

**ELECTRO GAME: JUEGO EDUCATIVO CON ANIMACIÓN 3D PARA REFORZAR
LOS CONOCIMIENTOS EN FÍSICA DE LOS ESTUDIANTES DE GRADO
OCTAVO.**

DANIEL MAURICIO TORRES MARTÍNEZ

20192578005

DANIEL ALEJANDRO RINCON HERNANDEZ

20191578057

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

FACULTAD TECNOLÓGICA

TECNOLOGÍA EN SISTEMATIZACIÓN DE DATOS

BOGOTÁ D.C.

2022

**JUEGO EDUCATIVO CON ANIMACIÓN 3D PARA REFORZAR LOS
CONOCIMIENTOS EN FÍSICA DE LOS ESTUDIANTES DE GRADO OCTAVO.**

DANIEL MAURICIO TORRES MARTÍNEZ

20192578005

DANIEL ALEJANDRO RINCON HERNANDEZ

20191578057

**TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR AL TÍTULO DE TECNÓLOGO EN
SISTEMATIZACIÓN DE DATOS.**

DIRECTOR

INGENIERO JUAN CARLOS GUEVARA BOLAÑOS

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

FACULTAD TECNOLÓGICA

TECNOLOGÍA EN SISTEMATIZACIÓN DE DATOS

BOGOTÁ D.C.

2022

Índice

1. TÍTULO	4
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	4
2.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	4
2.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	7
3. OBJETIVOS	7
3.1. OBJETIVOS GENERALES	7
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	7
4. JUSTIFICACIÓN	7
5. MARCO DE REFERENCIAL	9
5.1. ANTECEDENTES (ESTADO DEL ARTE)	9
5.2. MARCO TEÓRICO	12
5.2.1. VIDEOJUEGO DE LÓGICA	12
5.2.2. FISICA MECANICA	14
5.2.2.1. LEYES DE NEWTON	16
PRIMERA LEY, LEY DE LA INERCIA	16
SEGUNDA LEY, DINÁMICA	16
TERCERA LEY, ACCION Y REACCION	17
GRAVITACIÓN UNIVERSAL	17
5.3. MARCO LEGAL	18
5.4. MARCO METODOLÓGICO	19
5.4.1. Metodología SCRUM	19
5.4.2. Metodología TAM	23
6. ALCANCES	24
6.1. ESCENARIOS	24
6.2. USUARIOS	25
6.3. PUNTAJES	25
6.4. DESCRIPCIÓN	26
7. LIMITACIONES	26
7.1. TECNOLÓGICA	26
SOFTWARE	27
HARDWARE	27
7.2. Temporal	28
7.3. Geográfica	28
8. FACTIBILIDAD	28
8.1. Factibilidad Económica :	28
Recursos de Software	29

Recursos de hardware	30
8.2. Factibilidad Técnica :	31
SOFTWARE	31
HARDWARE	32
8.3. Factibilidad Legal	32
9. CRONOGRAMA	33
10. BIBLIOGRAFÍA	35

1. TÍTULO

Electro game: juego educativo con animación 3D para reforzar los conocimientos en física de los estudiantes de octavo grado.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

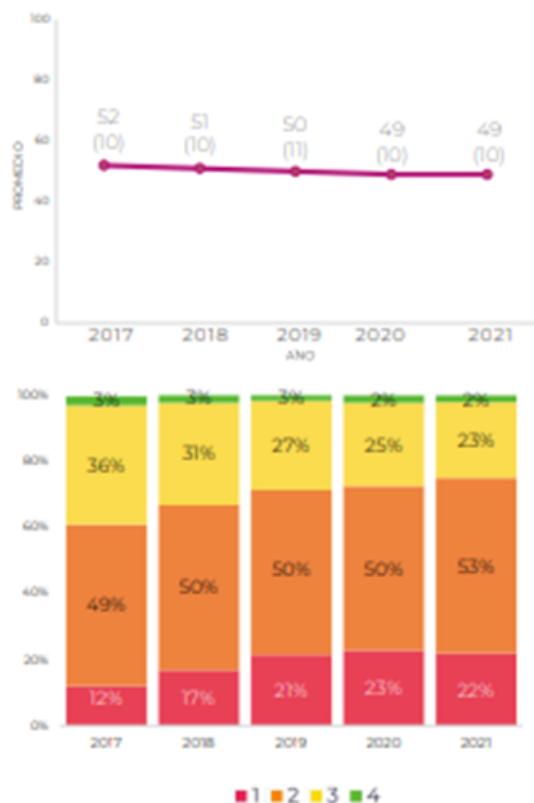
2.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

En un documento del icfes en el cual se hace un análisis de los resultados de las pruebas saber 11 a nivel nacional, se manifiestan algunas estadísticas que muestran el desempeño de los estudiantes desde el año 2017 hasta el 2021 en cada competencia que evalúa la prueba, estas pruebas incluyen al área de física en la competencia de ciencias naturales, y aunque dicen que lo resultados en esta competencia se han mantenido más o menos estables, y que de hecho han aumentado, el nivel de desempeño promedio en esta sección sigue siendo uno de los más bajos entre las cinco competencias evaluadas, estando estas en el nivel de desempeño 1 y 2 apenas siendo superadas por las competencias de Sociales y Ciudadanías, como dice el documento oficial del icfes:

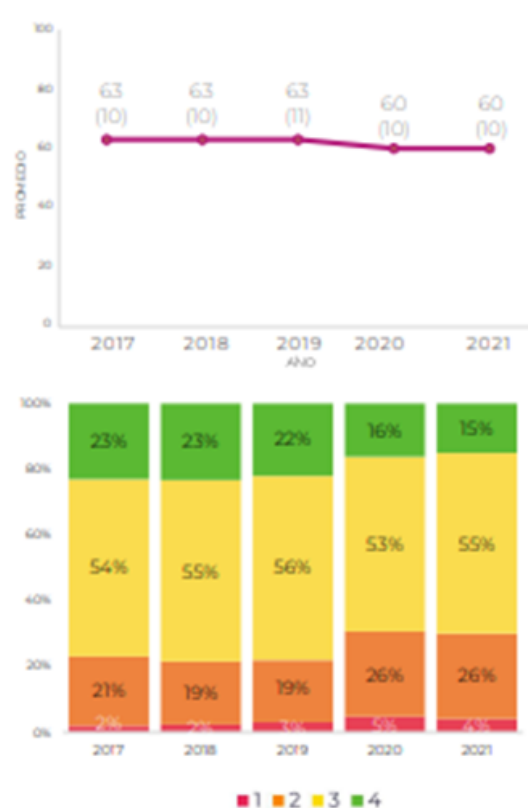
“En Ciencias Naturales, en 2021, 75 de cada 100 estudiantes se ubican en los niveles de desempeño 1 y 2, cifra que ha incrementado desde 2017” [1]

Esto es algo que se presentan en las estadísticas tanto del calendario A como del calendario B ya que ambas tienen la misma tendencia

Ciencias Naturales



Ciencias Naturales



Estadística sobre la competencia de ciencias naturales calendario A. [1]

Estadística sobre la competencia de ciencias naturales calendario B.[1]

Los estudiantes de octavo grado del colegio Liceo Nuestra señora de Torcoroma presentan falencias respecto al aprendizaje de las materias que se imparten en el colegio los cuales están detallados en el proyecto educativo institucional, más específicamente al área de física; una de las principales falencias es que los estudiantes no perciben la importancia de algunos tópicos respecto a su vida profesional ya que no se percatan del uso que pueda haber de dicha temática, por ende, los estudiantes no presentan motivación hacia el estudio y lo perciben como una obligación; según el libro “¿Qué piensan, quieren y esperan los jóvenes de hoy? : investigaciones sobre las creencias de los estudiantes de colegios oficiales de Bogotá ” podemos destacar que:

“(…) estudiantes opinan que “no les gusta, ni les interesa hacer tareas” , lo que demuestra que no les prestan atención porque las consideran aburridas, dicen que son una pérdida de tiempo y creen que no aprenden, ya que solo se “dedican a copiar y pegar”, sin darle la importancia a los beneficios que estas tienen para su desarrollo integral.”. [2]

Mostrando así una gran apatía por parte del estudiantado hacia el aprendizaje, tareas y trabajos.

También podemos apreciar el sentimiento de obligación por parte del estudiantado debido a que:

“Los estudiantes piensan que las tareas son hechas para “pasar la materia”, lo que se evidencia como un simple requisito asociado a una nota y no como una forma de desarrollar competencias básicas.”[2]

Otra razón por la cual se genera este fenómeno es que a los estudiantes les genera poco a ningún interés las temáticas, más aún por la forma en la cual están impartidos dentro de la institución, por esto mismo los estudiantes no prestan atención a las clases, tampoco practican de manera frecuente debido a que las únicas formas que poseen de practicar son poco llamativas para ellos, y todo esto causa que a los estudiantes se les dificulte la retención de información como lo son los conceptos o los procedimientos utilizados en las materias, además, estudiantes presentan inconformidad debido a que la dificultad en las actividades y evaluaciones es mayor a los ejemplos presentados por el docente o ya de plano que los conocimientos en años previos no fueron impartidos de manera clara por lo que no se sentaron bien las bases el aprendizaje de los estudiantes, esto implica que el nivel de los ejercicios que les enseñan a los estudiantes es más bajo que el nivel que se les exige en los ejercicios que se les impone como prueba académica, esto puede generar frustración y confusión entre los estudiantes.

