



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO
INSTITUTO TECNOLÓGICO
SUPERIOR DE HUAUCHINANGO



SOFTWARE EDUCATIVO
PARA FÍSICA GENERAL

MATERIA

Taller De Investigación 1

PRESENTA:

Ana Lucía Ramírez San Juan - D21390036

FECHA

30/05/2025

Tabla de contenido

Antecedentes del Problema	3
Planteamiento del Problema	7
Objetivo General	9
Justificación	10
Marco Teórico	11
Capítulo 1. Software	11
Capítulo 2. Software Educativo	14
Capítulo 3. Física General	17
Hipótesis	22
Bosquejo del Método	23
Metodología para el desarrollo del software	25
Determinación del Universo	27
Determinación del Tipo de Estudio	30
Selección, diseño y prueba del instrumento de recolección de la información	31
Instrumento 1. Entrevista para docentes	33
Instrumento 2. Encuesta para docentes	34
Instrumento 3. Encuesta para Estudiantes	37
Plan de recolección de la información para el trabajo de campo	39
Bibliografía	42

Antecedentes del Problema

La implementación del software como una herramienta de enseñanza comenzó a desarrollarse en los años 70, con el propósito de ofrecer a los estudiantes un medio interactivo que les permitiera aprender mientras disfrutaban del proceso así lo señaló (wiki CCH, 2016): “La idea de usar el software como medio de enseñanza surge en los años 70. Con esto se busca que los estudiantes sean quienes controlen las acciones de los programas y aprendan y se diviertan al mismo tiempo.”

En los últimos años, la enseñanza de la física ha enfrentado importantes desafíos, particularmente en los primeros semestres de educación superior, donde los estudiantes de ingeniería presentan dificultades para comprender y aplicar conceptos básicos. (Rodríguez, Mena, & Rubio, 2009)

Igualmente, de acuerdo con Rodríguez, Mena & Rubio (2009) una de las principales problemáticas es la falta de metodologías pedagógicas efectivas que conecten los contenidos teóricos con aplicaciones prácticas, lo que impacta negativamente en el rendimiento académico de los estudiantes. Esta situación resalta la necesidad de desarrollar herramientas de apoyo como el desarrollo de un software educativo.

“La implementación de software educativo ha demostrado ser efectiva para mejorar la comprensión conceptual de los estudiantes en diversas disciplinas, incluyendo la física” (Chirinos, Chirinos, Alvarado, Chirinos, & Grossi, 2016).

Además, como señala (Candelario-Dorta, 2018) “El software puede constituir un valioso medio de enseñanza dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física, soportado sobre una bien concebida estrategia de aprendizaje.”

Actualmente, existen numerosas aplicaciones móviles que ofrecen apoyo en la enseñanza de la física. Estas aplicaciones proporcionan explicaciones teóricas, simulaciones interactivas, animaciones y calculadoras especializadas que ayudan a los estudiantes a comprender mejor los conceptos físicos.

“**Laboratorio de Física** app gratuita para iPad con animaciones y AR (Realidad Aumentada) para hacer experimentos de Física en un laboratorio virtual. Para profesores y estudiantes.” (Baron, 2023).

“Física- Lecciones: Esta app contiene lecciones de física para todos los niveles como: movimiento rectilíneo uniforme, leyes de Newton, Cinemática. Al igual que lecciones avanzadas de física como: ondas electromagnéticas, energía y potencias, movimiento inercial y sistema de partículas.” (García, 2021).

Según Martínez (2023), **Calculadoras de Física** es una app para aprender Física en Android. Con ella, se pueden dominar los conceptos físicos desde la comodidad del móvil y sin complicaciones.

Física Básica es otra alternativa mencionada de aprendizaje que ofrece contenido necesario para entender la teoría y poner en práctica conocimientos físicos, principalmente para estudiantes de secundaria o universidad.

Por otro lado, **Physics Textbooks** es una herramienta muy completa para aprender o profundizar en los conocimientos de física. Se trata de una app que cuenta con más de 40 capítulos dedicados a toda la teoría necesaria para entender esta ciencia y sus diferentes ramas de manera completa y detallada.

Finalmente, **PhyWiz – Physics Solver** es una de las aplicaciones más populares para aprender física totalmente gratis. Es muy útil y completa al momento de responder preguntas relacionadas con esta ciencia de forma rápida y sencilla.

“Física Master, para profesores y estudiantes de secundaria y universidad. Permite conocer los fundamentos de la Física y resolver problemas, ejercicios y comprobaciones a través de las calculadoras incluidas y pequeños quizzes.” (Baron, 2023).

Fórmulas física Free: Es una app que contiene fórmulas de: mecánica, electricidad, física térmica, constantes, movimientos periódicos, física atómica. (García, 2021).

