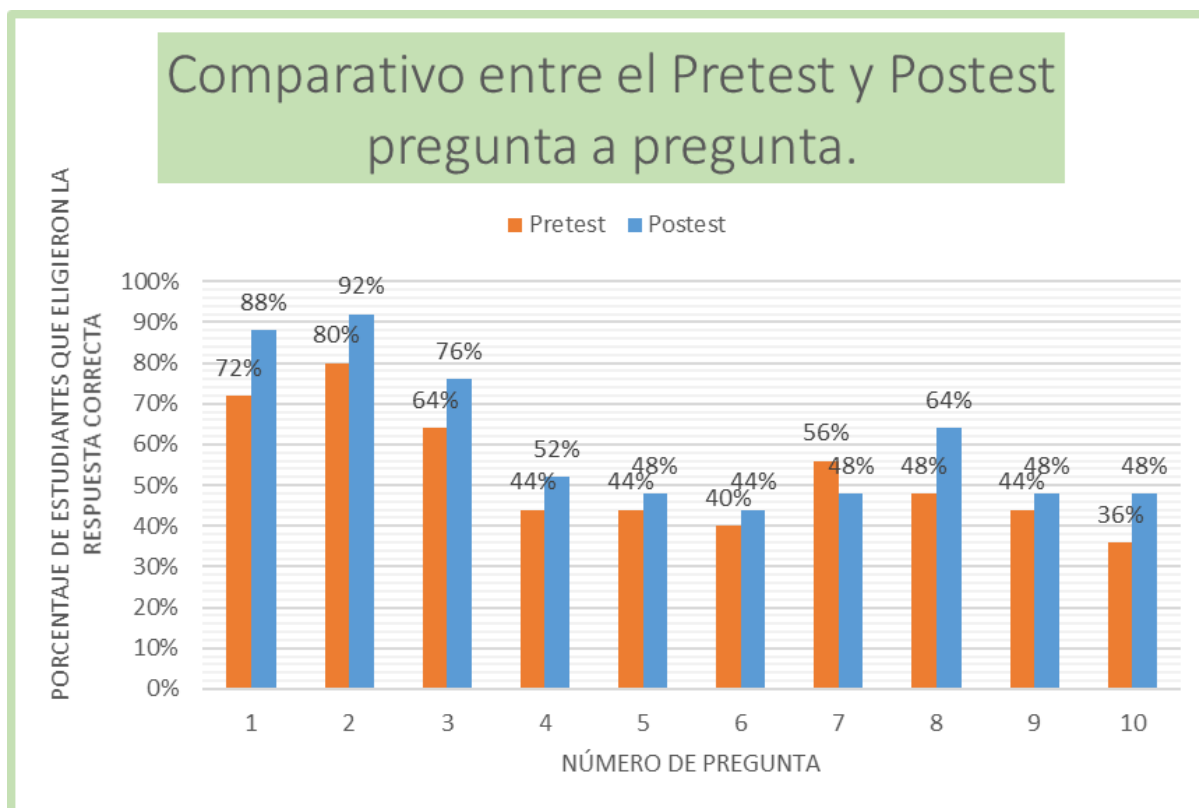
Por otra parte, también es importante considerar que en el caso de la calificación 3.5 antes de la intervención y después de la intervención no hubo diferencia alguna, se mantuvieron en esta calificación, tres estudiantes de acuerdo a la tabla 9, lo cual muestra que la estrategia puede ser mejorada tanto en su diseño e implementación, con el fin de lograr un mayor impacto en el mejoramiento del logro académico para la apropiación de la cinemática

La gráfica número 9 también muestra cómo las barras naranjas que corresponde al cuestionario inicial tienen su mayor tamaño, cuando las calificaciones son bajas, mientras que las barras azules que corresponden al cuestionario 2, tienen su mayor tamaño, en las notas de mejor calificación, lo cual convierte a la implementación de la estrategia en un factor positivo en la apropiación de conceptos cinemáticos, porque después de la intervención los resultados muestran un cambio numérico, en la disminución de estudiantes que obtienen una nota menor y el aumento de estudiantes que consiguen una calificación más alta que en el cuestionario inicial.

Tabla 10: Tabla de frecuencias absolutas de pretest y postest frente a la cantidad de estudiantes que acertaron pregunta a pregunta

# Pregunta	Número de estudiantes que acertaron por pregunta	Porcentaje Pretest	Número de estudiantes que acertaron por pregunta	Porcentaje Postest
1	18	72%	22	88%
2	20	80%	23	92%
3	16	64%	19	76%
4	11	44%	13	52%
5	11	44%	12	48%
6	10	40%	11	44%
7	14	56%	12	48%
8	12	48%	16	64%
9	11	44%	12	48%
10	9	36%	12	48%

Figura 10: Gráfico de frecuencias absolutas de pretest y postest frente a la cantidad de estudiantes que acertaron pregunta a pregunta



De acuerdo a los datos que se exponen en la tabla 10 y la gráfica de la figura 10, se realiza un paralelo de las dos pruebas, en relación con los estudiantes que escogen la respuesta correcta en cada una de las preguntas que componen el instrumento, de acuerdo con los resultados de esos datos se infieren los siguientes análisis:

En nueve de las preguntas la barra azul que representa el postest está por encima de la barra naranja, de donde se puede interpretar que hubo un aumento en el logro académico de cada uno de los conceptos, la excepción de la regla está en la pregunta número 7 que hace referencia al concepto de posición, donde los estudiantes mostraron un mejor rendimiento en el pretest, efecto que se debe considerar para buscar las posibles causas que afectaron en este resultado. Entre las causas a considerar estará el diseño de la estrategia, el diseño del material de estudio, el diseño de la actividad interactiva e incluso el mismo discurso del docente cuando explico el concepto de posición.

De acuerdo al gráfico de la figura 10, se puede interpretar que en las tres primeras preguntas del instrumento en los dos cuestionarios, los porcentajes de acertar con la respuesta correcta por parte de los estudiantes, son altos por encima del 60%, estas preguntas corresponden a los conceptos de movimiento, cinemática y sistema de referencia, este resultado se puede traducir a que los estudiantes han construido nociones acertadas en los conceptos cinemáticos a partir de la experiencia cotidiana que tiene frente a eventos como el movimiento.

Por el contrario, con las preguntas que corresponden al ítem 4 en adelante, el porcentaje de aprobación de la pregunta no supera el 64%, lo cual se puede comprender que hay conceptos cinemáticos que se definen por sí mismo, pero hay otros conceptos, como velocidad, rapidez, aceleración que se definen en términos de otras magnitudes, lo cual pareciera que le representa dificultad al estudiante.

Tabla 11: *Comparación de datos estadísticos del Pretest y Postest*

Estadísticos descriptivos					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Pretest	25	,5	4,0	2,420	,9318
Postest	25	1,0	5,0	3,220	1,1372
N válido (según lista)	25				

Tabla 12: *Comparación de medidas de tendencia central y medidas de dispersión del Pretest y Postest*

Estadísticos			
		Pretest	Postest
N	Válidos	25	25
	Perdidos	0	0
Media		2,420	3,220
Error típ. de la media		,1864	,2274
Mediana		2,000	3,000
Moda		2,0	3,0
Desv. típ.		,9318	1,1372
Varianza		,868	1,293
Rango		3,5	4,0
Mínimo		,5	1,0
Máximo		4,0	5,0

La tabla 11 y 12, compara los resultados de los datos estadísticos descriptivos de la aplicación de los dos instrumentos, se exponen los valores de varianza y desviación estándar en los dos momentos de la intervención. De acuerdo a la desviación estándar, se puede identificar que, en el cuestionario inicial, los resultados son más homogéneos que los resultados del cuestionario final, debido a que los datos en el pretest se aproximan más al promedio.

Sin embargo, en el valor de la varianza del pretest es pequeña, en comparación a los datos del postest, donde se presenta una mayor variabilidad, con respecto al promedio, de donde se puede traducir que ese cambio se debe al mejoramiento del logro académico con la estrategia, pues las calificaciones del segundo instrumento son más altas que las calificaciones del primer instrumento.

4.1.4. Prueba T Student

Finalmente, para terminar con el análisis de los resultados de este estudio, los datos fueron sometidos a una prueba T Student por medio del software estadístico IBM SPSS statistics, con el fin de aceptar o rechazar una de las dos hipótesis planteadas para este estudio. De acuerdo con esto se trae a relación las hipótesis planteadas para esta investigación.

- Hipótesis nula de la investigación: No hay diferencia significativa en las medias de mejoramiento del rendimiento académico en la apropiación de conceptos cinemáticos antes y después de la implementación del ambiente de aprendizaje de tecnología móvil, basado en una estrategia de gamificación.
- Hipótesis alterna de la investigación: Hay diferencia significativa en las medias de apropiación de conceptos cinemáticos antes y después de la implementación del ambiente de aprendizaje de tecnología móvil, basado en una estrategia de gamificación.

El objetivo de la prueba de hipótesis de T Student, es analizar los promedios aritméticos, entre los instrumentos pretest y posttest, si estos son iguales, significa que la intervención no fue significativa, pero si las medias son diferentes, si se puede hablar de una diferencia significativa.

La prueba T Student explica que posterior al planteamiento de las hipótesis, como ya se hizo en párrafos anteriores, se debe definir el nivel de significancia que por defecto el software establece como 0,05, después se encuentra el valor P, que es el valor de significancia que arroja los resultados de la prueba T Student en el software IBM SPSS y con este resultado finalmente se propone un criterio de decisión sobre la hipótesis como se muestra a continuación:

- Si $P \geq 0.05$, se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alterna
- Si $P < 0.05$, se acepta la hipótesis alterna y se rechaza la hipótesis nula.