Según el libro anteriormente mencionado:

“(...)se genera una tensión, ya que las escuelas limitan a los profesores respecto a la manera como ellos deben dictar las asignaturas y no les permiten mayor creatividad o flexibilidad en los contenidos, (...) la escuela y la práctica docente no están al mismo nivel de los estudiantes, pues ellos exigen clases más dinámicas con una praxis mayor.”[2]

También se manifiesta por parte de los estudiantes que se encontraba el hecho de que los medios de enseñanza de los profesores solían ser algo limitados, dando así en que solo se basaban en formas de enseñanza tradicionales, además de utilizar solo métodos de aprendizaje basados en su mayoría únicamente en ejercicios y ejemplos numéricos haciendo complicado el aprendizaje a aquellos que se les suele hacer complicado el manejo de los números.

Acorde a lo anterior mencionado se puede evidenciar la falta de conexión respecto a la metodología tradicional de aprendizaje y el receptor, es decir, los estudiantes, los cuales retienen mayor información gracias a herramientas audiovisuales.

Según el artículo “Usos del audiovisual en las aulas colombianas” escrito por Gabriel Alba Gutiérrez podemos destacar que:

“(…)las actividades académicas asociadas a la “pantalla” no forman parte de una estrategia pedagógica cotidiana en la vida escolar. Nadie programa el ecosistema. Los audiovisuales se convierten en auxiliares de la didáctica más tradicional (...) El audiovisual ya no sirve para cuestionar los procedimientos tradicionales, sino para reforzarlos.”[3]

Acorde a ello podemos ver que el uso de medios audiovisuales se usa de manera errada debido a que carece de dinamismo y no permite a los estudiantes cuestionarse respecto a los procesos ni interactuar con el docente o con el conocimiento impartido, volviendo ineficaz el uso de medios audiovisuales para impartir conocimiento, volviendo tradicionalista, carente de dinámica e ineficaz la enseñanza.

2.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cómo diseñar un juego educativo con animación 3D que permita reforzar los conocimientos en física de los estudiantes de octavo grado?

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVOS GENERALES

Diseñar un prototipo de juego educativo con animación 3D para fortalecer el aprendizaje y los conocimientos en física newtoniana del curso de física de octavo grado del liceo Nuestra Señora de Torcoroma.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Definir los requerimientos funcionales del juego educativo con animación 3D que permita especificar las operaciones que debe realizar.

Diseñar el modelo de juego educativo que permita reforzar los conocimientos en física de los estudiantes de grado octavo.

Desarrollar el prototipo de juego educativo que permita reforzar los conocimientos en física de los estudiantes de octavo grado.

Realizar la validación del prototipo de juego educativo que permita visualizar su grado de aceptación por parte de estudiantes.

4. JUSTIFICACIÓN

Los videojuegos educativos son una herramienta bastante práctica y eficiente en el desarrollo cognitivo y el refuerzo de conocimientos para los estudiantes, estos a través del tiempo se han presentado de forma errónea a través de métodos y mecánicas poco llamativas para los jóvenes por lo que es necesario generar un impacto positivo en los estudiantes a través de la inmersión, creatividad e interacción con el mundo de los videojuegos, además de que como herramienta tecnológica los jóvenes están bastante familiarizados con la tecnología moderna y digital por lo que es una forma de acercarse por la vía más efectiva a los jóvenes, es importante no desperdiciar la oportunidad de aumentar el interés del estudio en los jóvenes así como también reforzar sus conocimientos, como dice el artículo de la Universidad de Costa Rica:

Tomando en cuenta lo planteado en los resultados, existe información importante sobre la utilización de videojuegos en jóvenes y cómo esto repercute en su desempeño académico, hay que tener presente que no hay una conclusión exacta sobre este tema, por lo que es necesario realizar una investigación la cual genere recomendaciones en escenarios familiares y educativos para que tengan presentes a que se enfrentan las generaciones que nacieron con entornos digitales y las nuevas tecnologías inmersivas. [4]

En comparación con los métodos de enseñanza convencionales es importante decir que los videojuegos son una innovación en métodos de enseñanza debido a su facilidad para conectar jóvenes que estén separados a grandes distancias y para cambiar las metodologías de enseñanza más rudimentarias y anticuadas por unas más llamativas, pero una pregunta importante es el por qué funcionan tan bien los videojuegos educativos a comparación de los métodos tradicionales.

¿Cómo puede esto ayudar a solucionar el problema? Pues el videojuego educativo propuesto en este proyecto funcionará a través de un sistema lineal con ejercicios lúdicos que expliquen de forma sencilla e intuitiva haciendo uso tanto de herramientas textuales, gráficas e interactivas, al respecto la universidad de Guadalajara nos dice que:

Un videojuego como herramienta pedagógica debe ser abordado desde el propósito para el cual está destinado a ser utilizado. Si quieres trabajar en equipo, resolver problemas y crear diferentes perspectivas sobre un problema en particular, un videojuego puede ser una buena herramienta. También puede ser una buena opción si te interesa entregar cierta información basada en simulación, como en los videojuegos de salud. [5]

Este proyecto está planteado para enfrentar una de las grandes problemáticas del sistema educativo, como principal objetivo diseñar una alternativa a las formas de enseñanza tradicionales de los colegios con la cual se puede generar mayor interés

en los estudiantes por el estudio, en este caso principalmente en las temáticas de física newtoniana, a su vez también se busca generar una forma en la que los estudiantes puedan aprender los temas de física que deben ver a través de medios alternativos que puedan darles un mayor entendimiento dentro de la materia brindándoles toda la información previa necesaria para entender los temas y cómo utilizarlos, además de hacer todo esto de una forma llamativa que logre complementar los métodos utilizados por los profesores.

Entonces, ¿Cómo logramos esto?, pues dentro de nuestro juego vamos a buscar que el estudiante atraviese un mundo ficticio en el cual distintos personajes caricaturescos van a irle explicando temas de física, pero no solo a partir de diálogos, sino también con acciones, retos y objetivos a cumplir dentro de cada nivel con los cuales haga uso de los conocimientos de física que se le brindan para así superar cada prueba que se le imponga, todo esto con el fin de que el estudiante asimile los diferentes conceptos que aprenda en el videojuego a casos más prácticos, debido a que la mejor forma de aprender se basa en la práctica y no en una teoría sin acompañamiento, además, otro factor que se tomara en cuenta es que al jugador se le dará un puntaje al final de cada escenario donde se medirá su desempeño realizando las distintas tareas, esto con el fin de generar una competitividad sana entre los estudiantes tanto con otros estudiantes como consigo mismos, de esta forma no solo enseñaremos conceptos de física a los jóvenes sino que también les daremos un incentivo con el que se sientan atraídos por adquirir el conocimiento.

5. MARCO DE REFERENCIAL

5.1. ANTECEDENTES (ESTADO DEL ARTE)

Título: LOS VIDEOJUEGOS, UNA REALIDAD PARA LA EDUCACIÓN DE LOS NIÑOS DEL C.ER. BUENOS AIRES, MUNICIPIO DE SANTA ROSA DE OSOS, ANT
Autor: SANDRA PATRICIA, IDARRAGA ZULETA MARIA CAROLINA, ALVAREZ TORO ASTRID GISELY RIOS SERNA [6]
Año de publicación: 2017
Nombre de la revista: Corporación Universitaria Minuto de Dios
Problemática: ¿Cómo influyen los juegos virtuales en el desarrollo cognitivo de los niños? pues en la actualidad hay demasiadas situaciones académicas en las cuales los estudiantes tienen que hacer uso de tecnologías virtuales para desarrollar sus actividades, al mismo tiempo estos deben de aprovechar al máximo las capacidades de las nuevas tecnologías y sus nuevas formas de enseñar y transmitir información.
Descripción de la solución: El artículo es un intento de acercar las diversas propuestas a un público profesional que puedan servir como base en procesos experimentales de proyectos piloto, estos proyectos piloto se realizan con niños jóvenes de alrededor de 10 años, entonces se les pone a jugar distintos juegos con enfoques en lógica y razonamiento cognitivo.
Metodología: Cualitativa, IAP (Interacción Participativa)
Herramientas Tecnológicas: Freitas, Sara de (2007) "JISC: Informe sobre el uso de juegos en educación. OCTETO 2.0, en: http://cent.uji.es/octeto/node/2054 Asociación Española de Distribuidores y Editores de Software y Entretenimiento. http://www.adese.es/web/main.asp PEGI – PAN EUROPEAN GAME INFORMATION http://www.pegi.info/es/ NINTENDO http://www.nintendo.es/ UNESCO http://portal.unesco.org/es “A View Inside Primary Schools” – UNESCO http://www.uis.unesco.org/ev.php?ID=7333_201&ID2=DO_TOPIC
Contexto: Vereda Chilimaco – Santa Rosa – Antioquia - Colombia

Título: VIDEOJUEGOS: MEDIO DE OCIO, CULTURA POPULAR Y RECURSO DIDÁCTICO PARA LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS ESCOLARES

Autor: Benjamín García Gigante [7]

Año de publicación: 2009

Entidad: Universidad Autónoma de Madrid. Facultad de Formación de Profesorado y Educación

Problemática: ¿La utilización del videojuego “Pokémon Diamante” en el aula en 4º curso de Educación Primaria favorece que los alumnos adquieran la competencia para trabajar con tablas alfanuméricas y gráficos de barras?