Formulia es una de las aplicaciones para aprender física más completa. Está pensada principalmente para estudiantes de ingeniería y todo aquel que desee profundizar sus conocimientos sobre física, matemática y química.” (Martínez, 2023).

(Baron, 2023), Menciona que **Física Tutoriales** ofrece explicaciones y videos de la materia para todos los niveles y clases grabadas (en YouTube) de Física elemental, y en español e inglés para Física avanzada, además **Las Leyes Físicas**. explica leyes,

principios y postulados de Física con teoría, ejemplos gráficos y explicaciones con fórmulas y gráficos.

Igualmente Baron menciona a **Mi calculadora de Física** para estudiantes avanzados, contiene 135 calculadoras con fórmulas y direcciones para resolver parámetros de Física e Ingeniería.

PhysApps: Es una aplicación para aprender física, ha sido la idea de investigadores del Grupo de Innovación de la Docencia de la Física (GIDF) de la Universitat Politècnica de Catalunya – BarcelonaTech (UPC). Su objetivo era desarrollar un videojuego que permitiera el **aprendizaje móvil** de la física, una asignatura que en general suele resultar difícil para la mayoría de los estudiantes. (Bernardo, 2013).

Ifísica: Esta app se define como un profesor virtual. Se podría aprender más de 70 temas, con sus fórmulas y teoremas, se amplía las opciones a 120 temas, con un simulador interactivo y la resolución de ejercicios paso a paso. (M.N, 2014).

Collider Es una aplicación para visualizar diferentes estados y experimentos relacionados con el ATLAS del LHC. Además de ver streaming en directo, todo gratis y disponible para dispositivos que tengan IOS y Android. (D., 2022).

Complete Physics: Es una herramienta que te permite aprender conceptos relacionados con la física. Además de guardarlos, ver tutoriales e incluso aprender diferentes temas que estén relacionados con los temas de vectores, MCU, energía, termodinámica y muchos más. (D., 2022).

Además de las aplicaciones móviles, existen plataformas web que ofrecen simulaciones y herramientas para el aprendizaje de la física. Entre las más populares están:

M.N (2014) menciona que **Phet simulaciones interactivas**, es un sitio web donde se simulan conceptos científicos y matemáticos, ha sido desarrollada por la Universidad de Colorado en Boulder. No solo contiene simulaciones de Física, sino de otras áreas como Biología y Química. Los applets interactivos son fáciles de usar y vienen con una descripción, los temas con los que se relacionan y los objetivos de aprendizaje.

Wolfram Alpha: Es un motor de respuestas donde al introducir fórmulas, ecuaciones y otros problemas serán respondidos al momento y detalladamente.” (M.N, 2014).

Simphy: Uno de los programas más completos de simulación de física es Simphy. Simphy es una página web donde se puede usar todo tipo de emulaciones y donde probar todo tipo de físicas de fluidos, objetos, visuales y demás dándonos la posibilidad de crear experimentos en cualquier campo relacionado con la física. (Sala, 2023).

También existen programas de escritorio que permiten la realización de experimentos virtuales y la exploración de conceptos físicos mediante simulaciones avanzadas.

Sala (2023) menciona algunos de estos programas, **Physion** es un software gratuito que permite realizar experimentos de física realistas en cualquier entorno a través de dibujos simples como polígonos, círculos, rectángulos, texto, espirales, engranajes, resortes, cuerdas y demás.

Igualmente Sala(2013) señala a **Física para niños**, una aplicación que permite a niños conocer el mundo de la física de una forma divertida y muy entretenida y donde se podemos comprobar de primera mano cómo funciona la gravedad, la fuerza, la caída libre, la ley de Newton, la energía solar, las fuerzas cinéticas y de fricción entre otras.

Por otro lado menciona a **Magnetic Adventure**, una aplicación completamente gratuita que permite aprender la física del magnetismo a través de 50 puzzles y donde la única herramienta es un imán con el que se resolverán todos los problemas a los que se enfrenta el usuario manipulando el funcionamiento de los mecanismos que se muestran.

Mientras que, **Heart Box** es un juego completamente gratuito, con más de 180 niveles, donde se debe guiar a objetos de diferentes formas hacia su ubicación final con la ayuda de herramientas.

Finalmente, **Solar System 3D Simulator** es un programa completamente gratuito que muestra un modelo realista del sistema solar en tres dimensiones que se basa en fórmulas físicas para mostrar el movimiento de los planetas sobre sus órbitas y los correspondientes satélites. Además, también ofrece información acerca del sol, como su formación, los eclipses, la energía que es capaz de producir y mucho más. (Sala, 2023).