Después de sistematizar los datos en el software estadístico, se realiza la prueba de hipótesis descrita anteriormente y el programa IBM SPSS, arroja los resultados que se muestran a continuación por medio de la figura 11.

Figura 11: Resultados de la prueba T Student para las variables de este estudio.

	Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1 Pretest	2,420	25	,9318	,1864
Postest	3,220	25	1,1372	,2274

	N	Correlación	Sig.
Par 1 Pretest y Postest	25	-,189	,365

	Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
				Inferior	Superior			
Par 1 Pretest- Postest	-,8000	1,6008	,3202	-1,4608	-,1392	-2,499	24	,020

En consecuencia, el valor calculado de P corresponde a 0.02 y al comparar este resultado con los criterios de decisión se tiene que:

Como, $P=0.02 < 0.05$, se acepta la hipótesis alterna y se rechaza la hipótesis nula, es decir las medias entre el pretest y postest son significativamente diferentes, por lo tanto, se concluye que: La implementación de un ambiente de aprendizaje de tecnología móvil basado en una estrategia de gamificación, si mejora el rendimiento académico en la apropiación de conceptos cinemáticos en los estudiantes de educación media.

4.2. Discusión de Resultados

Los hallazgos encontrados en este estudio muestran que la hipótesis alterna planteada en el comienzo de este documento es válida, por lo tanto, la implementación en el entorno educativo de un ambiente de aprendizaje de tecnología móvil basado en la estrategia de gamificación, mejora el rendimiento académico en la apropiación de conceptos cinemáticos en los estudiantes de educación media.

Los datos encontrados en la investigación denotan que las actividades innovadoras en el aula con dispositivos inalámbricos en clase, generan atención e interés por parte de los estudiantes hacia una temática que desmotiva a los estudiantes por ser parte de la clase de física, lo anterior se infiere a partir de las diferencias entre las calificaciones alcanzadas en el pretest y posttest, que confirman que el estudiante mejora su rendimiento académico, si la ruta didáctica planea por el docente llena sus expectativas e intereses. De ahí la importancia de seguir con esta línea de investigación en pro de profundizar sobre el uso de las herramientas móviles con actividades interactivas para el estudiante, investigaciones que se conviertan en experiencias reveladoras, que orienten cada vez más, el que hacer pedagógico de los profesionales en educación, que se interesen por innovar los procesos de enseñanza aprendizaje con estos tipos de estrategias.

En este sentido hablar de las ventajas del uso de aplicaciones móviles en el aula como se comprobó con el mejoramiento en la aproximación de los conceptos de cinemática, por medio del aprendizaje móvil, se convierte en un referente más para autores como Chiappe & Romero, 2018, cuando sostienen, que la integración de las tecnologías de la información y de la comunicación en el aula, mediante el uso de dispositivos móviles, como tabletas o smartphones es una de las tendencias que ha ido creciendo en gran medida en el campo educativo.

Retomando la confirmación de la hipótesis alterna, esta guarda relación con lo que manifiestan los autores Coutinho, et al. 2021, cuando exponen sobre el favorecimiento en los procesos de aprendizaje que ofrecen las aplicaciones móviles, debido a que en la investigación que ellos desarrollaron afirman que el uso de estrategias en celulares, motivó y ayudó a resolver actividades de matemáticas en estudiante universitarios, muy semejante al resultado de esta investigación también mejoró el logro académico en los conceptos de cinemática.

En esta misma línea López 2020, también se vuelve un referente, en el argumento de considerar el valor agregado que tienen la implementación de las estrategias educativas en celulares dentro de las aulas escolares, pues su investigación concluye que la utilización de las aplicaciones móviles logra un apoderamiento del lenguaje científico que se utiliza en física.

En este mismo orden de ideas, es importante citar Carrillo et al., en el 2019, quienes después de identificar los discursos entorno a la relación TIC, escuela y procesos de enseñanza y aprendizaje, descritos en trabajos de grado de estudiantes de la Universidad Pedagógica Nacional en el periodo entre el 2015 y 2018, concluyeron que en la escuela se deben incluir las TIC, para generar motivación en los estudiantes, debido a que, estas herramientas son parte importante de los educandos, porque ellos viven y nacen con la tecnología a su disposición en cualquier momento, de acuerdo a su análisis afirman que en la mayoría de trabajos de investigación consultados, relacionan las TIC como salvadoras de la escuela, por el argumento expuesto anteriormente, con relación a esto, la presente investigación se convierte entonces en un antecedente para un estudio que se plantee el mismo objetivo que se plantearon los autores Carrillo et al., 2019.

Por lo anterior conviene entonces subrayar que son varios los estudios que dan importancia y credibilidad al uso de las aplicaciones móviles como estrategias para lograr la motivación y el

interés de los estudiantes y que favorecen el aprendizaje, entre estos estudios está la presente investigación, por consiguiente esta es una oportunidad para invitar a los docentes a que consideren en sus planificaciones de aula, la implementación de las estrategias móviles que ya están diseñadas y se encuentran de uso libre en las diferentes tiendas como Play Store.

Por lo que refiere a lo planteado por Prensky, 2010, al relacionar la generación de estudiantes que asisten hoy en día a las escuelas y definirlos con el término de nativos digitales por haber nacido y ser educados antes del resplandor de las tecnologías, los resultados de esta investigación en consecuencia denotan que uno de los factores a considerar en el mejoramiento del logro académico es haber aplicado la estrategia móvil con personas que desde muy pequeños han estado utilizando computadoras, videojuegos, dispositivos móviles, por ende se familiarizaron muy bien con la herramienta Rompecocos Cinemático, porque a partir de la experiencia docente no se tuvo inconveniente inconvenientes en la instalación de la aplicación, por medio de un link que se compartió con los estudiantes de forma remota y de manera intuitiva los estudiantes navegan con facilidad y libertad dentro de la estructura de la aplicación móvil, sin necesidad de ningún soporte a nivel tecnológico.

Prensky, 2010, por otra parte afirma, que las escuelas de la actualidad están presentes dos generaciones de seres humanos, los inmigrantes digitales que son los profesores y los nativos digitales que son los estudiantes y según lo expuesto por el autor, estas dos generaciones son las causantes de un verdadero desafío pedagógico por la brecha entre el conocimiento, la cultura, la diferentes formas de pensar, los gustos y expectativas que hay entre una generación y la otra, aun así después de la implementación de la estrategia móvil Rompecocos cinemático no hay un resultado que apoye o refute la idea de los autores, en este estudio no encuentran resultados sobre esta relación entre los nativos e inmigrantes digitales y no porque Prensky, 2010, no tenga razón

en sus argumentos, sino porque este estudio no se priorizo la hipótesis descrita anteriormente, como si lo hace Zepeda, et al., 2016 al afirmar que, debe existir una reflexión continua sobre cómo los métodos de enseñanza que practica el inmigrante y cómo aprende el nativo digital, buscando la construcción de una didáctica que involucre la experimentación con nuevas formas lúdicas y nuevas formas de evaluar, lo que cause la mejora en el logro académico de los estudiantes, para estos autores se tratar de encontrar un punto donde estar en el aula sea igual de gratificante tanto para los profesores como los estudiantes.

Por otra parte, este estudio muestra la incidencia que tienen las estrategias gamificadas en los procesos de aprendizaje, pues se encontró una diferencia significativa en la apropiación de conceptos cinemáticos, antes y después de la intervención pedagógica, entonces esta investigación puede ser replicable. Este resultado de la investigación afirma la hipótesis de Oliva, 2016, cuando sostiene que las actividades basadas en el juego virtual son relevantes porque adquieren el rol de ser una estrategia motivadora, que causa pasión por aprendizaje significativo en el estudiante.

Asimismo. el desarrollo de esta investigación es significativo para los estudios que se realizan por la misma línea de investigación, porque en el análisis de los resultados se puede inferir, que integrar el aprendizaje móvil junto con el diseño de una ruta didáctica basadas en el juego virtual en los espacios escolares, hace constatar de manera inicial que los estudiantes mejoran su ánimo, interés y atención frente los aprendizajes de la asignatura de física, lo cual incide en el mejoramiento del logro académico, por ende una de las formas de resolver el problema planteado en esta investigación sobre la falta de entusiasmo, de desatención, falta de apatía por las clase de física, se logra combatir mediante estrategias innovadoras, que involucren los interés de los estudiantes, como las diseñadas e implementadas por este estudio.

Sin embargo los resultados de futuras exploraciones, pueden mejorar considerablemente, sí, se superan algunas de las limitaciones que se presentaron con este trabajo, por ejemplo se puede ampliar los instrumentos para la recolección de datos, aumentar la muestra y mejorar la complejidad de las actividades interactivas que componen la estrategia móvil e implementar la intervención en un ambiente presencial, para realizar observaciones y registros de los comportamientos que muestre la población ante sus pares respecto a la competencia generada por las actividades gamificadas, acciones de mejora a esta estrategia que pueden incidir en lograr una diferencia más significativa en la apropiación de conceptos que la que se obtuvo en este estudio.

Para finalizar con este apartado se realiza un hincapié sobre el tipo de investigación que se desarrolló a lo largo de esta indagación, una investigación de tipo exploratorio, que tenía como objetivo mejorar la apropiación de conceptos cinemáticos en estudiantes de educación media, a partir de las premisas de centrar la atención y el interés por el conocimiento de la disciplina de física, haciendo uso de la gamificación y las aplicaciones móviles. De acuerdo con Zafra, 2006, este estudio fue un barrido de situaciones que sirvieron para realizar un primer acercamiento frente a fenómenos relativamente desconocidos por parte del investigador, en este caso, acerca de la incidencia de la estrategia móvil gamificada Rompecocos cinemático, que después de la implementación y del análisis de los datos, señala que la estrategia si mejoro el logro académico y de acuerdo con este resultado, este estudio puede ser considerado para futuras investigaciones.