Descripción de la solución: Someter a los estudiantes en 4º curso de Educación Primaria al videojuego “Pokémon Diamante” y analizar sus resultados en pruebas de lógica y razonamiento cognitivo con matemáticas.

Modelo: El modelo gráfico del juego utilizado en este trabajo investigativo se divide en una ventana que le muestra al jugador el personaje principal y los objetos del entorno con los cuales interactuar.

Metodología: Cuantitativa, Experimental

Herramientas Tecnológicas:

- Consolas de videojuegos Nintendo DS: Estas consolas de videojuegos fueron proporcionadas a los estudiantes para tener el entorno tecnológico en el cual jugar y aportar al experimento.
- Videojuego Pokémon Diamante: Este fue el videojuego usado dentro del experimento para tomar en cuenta los resultados de los niños.

Contexto: Madrid

Título: CONSECUENCIAS Y EFECTOS DE LOS VIDEOJUEGOS EN NIÑOS CON EDADES DE 7 A 12 AÑOS
Autor: DIANA MARCELA UBAQUE BELTRÁN [8]
Año de publicación: 2010
Entidad: UNIVERSIDAD DE BOGOTÀ JORGE TADEO LOZANO FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS – ADMINISTRATIVAS
Problemática: ¿Qué estrategias se pueden desarrollar para concientizar a los padres de la adicción que pueden generar los videojuegos en los niños de 7 a 12 años?, los padres de los niños no están tan conscientizados de los videojuegos existentes, de cómo estos afectan ya sea de forma negativa o positiva a sus hijos.
Descripción de la solución: Desarrollar una cartilla que aporte a los padres consejos útiles para el buen uso de los videojuegos en los niños de 7 a 12 años de la ciudad de Bogotá, con esta cartilla se busca dar mayor información a los padres y que sean conscientes de los distintos tipos de videojuegos que existen, y los efectos que estos tienen en sus hijos.
Metodología: Cualitativa
Herramientas Tecnológicas: <ul style="list-style-type: none"> - Free press: esta fue la herramienta que usaron para realizar el folleto que distribuyeron entre los padres. - Marketing viral WEB: se usaron herramientas de marketing digital para difundir el proyecto a más personas y darle notoriedad.
Contexto: Colegio Campestres Mayor de Inglaterra de la ciudad de Bogotá, Colombia

Se puede observar que el uso de videojuegos extrapola más allá del ámbito lúdico y de ocio, se puede hacer uso de estos para reforzar los conocimientos y formar las mentes de los usuarios como podemos apreciar en el artículo “Los videojuegos, una realidad para la educación de los niños”[6] donde se enfatiza el impacto que ha tenido los videojuegos en los niños y cómo estos absorben información gracias a los videojuegos, un claro ejemplo de ello es que en la Corporación Universitaria Minuto de Dios se investiga acerca de la influencia de los juegos virtuales en el desarrollo cognitivo de los niños, debido a la gran influencia de la tecnología en la enseñanza actual, el objetivo de identificar la mejor manera de aprovechar los juegos virtuales para mejorar el desempeño académico de los estudiantes, para esto se hizo un análisis de la historia de los videojuegos, con el fin de tener un mejor análisis de cada característica y ventaja de los videojuegos.

Por otra parte, se debe tener en cuenta lo descrito en el artículo “videojuegos: medio de ocio, cultura popular y recurso didáctico para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas escolares”[7] donde se hace uso del videojuego pokémon para la mejora de los estudiantes de un colegio respecto al razonamiento lógico de cada estudiante. la Universidad Autónoma de Madrid se investigó sobre la utilidad del juego Pokemon Diamante para reforzar el conocimiento de tablas alfanuméricas y gráficos de barras en estudiantes de 4° curso, para esto hicieron uso de consolas de videojuegos Nintendo DS con las cuales pusieron a prueba a los estudiantes en cierta sección del juego, se hicieron pruebas sobre sus resultados antes y después hacer el experimento para medir el desempeño académico de los estudiantes del cual se puede apreciar la mejora.

También se toma en cuenta un estudio hecho en la universidad Tadeo Lozano en Bogotá, donde se analizó una forma de concientizar a los padres sobre algunos de los efectos que tienen los videojuegos en sus hijos, para esto consideran el diseñar un folleto para los padres de familia en el cual se muestran recomendaciones de qué juegos pueden ser beneficiosos para sus hijos y cuáles pueden ser malos como se describe en el artículo “consecuencias y efectos de los videojuegos en niños con edades de 7 a 12 años”[8], esto a su vez es un indicativo de que existen productos en este ámbito los cuales pueden beneficiar al usuario haciendo recopilación de datos educativos como de datos lúdicos, por ende, lo más conveniente para un usuario joven es la absorción de datos relevantes en el ámbito educativo.

Finalmente, se puede concluir que se puede hacer uso de los videojuegos en el ámbito educativo para los niños y jóvenes ya que estos tienen una gran cantidad de absorción de información; no obstante se debe tener cuidado con el videojuego ya que este debe tener información relevante para que se considere educativo el uso de estas herramientas, sin dejar de lado el aspecto llamativo e interesante del producto en sí mismo.

5.2. MARCO TEÓRICO

5.2.1. VIDEOJUEGO DE LÓGICA

En el desarrollo de este videojuego educativo se debe tener en cuenta términos como Serious Games, Motor de videojuegos, videojuegos tipo puzzles, videojuegos lineales y el concepto de física principalmente, cada uno de estos conceptos posee subconceptos internos los cuales son importantes detallar.

Primero que nada es importante explicar que son los Serious Games ya que en esto se basa todo el proyecto planteado, esta categoría de videojuegos está enfocado en aquellos videojuegos que se utilizan dentro de un sector educativo, científico, en la atención médica o planificación urbana principalmente, estos videojuegos tienen un enfoque en la utilidad ante la sociedad antes que el entretenimiento o las disciplinas artísticas, además estos juegos suelen funcionar como alternativas a ciertos campos como simulaciones para los ingenieros civiles, para las fuerzas militares en entrenamientos, para los médicos en su formación sobre medicina y anatomía, en criminalística para recrear escenas de crimen, o como es el caso de este proyecto para la educación de estudiantes de escuelas y universidades. [9]

Para el funcionamiento de los videojuegos es necesario entender lo que es un motor de videojuegos, pues estos son programas enfocados en el desarrollo de videojuegos dando facilidades en la programación y el diseño de los videojuegos, brindando distintas herramienta para hacer más rápido y eficaz la creación de un videojuego, estos suelen también brindar facilidades en el tema de un motor de físicas el cual permita demostrar con mayor precisión cuestiones físicas tanto del electromagnetismo como de la física newtoniana en caso de ser necesario.

Otro concepto a describir es el término “juego de puzzle” o conocidos formalmente como videojuegos de lógica o videojuegos de inteligencia los cuales son una categoría de videojuegos los cuales se destacan por requerir y reforzar la agilidad mental de los usuarios debido a que su dinámica es la de resolver problemas o enigmas propuestos para el usuario, logrando así un refuerzo en los conocimientos del usuario respecto a alguna temática en específico y a la lógica en general. [10]

Dentro de las subcategorías de los juegos de puzzle podemos encontrar:

- Juegos físicos los cuales el usuario debe hacer uso de componentes de la física para culminar el puzzle; el objetivo de este es el de desarrollar progresivamente puzzles cada vez más desafiantes .
- Juegos de codificación los cuales se complementan con aspectos de la programación con el objetivo de resolver los puzzles.
- Juegos de exploración donde se busca que mediante el mapa y los items que contenga dicho mapa se resuelva uno o varios puzzles mediante la exploración de los espacios.

- Sokoban el cual consiste en resolver los puzzles por medio del movimiento de posición de ciertas cajas a un punto específico
- Los puzzles de objetos ocultos se basan en que el jugador encuentre ciertos objetos necesarios para poder lograr pasar el puzzle.
- Juegos de coincidencia los cuales se trata de relacionar dos o más objetos similares para que desaparezcan, dicha subcategoría se popularizó gracias a los dispositivos móviles.

Se debe destacar otra rama de los videojuegos llamada videojuegos lineales los cuales tienen un enfoque o un camino muy riguroso y estricto para el usuario evitando y careciendo de algún tipo de desviación en su camino, generalmente se puede relacionar a una secuencia, es decir, se pasa del nivel 1 al nivel 2, del nivel 2 al nivel 3, así secuencialmente hasta llegar al nivel final.