En definitiva, para culminar con los análisis de los datos obtenidos y dentro de la aceptación de la hipótesis del mejoramiento del logro académico en los aprendizajes relacionados con física, este estudio es una aportación académica a considerar, dentro de la tendencia que se tiene hoy en día, sobre la implementación de las tecnologías de la información y la comunicación, en el aula como herramientas que faciliten los procesos de enseñanza y aprendizaje.

4.3. Conclusiones

- Esta investigación concluye que la implementación de estrategia de gamificación móvil denominada Rompecocos Cinemático, logró la mejora el rendimiento académico en la apropiación de conceptos cinemáticos en los estudiantes que cursan grado décimo de la jornada tarde del Colegio Garces Navas, esto de acuerdo al análisis realizado con los datos recolectados durante implementación de la estrategia, que demuestran que el promedio de calificación que obtuvieron los jóvenes en el cuestionario inicial, pretest, fue de 2.42, calificación que aumentó significativamente en el cuestionario de salida, postest, donde el promedio de la calificación ascendió a 3.22. Esto demuestra que las rutas didácticas diseñadas a partir de juegos virtuales aplicados desde la tecnología móvil, tienen una incidencia positiva en el proceso de aprendizaje de temáticas relacionadas con el estudio de la física.
- Este trabajo investigativo reconstruyó a partir de la revisión bibliográfica, las definiciones de los conceptos relacionados con la descripción del movimiento, desde una mirada de la cinemática, asimismo se inspeccionó sobre los diferentes planteamientos que se proponen en relación con el aprendizaje móvil y la enseñanza a través de la gamificación, estrategias de aula que motivan, interesan y llenan de expectativas al estudiante frente a sus procesos académicos, actitudes que se reflejan al mejorar la apropiación del conocimiento; por ende la consulta teórica de este trabajo y los resultados alcanzados con el estudio, pueden tomarse como un referente valioso en futuras investigaciones.
- Un gran reto es incorporar el uso de aplicaciones móviles dentro de las aulas de clase, pero como bien afirma Chiappe & Romero, 2018, al nombrar que la estrategia está tomando

poder y es tendencia en el campo educativo, se debe perder el miedo y se debe empezar a innovar, tal vez uno de los motivos que se tenga frente a esta situación, es pensar que para diseñar un aplicación móvil se debe tener conceptos de programación para trabajar en desarrolladores como Android Studio, pero no es cierto son muchas las herramientas que ofrece la web para desarrollar este tipo de herramientas sin tener la necesidad de conocer sobre programación, App creador 24 es una de ellas y con la ayuda de las páginas web como Educaplay, Geniality, Mobbit y Quizziz facilitan la creación de actividades interactivas que se vinculan por medio de URL, dentro de la aplicación móvil y se comparten con facilidad a los estudiantes.

- El impacto de la aplicación mediada por el aprendizaje móvil y gamificado en jóvenes de grado décimo mostró una gran motivación e interés por aprender conceptos sobre la descripción del movimiento, dejando atrás la apatía y aburrimiento con la que se indisponen los estudiantes frente a la cátedra de física, demostrando una vez más y de acuerdo con autores como García, et al., 2020, que los medios tecnológicos son novedosos en el aula y de gran importancia para los estudiantes por son instrumentos que están presentes en su vida cotidiana.
- De acuerdo a los resultados obtenidos, donde si bien es cierto que se logró con el objetivo general del estudio, se manifiesta la necesidad de desarrollar una segunda versión de la aplicación Rompecocos cinemático mejorando los aspectos técnicos y aumentando la complejidad de las actividades interactivas, acciones que pueden incidir en el aumento más significativo que el de este estudio, en la apropiación de los conceptos relacionados con la cinemática.

4.4. Recomendaciones

La implementación de las TIC en el campo educativo, ofrece variedad de herramientas para la construcción de recursos tecnológicos web, que cualquier interesado por innovar en este campo puede usar como estrategia de motivación y vinculación entre el conocimiento y los estudiantes, para la mejora de los procesos de enseñanza y aprendizaje en el aula.

Se invita a los docentes de física que tal vez no lo han hecho, a perder el miedo a innovar con las herramientas web en la creación de recursos propios o a utilizar material en la web que ya esté diseñado, en las planificaciones de las clases escolares, porque queda demostrado que al estudiante de hoy en día, el nativo digital estimula su aprendizaje y centra su interés si se utilizan dispositivos electrónicos.

Se recomienda a los responsables de las instituciones educativas distritales o a los entes competentes, que garanticen conexiones de internet estables, continuas y de buenas velocidades para que, junto con la dotación de elementos electrónicos en el aula como computadores, video beam, cabinas de sonido entre otros, el docente cuente con los materiales necesarios para proponer en sus planeaciones curriculares la integración de la TIC, como herramientas facilitadoras de aprendizaje.

Se sugiere continuar trabajando con la aplicación Rompecocos cinemático, los docentes que así lo consideren ya que es de descarga libre y gratuita y la aplicación cuenta con los recursos ya diseñados en relación a los conceptos sobre la descripción del movimiento, actividades propuestas por medio de actividades interactivas o gamificadas que motivan y generan interés por parte de los estudiantes frente a la apropiación de conceptos cinemáticos.

BIBLIOGRAFÍA

- Benavente Fager, M. N., & Cuesta, A. d. (2020). Modalidad de aprendizaje mixto para la enseñanza de Física II: percepción e impacto en los logros de aprendizaje. *Revista de Enseñanza de la física*, 33-42.
- Borrás, O. (2015). *Fundamentos de la gamificación*. Universidad Politécnica de Madrid. Madrid.: Gabinete de Tele-Educación: Vicerrectorado de Planificación Académica y Doctorado . Obtenido de http://oa.upm.es/35517/1/fundamentos%20de%20la%20gamificacion_v1_1.pdf
- Carrillo, Bibian, Virgüez, Harold, & Uribe, Catherin. (2019). Las TIC en la escuela: Una lectura desde los trabajos de grado de la Universidad Pedagógica Nacional (2015-2018). [*Tesis de Licenciatura*]. Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá, DC. Obtenido de <http://repositorio.pedagogica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12209/10560/TE-23374.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Castaño, J., & Salazar , F. (2016). *Proyecto Saberes: saber ser, saber hacer, Física 10*. Bogotá: Santillana.
- Chanto, C. (2017). El móvil learning y la educación virtual ubicua. *IOSR Journal of Computer Engineering*, 40-46.
- Chiappe, A., & Romero, R. (2018). Condiciones para la implementación del m-learning en educación secundaria: un estudio de caso colombiano. *Revista mexicana de investigación educativa*, 459-481.

- Cortizo, Jose, Carrero, Francisco, Mosalve, Borja, Velasco, Andres, Diaz, Luis, Pérez, Joaquín. (2011). Gamificación y Docencia: Lo que la Universidad tiene que. *VIII Jornadas Internacionales de Innovación Universitaria: Retos y oportunidades del desarrollo de los nuevos títulos en educación superior*, 1-8.
- Coutinho, W. A., Eloi de Almeida, V., & Jatobá, A. (2021). Aplicativos móveis em sala de aula: Uso e possibilidades para o ensino da matemática na EJA. *Educação Temática Digital*, 20-43.
- Foncubierta, J., & Rodríguez, C. (2014). “Didáctica de la gamificación en la clase” *Didáctica de la gamificación en la clase*. Tailandia.: Editorial Edinumen. Obtenido de https://cvc.cervantes.es/ensenanza/biblioteca_ele/aepe/pdf/congreso_50/congreso_50_09.pdf
- Galán, M. (2019). La Cinemática Desde Un Ambiente Virtual. *Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia*. [Tesis de maestría], Tunja. Obtenido de <http://repositorio.uptc.edu.co/handle/001/2589>
- García, M., Navarro-Sempere , A., Victory, N., Pinilla, V., & Segovia, Y. (2020). ¿Cómo Motivar a la Generación Z? Instagramers en Biología Celular. *Programa de Redes-I3CE de calidad, innovación e investigación en docencia universitaria*. (págs. 169-175). Universidad de Alicante, España. Universitat d’Alacant. Institut de Ciències de l’Educació (ICE) .
- Giancoli, D. (2006). *Física, principios con aplicaciones* (6 ed.). Naucalpan de Juárez, Edo. de México.: Pearson, Educación.
- Jara, S. (Agosto de 2005). Investigación en la enseñanza de la física. *Revista Electrónica Sinéctica*, 3-12.