5.2.2. FÍSICA MECÁNICA

Inicialmente debemos tener claro el concepto de física el cual lo podemos definir como la ciencia fundamental la cual estudia y describe el comportamiento de los fenómenos naturales los cuales ocurren en nuestro universo; Esta ciencia se basa en la experimentación y la observación de la reacción de los sucesos, su objetivo es el de plantear teorías las cuales faciliten o describan el mayor número de fenómenos naturales en el mínimo número de leyes expresadas en un lenguaje matemático.

Ya teniendo claro el concepto de física debemos tener claro conceptos como la mecánica, la cinemática y la dinámica. La mecánica se puede definir como una rama de la física la cual describe y explica el movimiento de los cuerpos, por otro lado, tenemos el concepto de cinemática el cual nos sirve para describir el movimiento de los cuerpos despreciando las causas que producen dichos movimientos, luego tenemos el concepto de dinámica la cual en el ámbito de física supone la descripción del movimiento de los cuerpos tomando en cuenta sus causas, es decir, sus fuerzas [11].

Cabe destacar que en la física existen ramas de estudio dentro de las cuales se estudian distintos fenómenos dentro de los cuales podemos destacar la física clásica la cual se enfoca en leyes primordiales de la física como lo es el movimiento y la de la gravitación, sus fuentes de ocupación consisten en la materia y energía; dentro de esta rama podemos destacar teorías como las de Newton o las de Maxwell.

También podemos encontrar física mecánica que como su nombre lo indica se enfoca en el movimiento de objetos físicos los cuales están influenciados por alguna fuerza y también cuando se encuentran en estado de reposo.

Por otro lado tenemos la física electromagnética la cual es una rama de la física la cual se encarga de estudiar la relación entre la electricidad y magnetismo, a su vez, esta describe la interacción de las partículas encargadas de los campos electromagnéticos.

Existe otra rama la cual se denomina como física moderna, esta se basa en dos pilares fundamentales, la teoría de la mecánica cuántica y la teoría de la relatividad, esta a diferencia de la física clásica no considera a la energía y la materia como entidades distintas; de esta rama podemos destacar físicos como Albert Einstein y Max Planck.

Finalmente podemos mencionar a la física cuántica la cual se encarga de estudiar y comprender el movimiento de los objetos materiales, además de ver cómo están

influenciados estos por las distintas fuerzas; la física cuántica se encarga principalmente de estudiar el comportamiento de las partículas más pequeñas.

En este caso se hace enfoque a la física clásica y la física mecánica las cuales se complementan debido a su naturaleza; los conceptos que se deben destacar son: masa, peso, fuerza, velocidad, aceleración y leyes de Newton.

Por un lado debemos tener claro la diferencia entre masa y peso, la masa podríamos definirla como la cantidad de materia la cual posee un objeto y esta es medida mediante los gramos, es pertinente destacar que la masa es una constante dependiendo del lugar que se mida, es decir, la masa no varía si está en la tierra o el espacio, por otro lado el peso lo podríamos definir como la fuerza la cual se ejerce en un objeto sobre un punto en el cual se apoya, a diferencia de la masa está si varia dependiendo de la ubicación, por lo que se entiende que el peso de un cuerpo no es el mismo en la tierra en contraste al peso que tiene el mismo objeto en el espacio, en la luna o en otro planeta.

También tenemos que tener en cuenta la diferencia entre velocidad y aceleración; La velocidad puede ser descrita como una magnitud física la cual expresa una relación entre el espacio recorrido por un objeto, el tiempo que dura y la dirección la cual toma el objeto, en contraposición tenemos el concepto de aceleración la cual es una magnitud física la cual nos indica un cambio de velocidad de un objeto en relación con el tiempo .

La fórmula de la velocidad es:

$$v = \frac{\Delta s}{\Delta t}$$

o dicho de otra manera:

$$v = \frac{s_f - s_o}{t_f - t_o}$$

donde V representa la velocidad, s representa el desplazamiento del objeto, s_f es el desplazamiento final, s_o es el desplazamiento inicial, t representa el tiempo, t_f el tiempo final y t_o es el tiempo inicial.

En cambio, la fórmula de la aceleración es:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

o dicho de otra manera:

$$a = \frac{v_f - v_o}{t_f - t_o}$$

donde a representa la aceleración, v representa la velocidad del objeto, v_f es la velocidad final, v_o es la velocidad inicial, t representa el tiempo, t_f el tiempo final y t_o es el tiempo inicial.

Otro concepto a tener en cuenta es el de fuerza el cual es una magnitud la cual tiene la capacidad de modificar el movimiento o la cantidad de movimiento de un cuerpo, esta puede ser medida mediante leyes propuestas por Isaac Newton.

5.2.2.1. LEYES DE NEWTON

Se debe tener claro las leyes de Newton las cuales son los pilares fundamentales de la física clásica; estas se dividen en tres:

PRIMERA LEY, LEY DE LA INERCIA

Un cuerpo permanecerá en estado de reposo o podrá permanecer en un estado de movimiento con una velocidad constante, solo si no se le aplica una o varias fuerzas externas; a esta ley se le conoce como la primera ley de Newton o la ley de la inercia. y se describe de la siguiente manera:

$$\sum F = 0 \leftrightarrow \frac{dv}{dt} = 0$$

donde nos explica que la sumatoria de las fuerzas aplicadas a un cuerpo es igual a cero, entonces el cambio de la velocidad respecto al tiempo (aceleración) será igual a cero.

SEGUNDA LEY, DINÁMICA

La aceleración de un objeto es directamente proporcional a la fuerza que actúa sobre el objeto e inversamente proporcional a su masa, dicho de otra manera, la fuerza total que se aplica sobre un cuerpo es proporcional a la aceleración que adquiere su trayectoria, esto nos explica la segunda ley de Newton o también conocida como la ley fundamental de la dinámica. La fórmula de esta ley nos dice que:

$$F = m \cdot a$$

donde F representa la fuerza, m la masa del objeto y a la aceleración del mismo.

TERCERA LEY, ACCION Y REACCION

Cuando un objeto ejerce una fuerza sobre otro objeto, este otro objeto reacciona ejerciendo fuerza sobre el primer objeto con igual módulo y dirección en un sentido contrario ,En otras palabras, Toda acción genera una reacción, pero en un sentido opuesto, a esta se le conoce como tercera ley de Newton o la ley de acción y reacción; esta se podría definir como:

$$F_{1 \rightarrow 2} = F_{2 \rightarrow 1}$$

Esto quiere decir que la fuerza aplicada desde el 1 al 2 es la misma fuerza aplicada que tiene desde el 2 al 1.

GRAVITACIÓN UNIVERSAL

Se debe destacar el postulado de Newton sobre la gravitación universal, esta establece que la fuerza de atracción de dos objetos es proporcional al producto de sus masas, entre más cercanos más fuerte y más intensa es la atracción.

La fórmula de este postulado se define como:

$$F = \frac{g * m_1 * m_2}{d^2}$$

donde F es la fuerza ejercida sobre los dos objetos, g representa la gravedad como constante universal, m_1 y m_2 representa las masas de los objetos y d representa la distancia que existe entre ambos objetos.

5.3. MARCO LEGAL

El proyecto para reforzar el conocimiento en temáticas relacionadas con física para los jóvenes estudiantes de octavo grado del Liceo Nuestra Señora de Torcoroma viene regulado por la normativa general de educación colombiana, es decir, la ley 115 del 8 de febrero de 1994 descritos en sus 222 artículos los cuales regulan la forma y definen parámetros para realizar acciones relacionadas con el sector educativo en Colombia que, actualmente aún siguen vigentes.

Dentro de dichos artículos se pueden destacar:

ARTÍCULO 43. *Definición de educación informal. Se considera educación informal todo conocimiento libre y espontáneamente adquirido, proveniente de personas, entidades, medios masivos de comunicación, medios impresos, tradiciones, costumbres, comportamientos sociales y otros no estructurados.*[14]

ARTÍCULO 45. *Sistema Nacional de Educación Masiva. Créase el Sistema Nacional de Educación Masiva con el fin de satisfacer la demanda de educación continuada, de validación para la educación formal y de difusión artística y cultural. El programa se ejecutará con el uso de medios electrónicos de comunicación o transmisión de datos, tales como la radiodifusión, la televisión, la telemática o cualquier otro que utilice el espectro electromagnético. El sistema incluye las acciones directas o indirectas cumplidas por medio de contratos o convenios, conducentes al diseño, producción, emisión y recepción de programas educativos, así como las demás complementarias y conexas necesarias para el buen cumplimiento de los fines de la educación. Sin perjuicio de lo que disponga la Ley que desarrolla los mandatos constitucionales sobre planes y programas del Estado en el servicio de televisión, autorizase al Gobierno Nacional para participar en la constitución de una sociedad de economía mixta, encargada de administrar el Sistema.* [14]

Además, se debe agregar para la creación del proyecto la ley 1915 del 12 de julio de 2018 la cual regula el proyecto concerniente a las disposiciones en materia de derechos de autor y derechos conexos. Dentro del cual se debe destacar:

“ **ARTÍCULO 16:** *Limitaciones y excepciones al derecho de autor y los derechos conexos. Sin perjuicio de las limitaciones y excepciones (...)se crean las siguientes:*

(...)La reproducción temporal en forma electrónica de una obra. interpretación o ejecución, fonograma o emisión fijada, que sea transitoria o accesorio, que forme parte integrante y esencial de un proceso tecnológico y cuya única finalidad consista en facilitar una transmisión en una red informática entre terceras partes por un

intermediario(...)se entiende que la reproducción temporal en forma electrónica incluye, los procesos tecnológicos que sean necesarios en la operación ordinaria de computadores, dispositivos digitales o de Internet, siempre y cuando se cumplan con los requisitos mencionados en el párrafo anterior.