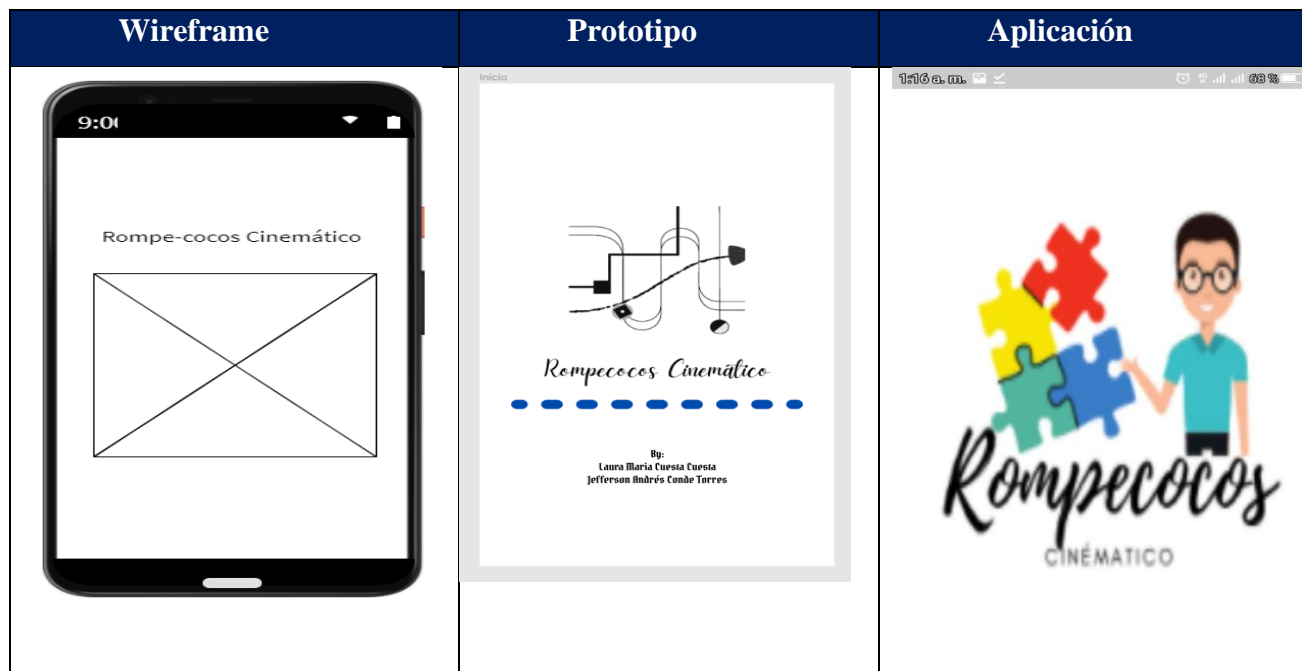
- Jiménez García, F. N., Márquez Narváez , C., Agudelo Calle, J. d., Beleño Montagut, L., Leyton Vásquez, H., & Muñoz, J. L. (2016). Una experiencia didáctica en el diseño e implementación de objetos de aprendizaje para la enseñanza de la física. *Educación en Ingeniería*, 13-20.
- López, V. (2020). *Aporte de Una Propuesta de Enseñanza Basada en Aplicaciones Móviles, Para el Aprendizaje Del Movimiento Pendular y Sistema Masa Resorte. [Tesis de maestría, Universidad de Antioquia]*. Repositorio Institucional, Medellín. Obtenido de <http://hdl.handle.net/10495/14897>
- Monroy, M. (2019). La gamificación como estrategia para el aprendizaje de Física. *Revista de Tecnologías de la Información y Comunicaciones*, 3, 1-12.
- Oliva, H. (2016). La gamificación como estrategia metodológica en el contexto educativo universitario. *Realidad y Reflexión*, 29-47.
- Parente, D. (2016). Gamificación en la educación. *Gamificación en aulas universitarias*, 11.
- Prensky, M. (2010). *Nativos e Inmigrantes Digitales*. Distribuidora SEK, S.A. Obtenido de [https://marcprensky.com/writing/Prensky-NATIVOS%20E%20INMIGRANTES%20DIGITALES%20\(SEK\).pdf](https://marcprensky.com/writing/Prensky-NATIVOS%20E%20INMIGRANTES%20DIGITALES%20(SEK).pdf)
- Revuelta, F., Guerra, J., & Pedrera, M. (2018). Gamificación con el PBL para una asignatura del grado de maestro en educación infantil. *Experiencias de gamificación en aulas*, 21-32.
- Sánchez, O. (2019). Estrategias didácticas que emplean los docentes en la enseñanza de la Cinemática. *Revista Bolibiana de Educación*. , 21-30.
- Serway, R. (1996). *Física*, (4 ed.). México, D.F.: Mc Graw-Hill interamericana de editores, S.A.

- UNESCO. (2013). *Directrices para las políticas de aprendizaje móvil*. París, Francia: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.
- Yosa, C. (2017). Aplicación móvil desarrollada en android y su incidencia en el aprendizaje autorregulado de estudiantes de lógica matemática. (*Monografía de Especialización en Tecnologías de la Información Aplicadas a la Educación*). Universidad Pedagógica Nacional., Bogotá D.C.
- Zafra, O. (2006). Tipos de Investigación. *Revista Científica General José María Córdova*, 13-14.
- Zepeda, S., Abascal, R., & López, E. (2016). Integración de gamificación y aprendizaje en el aula. *Ra Ximhai, Universidad Autónoma Indígena de México*, 315-325.

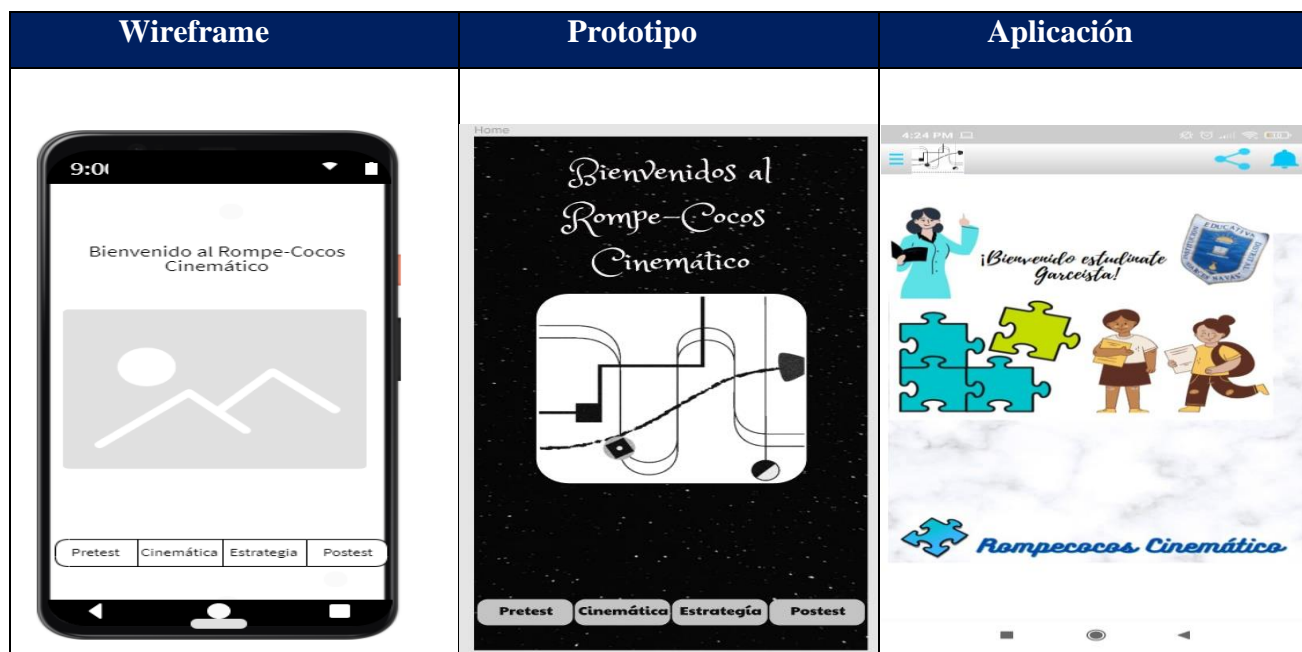
ANEXOS

Anexo 1: Comparación wireframe, prototipado y aplicación Rompecocos Cinemático

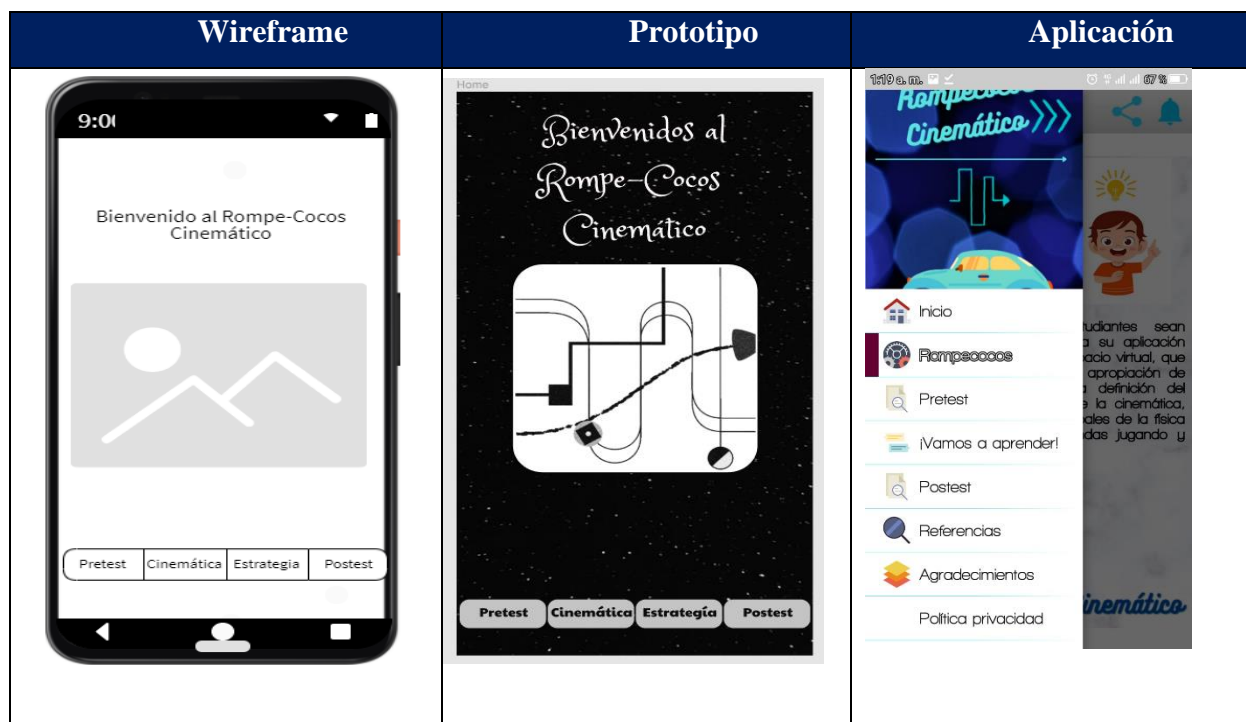
Descripción: Splash inicial con imagen tipo GIF con tiempo de carga de 5 segundos de duración