La puesta a disposición por parte de bibliotecas, archivos o centros de documentación, a través de terminales especializados instalados en sus propios locales, para fines de investigación o estudio personal de sus usuarios, de obras, fonogramas, grabaciones audiovisuales y emisiones fijadas, lícitamente adquiridas y que no estén sujetas a condiciones de adquisición o licencia.

Se permitirá la reproducción por medios reprográficos para la enseñanza o para la realización de exámenes por instituciones de todos los niveles educativos, en la medida justificada por el fin que se persiga.”[15]

Finalmente, se debe tener en cuenta documentos legales relacionados con la entidad educativa, en este caso, con el Liceo Nuestra Señora de Torcoroma tales como su proyecto educativo institucional y su manual de convivencia.

5.4. MARCO METODOLÓGICO

La metodología usada en este proyecto es SCRUM, la metodología SCRUM fue usada para definir el proceso de desarrollo del aplicativo especificando sus entregables, actividades y los tiempos en los que se realizará cada módulo del videojuego, de esta forma se logra conseguir una mejor organización, además la metodología SCRUM es de utilidad para subdividir entre los módulos cada una de las fases que vamos a desarrollar por cada sección del juego.

5.4.1. Metodología SCRUM

Scrum es un proceso en el que se aplican de manera regular un conjunto de buenas prácticas para trabajar colaborativamente, en equipo, y obtener el mejor resultado posible de un proyecto. Estas prácticas se apoyan unas a otras y su selección tiene origen en un estudio de la manera de trabajar de equipos altamente productivos. [16]

En Scrum se realizan entregas parciales y regulares del producto final, priorizadas por el beneficio que aportan al receptor del proyecto. Por ello, Scrum está especialmente indicado para proyectos en entornos complejos, donde se necesita obtener resultados pronto, donde los requisitos son cambiantes o poco definidos, donde la innovación, la competitividad, la flexibilidad y la productividad son fundamentales, Con este método de trabajo lo que se pretende es alcanzar el mejor resultado de un proyecto determinado. Las prácticas que se aplican con la metodología Scrum se retroalimentan unas con otras y la integración de las mismas

tiene su origen en un estudio de cómo hay que coordinar a los equipos para ser potencialmente competitivos.

Etapas, Actividades y entregables

Inicio

La primera etapa del desarrollo del proyecto se debe enfocar en darle una visión al proyecto que ayude a reconocer las necesidades, los módulos y la forma en la que estará compuesto el proyecto, con esto se define cuáles serán las metas a alcanzar dentro de cada sprint, los sprint son iteraciones de trabajo definidas en un periodo de tiempo con las cuales para cumplir los objetivos paulatinamente, lo principal de esta fase es responder a las preguntas del “¿Qué?”, “¿Cómo?” y “¿Cuándo?”, para tener un trayecto bien definido en el desarrollo del proyecto.

Las actividades a realizar en esta etapa consisten en crear la visión del proyecto respondiendo a las preguntas fundamentales y dándole un contexto al proyecto, y ya entonces definir cuáles serán las actividades a seguir durante todo el desarrollo del proyecto, también definir el rol que seguirá cada persona en el desarrollo del proyecto y crear las primeras listas de actividades como o son el product backlog a partir de las historias épicas e historias de usuario.

Los entregables de esta etapa son las historias épicas, historias de usuario y una documentación sobre el contexto del proyecto

Planificación y estimación

Para realizar un buen proyecto es necesario cumplir con todos los requisitos previos a la fase de implementación, para esto se requiere de hacer una planificación que ayude a establecer metas fijas y plazos para cumplir las mismas, además también es necesario hacer una buena estimación cuales serán los costos y gastos necesarios en el proyecto para poseer un presupuesto fijo.

Las actividades en esta etapa son las de planificar un cronograma óptimo para el proyecto, estimar un presupuesto adecuado y por último identificar y estimar las tareas de cada rol en el proyecto.

Los entregables de esta etapa son formatos de planificación con fechas establecidas y el costo de cada actividad y meta especificada.

Implementación

En esta etapa se desarrolla cada uno de los Sprint que se planificó, cada rol del grupo ya tendrá definidas sus tareas y se busca cumplir todos los objetivos en la medida de lo posible por cada sprint.

Las actividades de esta etapa son las de cumplir con los objetivos de los Sprint y realizar los Daily Sprint para hacer seguimiento al trabajo de cada rol.

Los entregables son documentación del Daily Sprint.

Revisión y retrospectiva

En esta etapa se debe hacer una retrospectiva de la efectividad y el cumplimiento del equipo de trabajo en el sprint, para lo cual se debe debatir los objetivos cumplidos, los fallidos y las causas de cada uno, plantear posibles soluciones a estos problemas y tener en cuenta cada fallo para el siguiente sprint haciendo su respectivo seguimiento.

Las actividades de esta etapa son las de debatir los sprint y documentar los resultados del equipo de trabajo, además se debe hacer actualización del product backlog para saber que actividades ya se hicieron y cuáles quedaron pendientes

Los entregables de esta etapa son el sprint retrospective, sprint Review y la actualización del product backlog.

Lanzamiento

Esta etapa se enfoca en el desenlace del proyecto y la entrega del producto final

La actividad de esta etapa es la de reunirse con el cliente y entregarle el producto a la vez que hacer un seguimiento del desempeño del producto.

El entregable de esta etapa es el producto culminado y documentación de su seguimiento.

Etapas	Actividades	Entregables
Visión del proyecto	Definir nombre de la organización	Nombre de la organización
	Describir actividades que realiza	Actividades que realiza
	Describir estructura organizativa	Estructura organizativa
	Describir área o dependencia de trabajo	Área o dependencia de trabajo

	Problemática (Árbol de problemas)	Problemática
	Idea del proyecto (Alcances / Flor de loto)	Idea del proyecto
Historias épicas	Documentar historias épicas	Formato historias épicas documentadas
Historias de usuario	Documentar historias de usuario	Formato historias épicas documentadas
Mapa de historias de usuario	Realizar mapa de historias de usuario	Formato historias de usuario documentadas
Producto backlog	Realizar el product backlog	Formato product backlog
Desarrollo del primer sprint	Realizar el sprint planning	Formato de sprint planning
	Realizar el daily Scrum	Formato daily scrum
		Requerimientos
		Análisis
		Diseño
		Desarrollo
		Pruebas
	Realizar el sprint review	Formato sprint review
	Realizar sprint retrospective	Formato sprint retrospective

Actualizar producto backlog	Actualizar producto backlog	Formato producto backlog actualizado
-----------------------------	-----------------------------	--------------------------------------

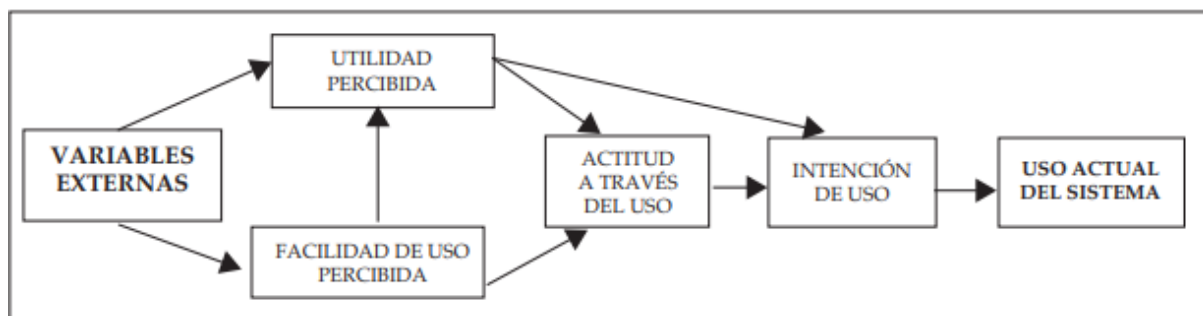
5.4.2. Metodología TAM

La metodología TAM también conocida como modelo de aceptación de tecnología, es una teoría de sistemas de información que modela la aceptación de los usuarios al utilizar una tecnología. El modelo sugiere que en el momento que los usuarios afrontan nuevas tecnologías hay varios factores que influyen en su forma de percibir esta tecnología, especialmente con los siguientes 3 factores: [17]

- **Utilidad percibida (PU):** El primer factor es como la persona siente que su desempeño laboral o su forma de destacar en un sector determinado se mejora con el uso de la tecnología.
- **Facilidad percibida de uso (PEOU):** Este factor se define como la cantidad de esfuerzo ahorrado a la hora de usar esta tecnología.
- **Disfrute percibido (PD):** Se refiere al grado de satisfacción de un usuario al usar dicha tecnología. [18]

El Modelo de Aceptación de Tecnología (TAM), presentado por Davis (1986), es uno de los modelos más utilizados para explicar el comportamiento de aceptación del usuario. Este modelo se basa en la teoría de la psicología social en general y en la Teoría de la Acción Razonada (TRA) en particular (Fishbein y Azjen, 1975).

Modelo de aceptación tecnológica



[17]

Etapas	Actividades	Entregables
	Definir objetivos de encuestas	Objetivos de la encuesta
	Describir tipo de retroalimentación objetivo	Tipo de retroalimentación

Definir Categorías

	Describir categorías de la encuesta	Categorías
Definir Variables	Describir variables objetivo	Variables
	Describir variables prioritarias	Variables Prioritarias
	Describir variables secundarias	Variables Secundarias
Diseñar Encuesta	Definir preguntas	Preguntas
	Definir orden de preguntas	Orden de las preguntas
	Definir prioridad de las preguntas	Prioridad de las preguntas
	Realizar formato de encuesta	Formulario de la encuesta
Aplicar encuesta	Definir espacios de distribución	Lista de espacios de distribución
	Distribuir la encuesta	Correos enviados con la encuesta
Recolección de Datos	Definir modo de recepción de la retroalimentación	Formato de recepción de la retroalimentación
	Recolectar datos	Datos resultados de la encuesta
	Analizar resultados	Conclusión de los datos
	Decidir el seguimiento del proyecto	Decisión de seguimiento

6. ALCANCES

Este proyecto consiste en diseñar un aplicativo educativo en forma de videojuego con enfoque en la enseñanza de los temas de física newtoniana, todo esto a través de puzzles enfocados en el tema los cuales tendrán puntuaciones con el fin de evaluar el progreso del usuario respecto a la enseñanza de la temática.

A continuación, se describen cada uno de los módulos del juego que se van a realizar en el desarrollo del aplicativo.

6.1. ESCENARIOS

El módulo de “Escenarios” se enfocará en la gestión de los distintos niveles y escenarios del videojuego donde estos mismos varían en cuanto a dinámica, temática y dificultad dependiendo en sí mismo de estos factores y del escenario o nivel en sí.

Operaciones:

- Crear Escenario: Esta operación se enfoca en poder crear niveles del videojuego para su posterior uso.
- Consultar Escenario: esta operación se enfoca en poder consultar los distintos niveles a disposición para su respectivo uso por parte de los usuarios.
- Modificar Escenario: esta operación se enfoca en modificar la información y recursos de los niveles y/o escenarios para su próximo uso.
- Eliminar Escenario: esta operación se enfoca en eliminar escenarios y/o niveles de la base de datos y del aplicativo en sí mismo.

6.2. USUARIOS

Este módulo se enfoca en la creación de usuarios como estudiantes o profesores para su respectivo uso en el videojuego o también puntajes.

Operaciones:

- Crear Usuario: se enfoca en la creación de usuarios dentro de la base de datos especificando su respectivo rol y datos
- Consultar Usuario: esta operación sirve para consultar uno o más usuarios.
- Modificar usuario: esta operación sirve para modificar la información de un usuario.
- Eliminar usuario: esta operación sirve para eliminar un usuario de la base de datos.
- Registrar usuario: esta operación sirve para que los estudiantes o profesores se registren en la base de datos.
- Iniciar Sesión: esta operación sirve para que los usuarios inicien sesión en el aplicativo .

6.3. PUNTAJES

Este módulo se enfoca en el registro de progreso y puntajes de los jugadores estudiantes en el aplicativo para su respectivo seguimiento por parte de los profesores.

Operaciones:

- Crear Puntaje: se enfoca en la creación de puntajes de jugadores dentro de la base de datos especificando su respectivo rol y datos
- Consultar Puntaje: esta operación sirve para consultar uno o más puntajes de jugadores.
- Modificar Puntaje: esta operación sirve para modificar la información de los puntajes de los jugadores.
- Eliminar Puntaje: esta operación sirve para eliminar un puntaje de un jugador de la base de datos.

6.4. DESCRIPCIÓN

Se obtendrá un aplicativo en el cual los estudiantes de un grupo de octavo grado puedan reforzar sus conocimientos sobre la materia de física enfocado en el tema de los campos eléctricos.

El aplicativo contará con niveles y entornos 3D los cuales podrán ser modificados en algunas reglas para que se acomoden a la necesidad de los jugadores.

El aplicativo contendrá una base de datos en la cual se guarde la información de los usuarios como los estudiantes y profesores que usen el aplicativo.

El aplicativo contará con un sistema de puntaje basado en el desempeño dentro del videojuego y con el cual también se demuestra el progreso de los estudiantes en las pruebas.

7. LIMITACIONES

A continuación, se describirán las delimitaciones del proyecto para especificar hasta qué punto y en qué lapsos o intervalos se va a desarrollar el proyecto, así mismo estas limitaciones serán divididas en tres aspectos, el aspecto tecnológico, temporal y geográfico.

7.1. TECNOLÓGICA

En cuanto a las limitaciones tecnológicas este punto se divide en dos partes, primero se demuestra que herramientas de software usaremos especificando su nombre, su versión y el uso que se le da dentro del proyecto, y en segundo lugar se explica que recursos de hardware usaremos para el desarrollo de este proyecto, especificando aspectos técnicos y su aplicación dentro del proyecto.

SOFTWARE

Recurso	Versión	Aplicación
UNITY	2020.1	Motor de videojuegos para el desarrollo de las mecánicas, los escenarios y los prototipos.
BLENDER	3.0	Herramienta de modelado 3D para hacer los personajes, los escenarios y todo tipo de efectos especiales.
C#	9.0	Lenguaje de programación para la creación de código fuente para el funcionamiento del juego.
Adobe Photoshop	23.4.1	Herramienta de diseño y edición de imagen para la creación de iconos.

HARDWARE

Recurso	Características técnicas	Aplicación
Computador 1	Procesador: Intel(R) Core(TM) i5-10400 CPU @ 2.90GHz RAM: 16.0 GB DDR4 Sistema Operativo: Windows 11 Pro Tarjeta Gráfica: Nvidia GeForce GTX 1050 Ti Disco Duro: ST2000DM008-2FR102 Unidad de estado Solido: XPG SPECTRIX S40G	Esta computadora será utilizada para la realización de los modelados 3D, las animaciones, los códigos y los entornos del videojuego educativo.

Computador 2	Procesador: AMD Ryzen 5 3600 6-Core Processor RAM: 16. GB DDR4 Sistema Operativa: Windows 10 Pro Tarjeta Gráfica: NVIDIA GeForce GTX 1650 Disco Duro: ADATA HD710 PRO Unidad Estado Solido: 512 Gb	Esta computadora será utilizada para la realización de los modelados 3D, las animaciones, los códigos y los entornos del videojuego educativo.
Tableta Digitalizadora	Banda de frecuencia: 2.4 GHz Size. Small: 200 x 160 x 8.8 mm	Con la tableta digitalizadora se realizan los iconos y también los modelados 3D que se utilicen en el juego.

7.2. Temporal

El tiempo para el desarrollo de todas las fases del proyecto está comprendido entre los meses de diciembre de 2022 y mayo de 2023.

7.3. Geográfica

El proyecto se desarrollará dentro del grupo de investigación METIS, en la Facultad Tecnológica de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

8. FACTIBILIDAD

En este apartado se va a explicar la viabilidad del proyecto entorno a tres factores, el económico, el técnico y el legal, para ver si el equipo de desarrollo cuenta con las capacidades para realizar el proyecto, se analizarán las necesidades y capacidades en cada uno de estos aspectos tomando en cuenta las tecnologías, el tiempo, la mano de obra y los conocimientos que requiere el proyecto, en cada factor se realizará una tabla que demuestre con datos la viabilidad del proyecto.

8.1. Factibilidad Económica :

La factibilidad económica del proyecto es alta debido a que los recursos humanos necesarios para la realización del proyecto son bajos, y las herramientas digitales que usamos (software) son todas gratuitas por lo que haremos uso de licencias libres. las herramientas tecnológicas de hardware serán dos computadores y servicio de internet los cuales ya están a disposición nuestra por lo tanto están cubiertos, a continuación, se mostraran los recursos en software y hardware que se usarán dentro del proyecto, sus respectivas aplicaciones y sus costos.