Descripción: Activity 1 de la aplicación donde se brindan indicaciones iniciales a los usuarios



Descripción: Se contempló inicialmente el uso de menú barra inferior. Teniendo en cuenta la experiencia de usuario se modificó el menú de despliegue lateral izquierdo



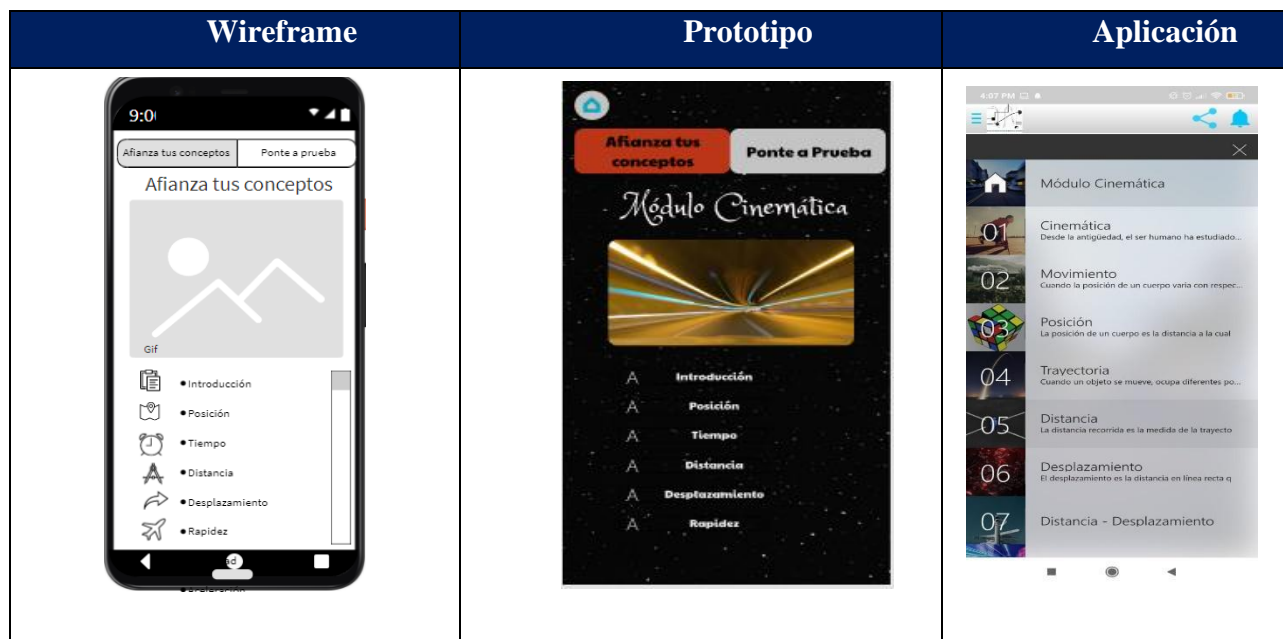
Descripción: Actividad donde se encuentran dos cuestionarios: uno relacionado con características sociodemográficas y otro de saberes previos. Una vez se pulsa sobre los botones este despliega un test elaborado con Microsoft Forms que contiene los cuestionarios.



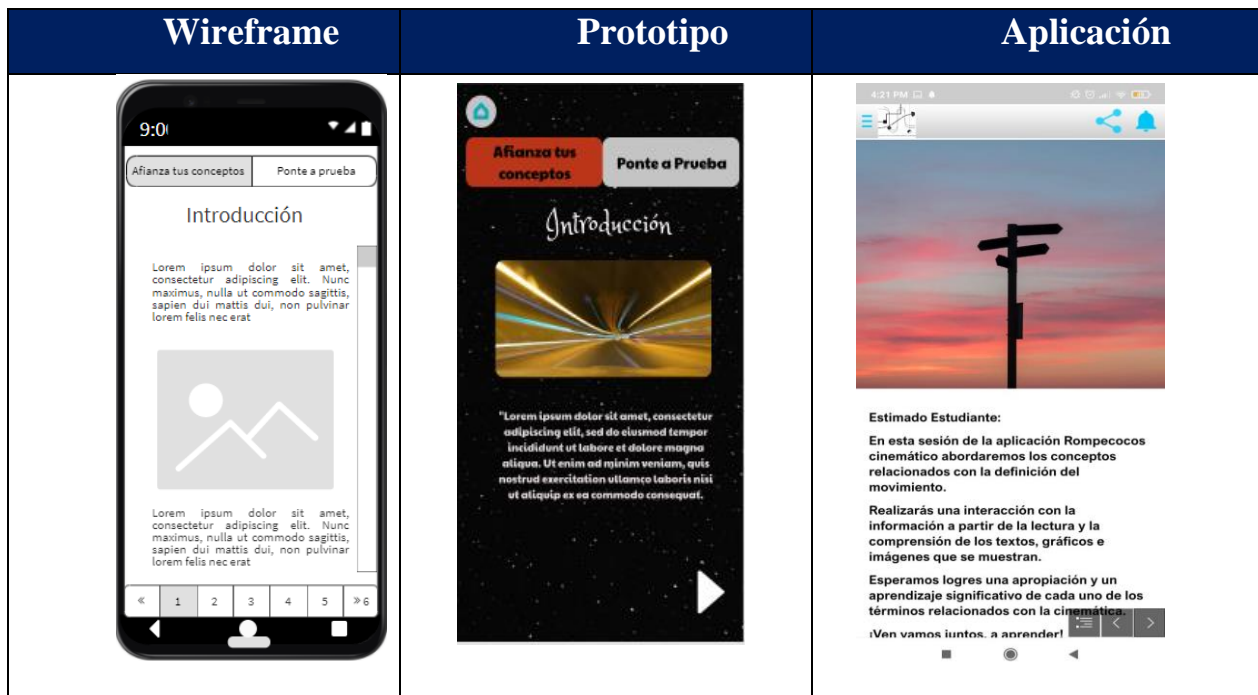
Descripción: Activity donde se encuentran dos botones: uno que lleva al material de estudio y otro que lleva al material evaluativo.



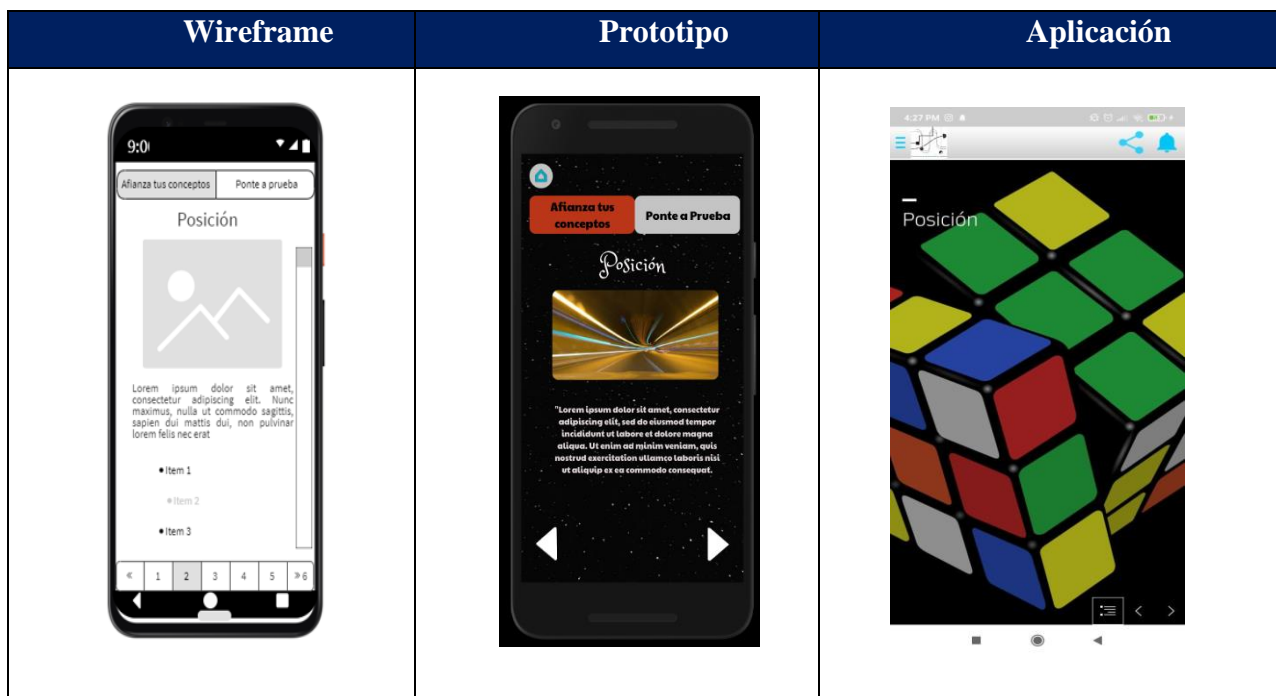
Descripción: Activity vinculada con la aplicación Microsoft Sway donde se encuentra el material de estudio con 12 subsegmentos modificadas de las contempladas inicialmente: Cinemática, movimiento, posición, trayectoria, distancia, desplazamiento, distancia-desplazamiento, rapidez, velocidad, aceleración, bibliografía, gracias a ti.