Recursos de Software

RECURSOS DE SOFTWARE			
RECURSO	VERSIÓN	APLICACIÓN	COSTO
UNITY	2020.1	Motor de videojuegos para el desarrollo de las mecánicas, los escenarios y los prototipos.	\$0
BLENDER	3.0	Herramienta de modelado 3D para hacer los personajes, los escenarios y todo tipo de efectos especiales.	\$0
C#	9.0	Lenguaje de programación para la creación de código fuente para el funcionamiento del juego.	\$0
Adobe Photoshop	23.4.2001	Herramienta de diseño y edición de imagen para la creación de iconos.	\$0
TOTAL RECURSOS TÉCNICOS			\$0

Etapas	Entregables	Costo de personal por entregable		
		No de horas	Costo hora	Costo entregable
Visión del proyecto	Nombre de la organización	1	25000	25000
	Actividades que realiza	1	25000	25000
	Estructura organizativa	1	25000	25000
	Área o dependencia de trabajo	1	25000	25000
	Problemática	1	25000	25000
	Idea del proyecto	3	25000	75000
Historias épicas	Formato historia épica 01	2	25000	50000
	Formato historia épica 02	2	25000	50000
	Formato historia épica 03	2	25000	50000
Historias de usuario	Formato historia de usuario 01	1	25000	25000
	Formato historia de usuario 02	1	25000	25000
	Formato historia de usuario 03	1	25000	25000
	Formato historia de usuario 04	1	25000	25000
	Formato historia de usuario 05	1	25000	25000
	Formato historia de usuario 06	1	25000	25000
	Formato historia de usuario 07	1	25000	25000
	Formato historia de usuario 08	1	25000	25000

	Formato historia de usuario 09	1	25000	25000
	Formato historia de usuario 10	1	25000	25000
	Formato historia de usuario 11	1	25000	25000
	Formato historia de usuario 12	1	25000	25000
	Formato historia de usuario 13	1	25000	25000
	Formato historia de usuario 14	1	25000	25000
Mapa de historias de usuario	Formato de mapa de historias de usuario	2	25000	50000
Producto backlog	Formato product backlog	3	25000	75000
Desarrollo del primer sprint	Formato de sprint planning	2	25000	50000
	Formato daily scrum	2	25000	50000
	Requerimientos	2	25000	50000
	Análisis	3	25000	75000
	Diseño	3	25000	75000
	Desarrollo	4	25000	100000
	Pruebas	2	25000	50000
	Formato sprint review	1	25000	25000
	Formato sprint retrospective	1	25000	25000
Actualizar producto backlog	Formato producto backlog actualizado	3	25000	75000
Desarrollo segundo sprint	Formato de sprint planning	2	25000	50000
	Formato daily scrum	2	25000	50000
	Requerimientos	2	25000	50000
	Análisis	3	25000	75000
	Diseño	3	25000	75000
	Desarrollo	4	25000	100000
	Pruebas	2	25000	50000
	Formato sprint review	1	25000	25000
	Formato sprint retrospective	1	25000	25000
Actualizar producto backlog	Formato producto backlog actualizado	3	25000	75000
Desarrollo tercer sprint	Formato de sprint planning	2	25000	50000
	Formato daily scrum	2	25000	50000
	Requerimientos	2	25000	50000
	Análisis	3	25000	75000
	Diseño	3	25000	75000
	Desarrollo	4	25000	100000
	Pruebas	2	25000	50000
	Formato sprint review	1	25000	25000
	Formato sprint retrospective	1	25000	25000

Actualizar producto backlog	Formato producto backlog actualizado	3	25000	75000
Desarrollo cuarto sprint	Formato de sprint planning	2	25000	50000
	Formato daily scrum	2	25000	50000
	Requerimientos	2	25000	50000
	Análisis	3	25000	75000
	Diseño	3	25000	75000
	Desarrollo	4	25000	100000
	Pruebas	2	25000	50000
	Formato sprint review	1	25000	25000
	Formato sprint retrospective	1	25000	25000
Actualizar producto backlog	Formato producto backlog actualizado	3	25000	75000
Desarrollo quinto sprint	Formato de sprint planning	2	25000	50000
	Formato daily scrum	2	25000	50000
	Requerimientos	2	25000	50000
	Análisis	3	25000	75000
	Diseño	3	25000	75000
	Desarrollo	4	25000	100000
	Pruebas	2	25000	50000
	Formato sprint review	1	25000	25000
	Formato sprint retrospective	1	25000	25000
Actualizar producto backlog	Formato producto backlog actualizado	3	25000	75000
Definir Categorías	Objetivos de la encuesta	1	25000	25000
	Tipo de retroalimentación	1	25000	25000
	Categorías	1	25000	25000
Definir Variables	Variables	2	25000	50000
	Variables Prioritarias	1	25000	25000
	Variables Secundarias	1	25000	25000
Diseñar Encuesta	Preguntas	3	25000	75000
	Orden de las preguntas	2	25000	50000
	Prioridad de las preguntas	1	25000	25000
	Formulario de la encuesta	1	25000	25000
Aplicar encuesta	Lista de espacios de distribución	1	25000	25000
	Correos enviados con la encuesta	2	25000	50000

Recolección de Datos	Formato de recepción de la retroalimentación	2	25000	50000
	Datos resultados de la encuesta	2	25000	50000
	Conclusión de los datos	3	25000	75000
	Decisión de seguimiento	1	25000	25000
Total				4325000

Recursos de hardware

RECURSOS DE HARDWARE			
RECURSO	Características Técnicas	Aplicación	CANTIDAD
Computador 1	Procesador: Intel(R) Core(TM) i5-10400 CPU @ 2.90GHz RAM: 16.0 GB DDR4 Sistema Operativo: Windows 11 Pro Tarjeta Gráfica: Nvidia GeForce GTX 1050 Ti Disco Duro: ST2000DM008-2FR102 Unidad de estado Sólido: XPG SPECTRIX S40G	Esta computadora será utilizada para la realización de los modelados 3D, las animaciones, los códigos y los entornos del videojuego educativo.	\$4.000.000
Computador 2		Esta computadora será utilizada para la realización de los modelados 3D, las animaciones, los códigos y los entornos del videojuego educativo.	\$4.000.000
Tableta Digitalizadora	Banda de frecuencia: 2.4 GHz Size. Small: 200 x 160 x 8.8 mm	Con la tableta digitalizadora se realizan los iconos y también los modelados 3D que se utilicen en el juego.	\$250.000
SERVICIO DE INTERNET	BUSQUEDA DE DOCUMENTACION, CONEXIÓN A LA BASE DE DATOS Y DESARROLLO DE PRUEBAS	El servicio de internet será requerido para la realización de pruebas en torno a funcionalidades del proyecto como el multijugador	\$100.000
TOTAL RECURSOS TÉCNICOS			\$8.350.000

Los recursos de software y hardware serán suministrados por el grupo de investigación Metis y el equipo de desarrollo del proyecto, por lo que el proyecto es factible económicamente.

8.2. Factibilidad Técnica :

La factibilidad técnica del proyecto es alta debido a que se utilizarán herramientas digitales como Unity, Blender y Adobe Photoshop que en su mayoría son software de licencia gratuita e intuitivas de usar en las cuales se posee el conocimiento necesario para el desarrollo del proyecto, a continuación, se mostrarán los recursos en software y hardware que se usarán dentro del proyecto y sus respectivas aplicaciones.

SOFTWARE

Recurso	Versión	Aplicación
UNITY	2020.1	Motor de videojuegos para el desarrollo de las mecánicas, los escenarios y los prototipos.
BLENDER	3.0	Herramienta de modelado 3D para hacer los personajes, los escenarios y todo tipo de efectos especiales.
C#	9.0	Lenguaje de programación para la creación de código fuente para el funcionamiento del juego.
Adobe Photoshop	23.4.1	Herramienta de diseño y edición de imagen para la creación de iconos.

HARDWARE

Recurso	Características técnicas	Aplicación
---------	--------------------------	------------