Descripción: Activity vinculada con la aplicación Microsoft Sway donde se da la introducción del material de estudio.



Descripción: Activity vinculada con la aplicación Microsoft Sway donde se encuentra el material de estudio sobre posición .



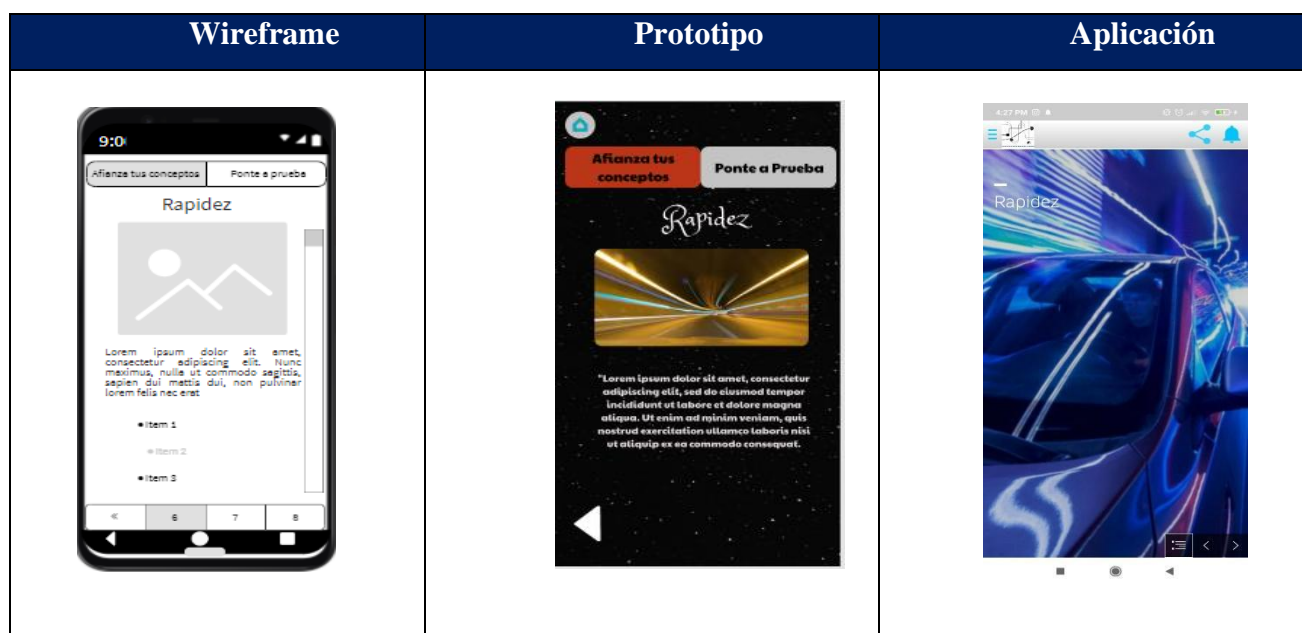
Descripción: Activity vinculada con la aplicación Microsoft Sway donde se encuentra el material de estudio sobre distancia.



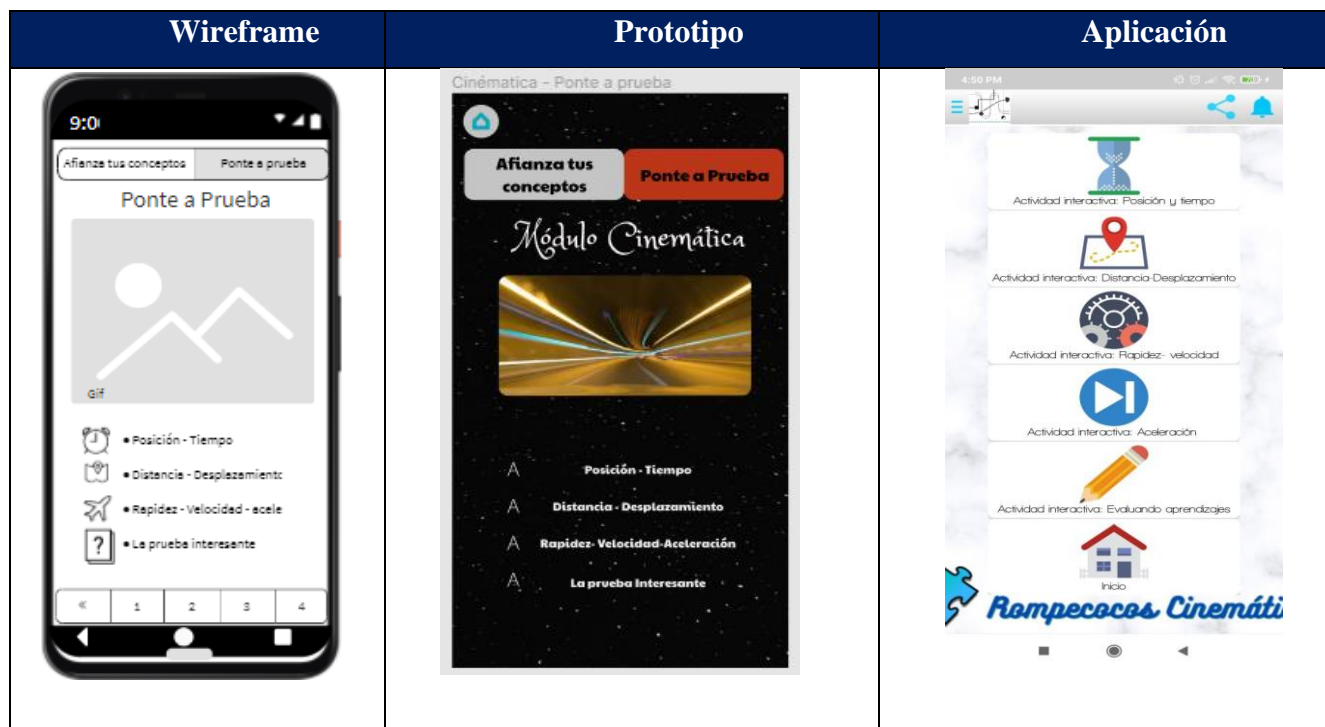
Descripción: Activity vinculada con la aplicación Microsoft Sway donde se encuentra el material de estudio sobre desplazamiento.



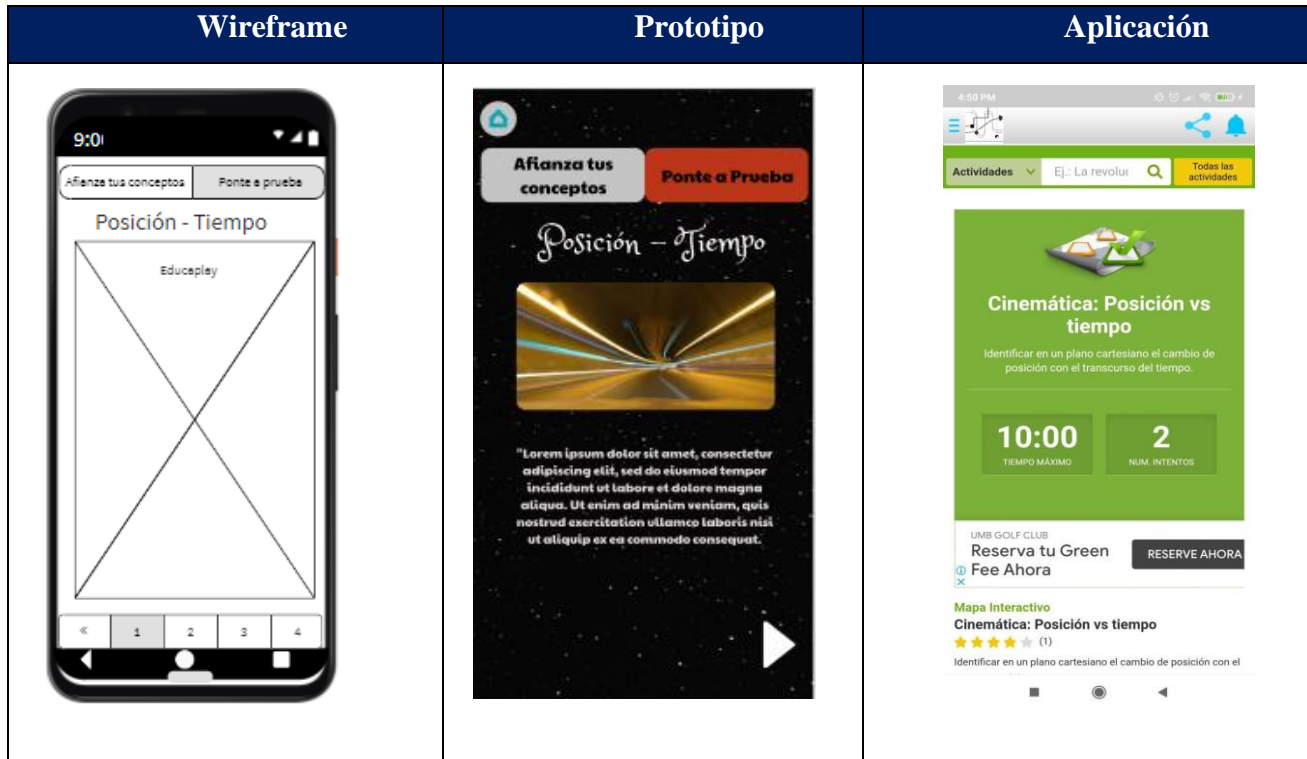
Descripción: Activity vinculada con la aplicación Microsoft Sway donde se encuentra el material de estudio sobre Rapidez.



Descripción: Activity donde se encuentra el submenú que dirige a las actividades evaluativas de formación.



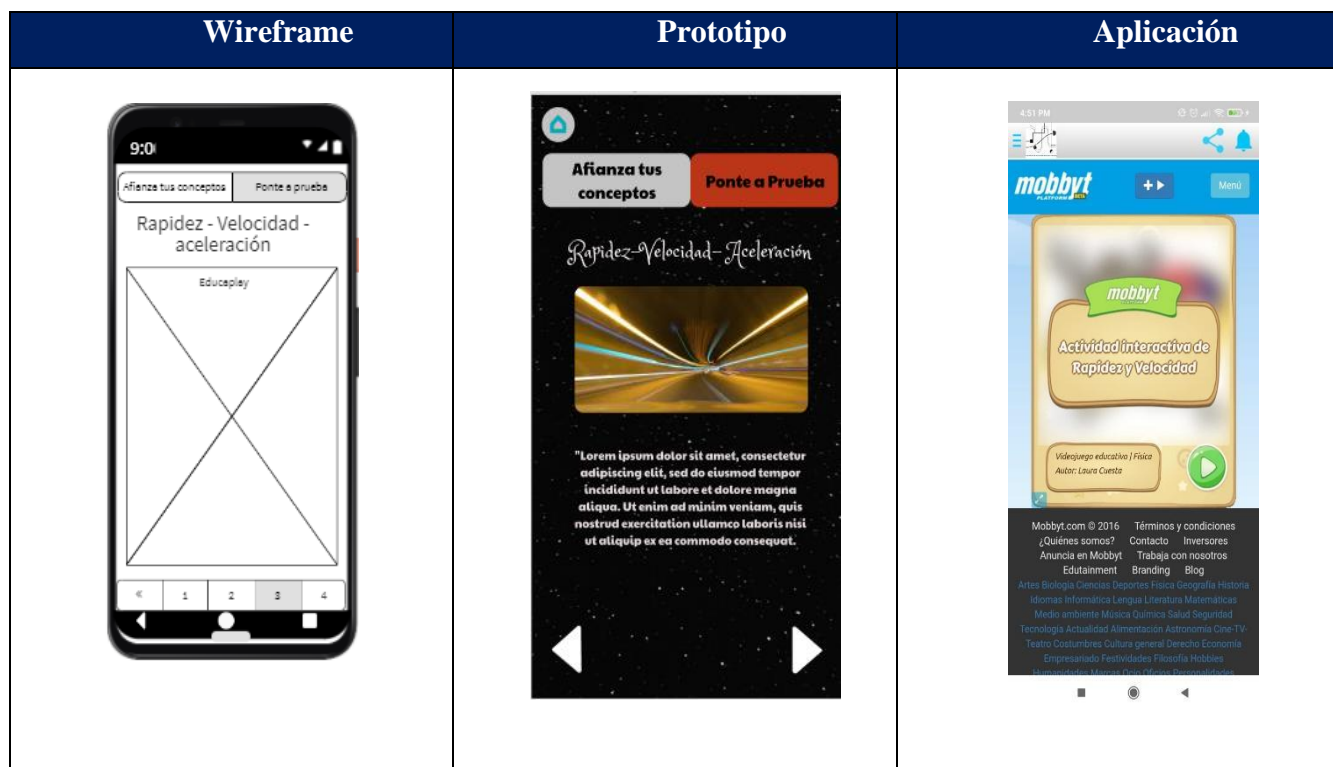
Descripción: Actividad vinculada con la plataforma externa Educaplay.



Descripción: Activity vinculada con la plataforma externa Genially.



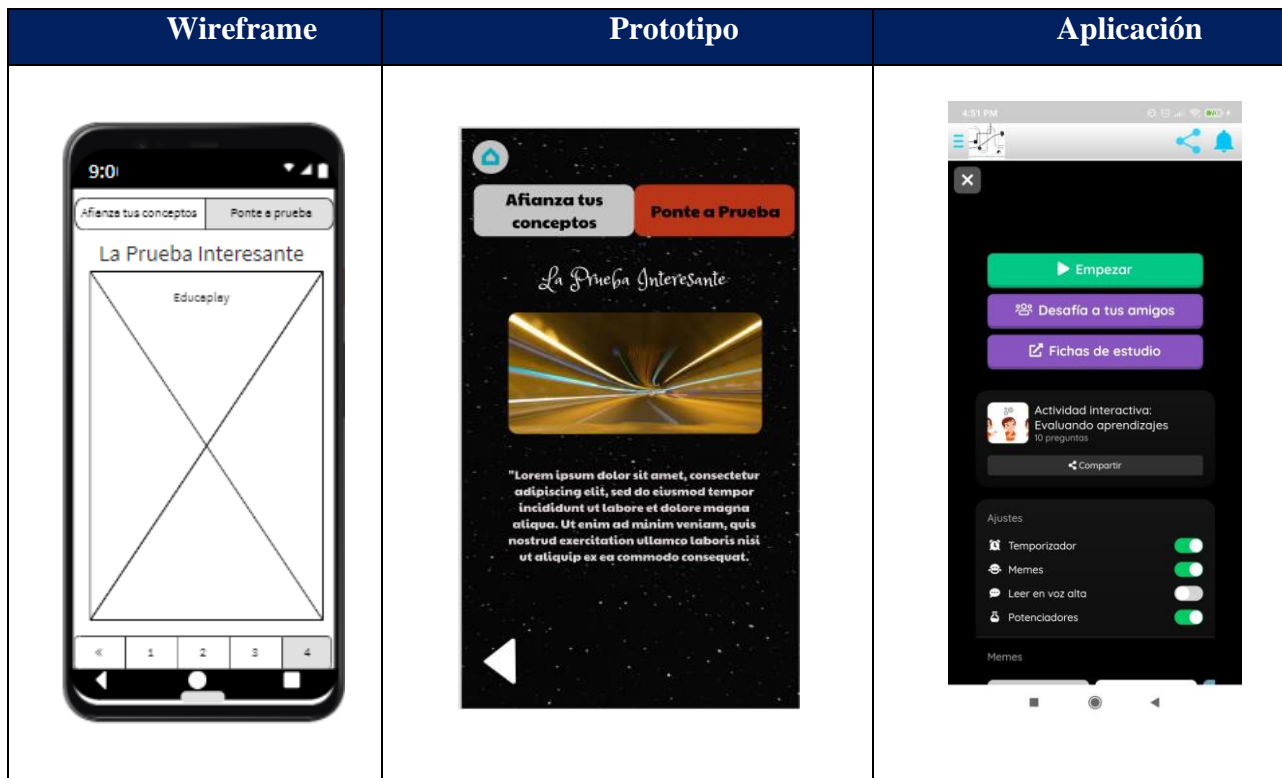
Descripción: Actividad vinculada con la plataforma externa Mobbyt.



Descripción: Actividad vinculada con la plataforma externa Educaplay.



Descripción: Activity vinculada con la plataforma externa Quizzis.



Anexo 2: Encuesta de caracterización de la población

Mis características

Versión digital: <https://forms.office.com/r/A32Djad06s>



Queridos y estimados estudiantes el siguiente test tiene como objetivo reconocer las características socio económicas propias de ustedes como estudiantes.

1. Por favor escriba sus nombres:

2. Por favor escriba sus apellidos:

3. Por favor escoja su género:

- Femenino
- Masculino



4. Escoja el grado que cursa en el Colegio Garcés Navas:

- 1001
- 1002

5. Escoja por favor su edad cumplida:

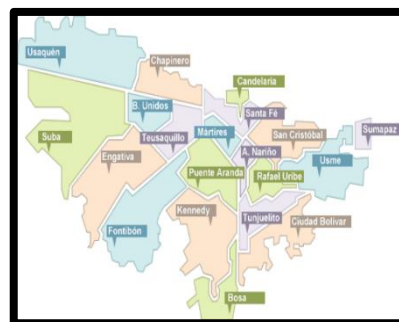
- 13 años
- 14 años
- 15 años
- 16 años
- 17 años
- 18 años
- 19 años
- Otra

6. Por favor elija si usted es o no es, estudiante repitente de grado décimo:

- No soy estudiante repitente de décimo grado.
- Si soy estudiante repitente de décimo grado.