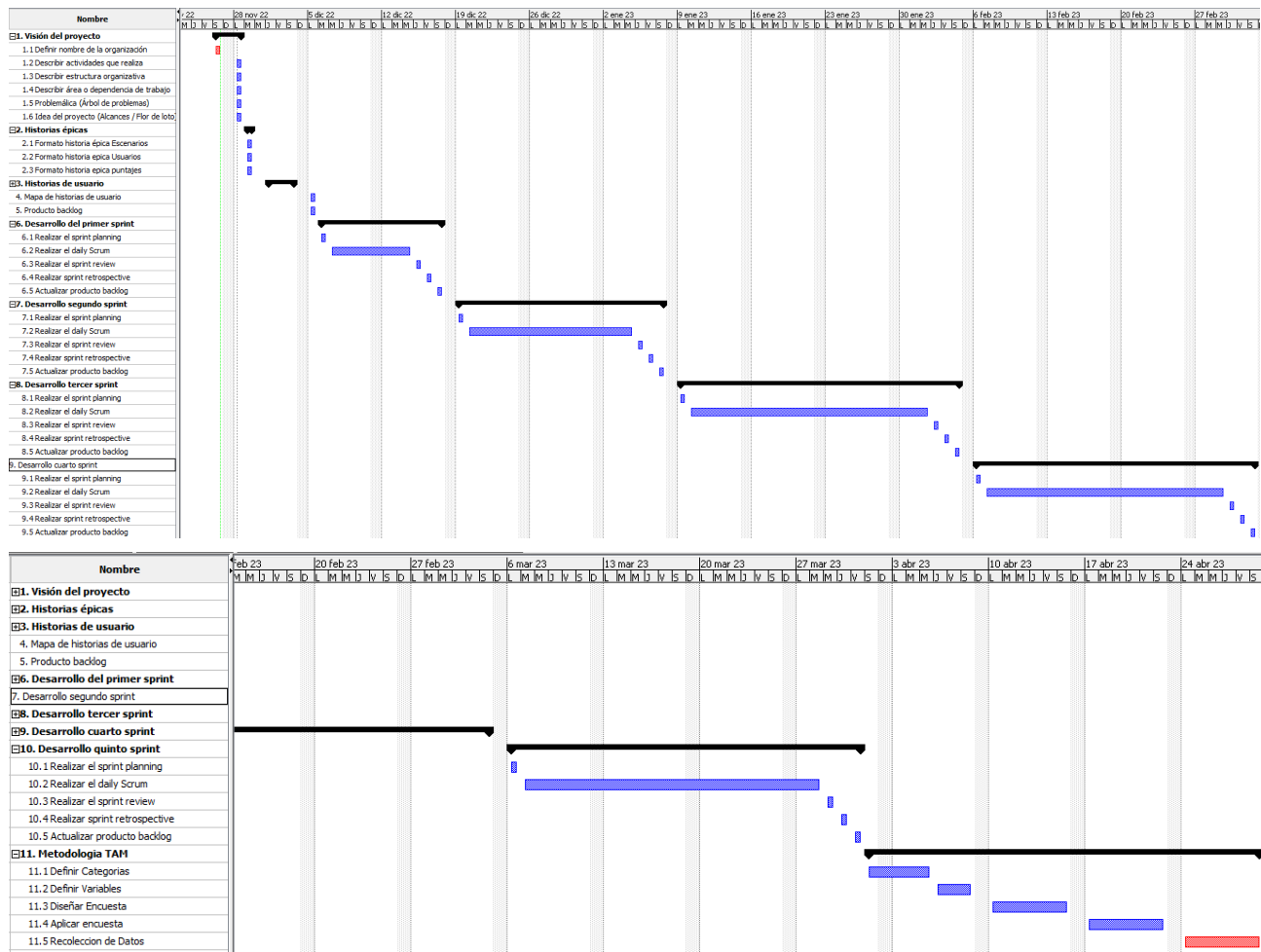
Computador 1	Procesador: Intel(R) Core(TM) i5-10400 CPU @ 2.90GHz RAM: 16.0 GB DDR4 Sistema Operativo: Windows 11 Pro Tarjeta Gráfica: Nvidia GeForce GTX 1050 Ti Disco Duro: ST2000DM008-2FR102 Unidad de estado Solido: XPG SPECTRIX S40G	Esta computadora será utilizada para la realización de los modelados 3D, las animaciones, los códigos y los entornos del videojuego educativo.
Computador 2	Procesador: AMD Ryzen 5 3600 6-Core Processor RAM: 16. GB DDR4 Sistema Operativa: Windows 10 Pro Tarjeta Gráfica: NVIDIA GeForce GTX 1650 Disco Duro: ADATA HD710 PRO Unidad Estado Solido: 512 Gb	Esta computadora será utilizada para la realización de los modelados 3D, las animaciones, los códigos y los entornos del videojuego educativo.
Tableta Digitalizadora	Banda de frecuencia: 2.4 GHz Size. Small: 200 x 160 x 8.8 mm	Con la tableta digitalizadora se realizarán los iconos y también los modelados 3D que se utilicen en el juego.

Los recursos de software y hardware serán suministrados por el grupo de investigación Metis y el equipo de desarrollo del proyecto, por lo que el proyecto es factible económicamente.

8.3. Factibilidad Legal

En el presente proyecto se utilizarán principalmente dos herramientas digitales llamadas Unity y Blender, la primera posee una licencia de uso libre siempre y cuando no se le piense dar un uso comercial al aplicativo en cuestión, Blender por su parte es un software libre con licencia de uso libre sin condiciones por lo que no genera ningún tipo de conflicto con el proyecto.

9. CRONOGRAMA



10. BIBLIOGRAFÍA

[1] "Informe nacional de resultados Saber11°".

https://www2.icfes.gov.co/documents/39286/1689945/Informe_nacional_de+resultados_Saber11_2021.pdf/68ccc718-dc51-71de-5693-bb907477fa87?t=1655481600171 (accedido el 7 de noviembre de 2022).

[2] G. Morán y A. Cecilia. "¿Qué piensan, quieren y esperan los jóvenes de hoy? :

Investigaciones sobre las creencias de los estudiantes de colegios oficiales de Bogotá". Ciencia Unisalle | Universidad de La Salle Research.

<https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1117&context=ap> (accedido el 26 de septiembre de 2022).

[3] G. Alba Gutiérrez. "Actualidades pedagógicas". Ciencia Unisalle | Universidad de La Salle Research. <https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1117&context=ap> (accedido el 26 de septiembre de 2022).

[4] S. M. Restrepo Escoba, L. M. Arroyave Taborda y W. Arboleda Sierra. "El rendimiento escolar y el uso de videojuegos en estudiantes de básica secundaria del municipio de La Estrella-Antioquia[1]". Sistema de Información Científica Redalyc, Red de Revistas Científicas. <https://www.redalyc.org/journal/440/44058158011/html/> (accedido el 21 de septiembre de 2022).

[5] C. López Raventós. "El videojuego como herramienta educativa. Posibilidades y problemáticas acerca de los serious games". SciELO. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-61802016000200010 (accedido el 21 de septiembre de 2022).

[6] S. P. Idarraga Zuleta, M. C. Alvarez Toro y A. G. Rios Serna. "Repositorio institucional UNIMINUTO: Los videojuegos, una realidad para la educación de los niños del C.E.R buenos aires, municipio de santa rosa de osos, antioquia." Repositorio institucional UNIMINUTO: Home. <https://repository.uniminuto.edu/handle/10656/6096> (accedido el 21 de septiembre de 2022).

[7] B. García Gigante. "Videjuegos: Medio de ocio, cultura popular y recurso didáctico para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas escolares". Biblos-e Archivo. <https://repositorio.uam.es/handle/10486/3722> (accedido el 21 de septiembre de 2022).

[8] D. M. Ubaque Beltrán. "Consecuencias y efectos de los videojuegos en niños con edades de 7 a 12 años". Repositorio Institucional - Universidad Jorge Tadeo Lozano. <https://expeditiorepositorio.utadeo.edu.co/bitstream/handle/20.500.12010/1524/T430.pdf?sequence=1&isAllowed=y> (accedido el 21 de septiembre de 2022).

[9] K. Fuerte. "¿Qué son los serious games? — observatorio | instituto para el futuro de la educación". Observatorio | Instituto para el Futuro de la Educación. <https://observatorio.tec.mx/edu-news/que-son-los-serious-games> (accedido el 21 de septiembre de 2022).

[10] colaboradores de Wikipedia. (2022, 16 agosto). *Videojuego de lógica*. Wikipedia, la enciclopedia libre. Recuperado 22 de octubre de 2022, de https://es.wikipedia.org/wiki/Videojuego_de_l%C3%B3gica

[11] Introducción. (s. f.). [Pdf]. En *Introducción a la física* (1.^a ed., Vol. 1). <https://www2.dgeo.udec.cl/juaninzunza/docencia/fisica/cap1.pdf>

[12] ICL Didáctica SAS. (2021, 13 diciembre). *Física Electromagnetismo*. ICL Didactica. Recuperado 19 de octubre de 2022, de <https://www.icl-didactica.com/fisica-electromagnetismo/>

[13] Indeed (Ed.). (2022, 30 mayo). *10 ramas de la física que puedes estudiar*. Indeed. Recuperado 19 de octubre de 2022, de <https://www.indeed.com/orientacion-profesional/desarrollo-profesional/ramas-fisica-estudiar>

[14] "Ley 115 de febrero 8 de 1994". MEN - Inicio. https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf (accedido el 7 de noviembre de 2022).

[15] "Por la cual se modifica la ley 23 de 1982 y se establecen otras disposiciones en materia de derecho de autor y derechos conexos."

<http://es.presidencia.gov.co/normativa/normativa/LEY%201915%20DEL%2012%20DE%20JULIO%20DE%202018.pdf> (accedido el 7 de noviembre de 2022).

[16] "Qué es SCRUM". Proyectos Ágiles. <https://proyectosagiles.org/que-es-scrum/> (accedido el 21 de septiembre de 2022).

[17] Y. Varela y L. Antonio. "Revista internacional de ciencias sociales y humanidades, SOCIOTAM". Sistema de Información Científica Redalyc, Red de Revistas Científicas. <https://www.redalyc.org/pdf/654/65414107.pdf> (accedido el 7 de noviembre de 2022).

[18] Colaboradores de los proyectos Wikimedia. "Modelo de aceptación de tecnología - Wikipedia, la enciclopedia libre". Wikipedia, la enciclopedia libre. https://es.wikipedia.org/wiki/Modelo_de_aceptación_de_tecnología (accedido el 7 de noviembre de 2022).