7. Por favor elija en qué Bogotá está ubicada su residencia.

- | | |
|--------------------------------------|--|
| <input type="radio"/> Antonio Nariño | <input type="radio"/> Puente Aranda |
| <input type="radio"/> Barrios Unidos | <input type="radio"/> Rafael Uribe Uribe |
| <input type="radio"/> Bosa | <input type="radio"/> San Cristóbal |
| <input type="radio"/> Chapinero | <input type="radio"/> Santa Fe |
| <input type="radio"/> Ciudad Bolívar | <input type="radio"/> Suba |
| <input type="radio"/> Engativá | <input type="radio"/> Sumapaz |
| <input type="radio"/> Fontibón | <input type="radio"/> Teusaquillo |
| <input type="radio"/> Kennedy | <input type="radio"/> Tunjuelito |
| <input type="radio"/> La Candelaria | <input type="radio"/> Usaquén |
| <input type="radio"/> Los Mártires | <input type="radio"/> Usme |



8. Por favor escoja el grado de estratificación de lugar donde reside. _____

9. Por favor escoja el grado de estratificación del lugar donde reside.

- Estrato 1
- Estrato 2
- Estrato 3
- Estrato 4
- Estrato 5

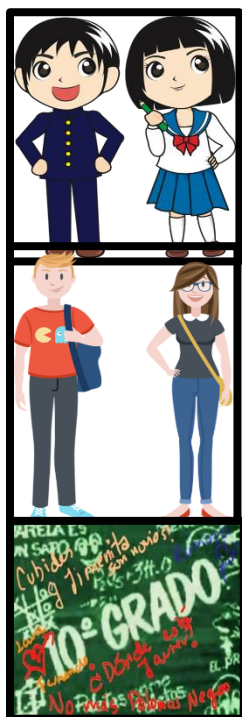
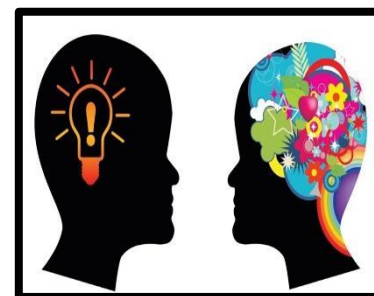


Anexo 3: Cuestionario Pretest y Postest

Versión digital pretest: <https://forms.office.com/r/RRyR54Ev2F>

Versión digital posttest: <https://forms.office.com/r/ULLgtxdqic>

A continuación, se plantean una serie de preguntas que constan de un enunciado con cuatro opciones de respuesta y usted debe escoger la opción que considere correcta. El presente test es un instrumento para la recolección de información.



1. Por favor escriba sus nombres:

2. Por favor escriba sus apellidos:

3. Escoja el grado que cursa en el Colegio Garcés Navas

- 1001
- 1002

4. Se dice que un cuerpo está en _____ cuando su posición, con relación a un sistema de referencia, se modifica a lo largo del tiempo transcurrido.

- Reposo
- Movimiento
- Equilibrio
- Estable

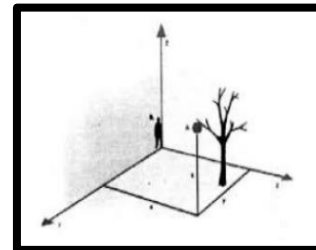
5. La parte de la Mecánica, que estudia el movimiento sin tener en cuenta las causas que lo producen, se llama:

- Cinemática
- Dinámica
- Hidrostática
- Estática



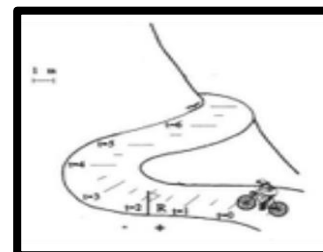
6. Es el punto donde se coloca un observador y desde donde el cual realiza las mediciones de posición y tiempo. ¿Se llama?

- Posición
- Sistema de Referencia
- Desplazamiento
- Trayectoria



7. El lugar que ocupa un cuerpo respecto a un Sistema de referencia se llama:

- Desplazamiento
- Trayectoria
- Posición
- Espacio



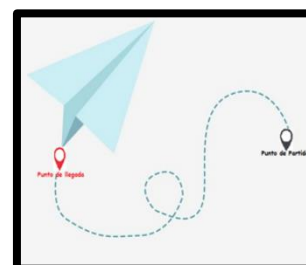
8. Conjunto de puntos invisibles que describe cada una de las posiciones de un objeto durante su movimiento:

- Desplazamiento
- Trayectoria
- Posición
- Distancia



9. La distancia recorrida es una medida de la trayectoria que sigue un cuerpo durante su movimiento desde su partida hasta su llegada; mientras que el desplazamiento es la distancia en línea recta que recorre un cuerpo desde su partida hasta su llegada. Javier, elaboró un avión de papel y lo lanzó por el aire. La trayectoria que siguió su avión se muestra a continuación: De acuerdo con la trayectoria que siguió el avión de papel de Javier, es correcto afirmar que:

- La distancia recorrida por el avión es mayor que su desplazamiento.
- El desplazamiento y la distancia recorrida por el avión son iguales.
- La distancia recorrida por el avión es menor que su desplazamiento
- El desplazamiento y la distancia recorrida por el avión no cambian.



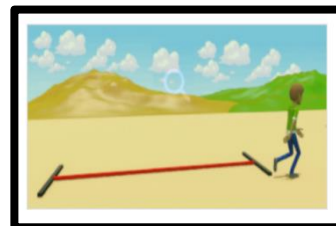
10. Si decimos que Mario recorre 100 m nos referimos a su:

- Trayectoria
- Desplazamiento
- Distancia
- Velocidad



11. Si la trayectoria está representada por la línea de color rojo entonces:

- El desplazamiento es igual a cero.
- El desplazamiento es igual a la distancia.
- La trayectoria es curvilínea.
- La distancia recorrida es mayor que el desplazamiento



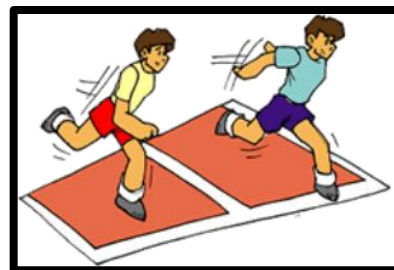
12. Un balón se mueve con una rapidez constante de 25 m/s. Esto significa que el objeto:

- Aumenta su rapidez en 25 m/s cada segundo
- Disminuye su rapidez en 25 m/s cada segundo
- No se mueve
- Se mueve 25 metros cada segundo



13. Un atleta se mueve con una rapidez constante de 6 m/s. Esto significa que el objeto:

- Aumenta su rapidez en 6 m/s cada segundo
- Disminuye su rapidez en 6 m/s cada segundo
- Tiene una aceleración nula
- Tiene una aceleración positiva



Anexo 4: Formato de consentimiento informado



Formato de consentimiento para padres y estudiantes del Colegio Garcés Navas autorizando la participación y el uso de imagen en la implementación de la aplicación móvil Romepecocos cinemático.



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

Cordial saludo:

Su hijo/hija/acudido ha sido seleccionado (a) a ser parte de un estudio realizado por la docente de física, Laura María Cuesta, quien está adelantando estudios de la especialización en tecnologías de la información aplicadas a la educación de la Universidad Pedagógica Nacional, sobre la implementación de una aplicación móvil denominada Romepecocos cinemático para la apropiación de conceptos de física relacionados con la descripción del movimiento.

El estudio se realizará sobre: *¿La implementación de un ambiente de aprendizaje de tecnología móvil basado en una estrategia de gamificación, mejora el rendimiento académico en la apropiación de conceptos cinemáticos en los estudiantes de educación media?*

El empleo que se le dará a los datos y respuestas de los estudiantes, será de total confidencialidad, con fines educativos y de uso exclusivo de la investigadora, después de participar en la implementación de esta herramienta, usted permitirá que se tenga soportes para llegar a reflexiones enriquecedoras acerca del quehacer pedagógico de los docentes.

Al firmar en la parte inferior del documento usted autoriza a su hijo a participar de manera voluntaria en el proceso de investigación y también autoriza al uso de derechos de imagen su hijo/hija/acudido a la docente Laura María Cuesta.

En mi calidad de padre/madre y/o acudiente, por medio del presente documento otorgo la autorización para que mi hijo/hija/acudido participe de la investigación Rompecocos cinemático y doy autorización expresa del uso de derechos de imagen que le reconocen la constitución, la ley demás normas concordantes de mi hijo/hija/acudido a la docente Laura Cuesta; para que sean utilizadas en formato o soporte material, en ediciones impresas y se extiende a la utilización en medio electrónico óptico, magnético, en redes, plataformas, mensajes de datos o similares o en general en cualquier medio conocido o por conocer en el futuro. La publicación podrá efectuarse de manera directa o a través de un tercero que se designe para tal fin.

Gracias por su colaboración.

Fecha: _____

Nombres y apellidos del estudiante: _____

Teléfono: _____ e-mail: _____

Institución: _____

Firma del participante: _____

Nombres y apellidos del padre, madre de familia, acudiente quien autoriza la participación del estudiante en la investigación y el uso del derecho de la imagen: _____

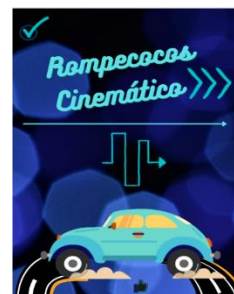
Firma del padre, madre de familia, acudiente: _____

Tipo de identificación y número: _____

Anexo 5: Mi experiencia usuario

Versión digital mi experiencia usuario: <https://forms.office.com/r/aCVB8eU70p>

Querido estudiante por medio de esta encuesta queremos evaluar, la aplicación Rompecocos cinemático, le agradecemos contestar con sinceridad y tomándose el tiempo necesario que requiera en cada pregunta, sus respuestas ayudarán a mejorar la interfaz y la organización de la estrategia móvil. Recuerde la escala de puntuación, 1 estrella corresponde a una calificación baja, 5 estrellas corresponden a una calificación alta.



1. Por favor evalúe su satisfacción con la aplicación Romepecocos cinemático.



2. ¿Considera usted que la aplicación móvil Rompecocos cinemático fue una herramienta innovadora en clase?



3. Por favor elija la puntuación que usted considera da cuenta de su aprendizaje en clase con la herramienta educativa Rompecocos cinemático .



4. ¿Qué tanto le gustaría que se planeen y desarrollen más clases de física implementando aplicaciones móviles?



5. Califique por favor lo agradable que se sintió con la presentación de la aplicación frente al diseño, gráficos y colores de la interfaz del Romepecocos cinemático.



6. Escribanos por favor qué fue lo que más le llamó su interés y atención de la aplicación:

7. Escriban por favor qué fue lo que les disgustó de la aplicación.



8. Por favor déjanos tus observaciones de la implementación en clase de física de la aplicación Rompecocos cinemático.