Planteamiento del Problema

Aunque los estudiantes de hoy en día cuentan con acceso a una amplia gama de recursos educativos, nuevas tecnologías y apoyos, este acceso no ha generado una mejora significativa en su rendimiento académico. Como lo señala (González, 2017), “El principal problema de los estudiantes es que, a pesar de que cuentan con mayor y mejor acceso a las tecnologías, una oferta educativa amplia y acceso a diferentes tipos de becas, esto no se traduce en una mejora sustancial de su rendimiento, lo cual trae consigo un fracaso académico.”

Estudiantes de Ingeniería de los primeros semestres presentan dificultad para aprender Física General así lo señaló un estudio realizado por (Rodríguez, Mena, & Rubio, 2009) resaltando la creciente preocupación por la dificultad que presentan los estudiantes en los primeros semestres universitarios para la asignatura de Física. Los autores señalan que “La asignatura se hace más difícil para los alumnos y el fracaso escolar en esta materia está alcanzando límites alarmantes.”

Este escenario refleja cómo los desafíos estructurales y personales impactan en el rendimiento en asignaturas clave como Física General.

La enseñanza de la Física enfrenta actualmente el desafío de encontrar métodos que permitan optimizar el aprendizaje en el menor tiempo posible, garantizando al mismo tiempo la eficacia y la personalización del proceso educativo. (Candelario-Dorta, 2018) menciona que uno de los principales retos actuales es “la creación de métodos y sistemas que ayuden a solucionar el problema de encontrar formas óptimas y regímenes de trabajo en el aprendizaje al más corto plazo posible, es decir, resolver el problema de la efectividad y la intensificación en el aprendizaje. Por lo tanto, es preciso intensificar el proceso de enseñanza, elevar el coeficiente de productividad y efectividad tanto en clases como fuera de ellas”

La enseñanza experimental es fundamental en la educación científica, particularmente en materias como Física. (Rodríguez, Mena, & Rubio, 2009) destacan que, “En la enseñanza de la Física, que es básicamente una ciencia experimental, resulta imprescindible la actividad en laboratorio con elementos reales.”

Esta idea también es apoyada por (Candelario-Dorta, 2018) quien subraya “Dentro del proceso de enseñanza aprendizaje de la Física es importante destacar el rol determinante que juega la solución de tareas teóricas y experimentales”. La falta de acceso a laboratorios o experimentación real limita la comprensión de conceptos clave y afecta negativamente el rendimiento de los estudiantes en áreas científicas.

Igualmente (Chaparro Mesa, Barrera, & Leon Socha, 2019) señalan que, entre las estrategias didácticas más beneficiosas se encuentran las prácticas de laboratorio, ya que ofrecen una oportunidad significativa para fortalecer el desarrollo cognitivo y la motivación de los estudiantes. No obstante, su implementación demanda infraestructura adecuada, equipos especializados y materiales, lo que implica altos costos económicos.

¿Cómo ayudar a estudiantes de Ingeniería a comprender mejor los conceptos de física general y aplicarlos de manera efectiva en situaciones prácticas?

Objetivo General

Desarrollar un software educativo que apoye al aprendizaje y la comprensión de los conceptos de física general para estudiantes de Ingeniería, permitiendo la aplicación efectiva de estos conocimientos en situaciones prácticas y mejorando su rendimiento académico en la asignatura.

Justificación

Después de revisar el estado del arte, no se han encontrado soluciones que se ajusten a nuestra problemática, la cual destaca la dificultad que enfrentan los estudiantes para mejorar su aprendizaje, a pesar de contar con diversos recursos para ello. Por lo tanto, se desarrollará un software interactivo y accesible que servirá como apoyo en el estudio de la Física General.

Dado que los estudiantes de los primeros semestres de Ingeniería enfrentan dificultades para comprender los conceptos básicos de la Física General, se desarrollará una herramienta que les ayude a resolver problemas básicos en esta área. Se espera que, con el uso de este software, los estudiantes no solo mejoren su rendimiento, sino que también logren una mayor comprensión de los conceptos fundamentales y su aplicación en la vida real.

Ante la necesidad de métodos de enseñanza más efectivos, un software educativo para el aprendizaje de la Física General se presenta como una opción viable, ya que permite personalizar los métodos de enseñanza de manera interactiva. Este régimen de aprendizaje a corto plazo intensificará el proceso educativo, elevando la productividad y efectividad tanto en el aula como fuera de ella, adaptándose a las necesidades individuales de cada estudiante.

Dado que la enseñanza experimental es clave en el aprendizaje de la Física General, el software incluirá diversos métodos para demostrar aplicaciones de la física. Los estudiantes podrán aprender no solo los conceptos básicos, sino también experimentar y poner en práctica diferentes escenarios relacionados con la Física General.

Con este software, se busca mejorar las habilidades de los estudiantes, permitiéndoles adquirir los conocimientos y habilidades necesarios para aplicar la física en contextos más avanzados.

Marco Teórico

Capítulo 1. Software

1.1 Definición de Software

El software se define como un “conjunto de instrucciones que conforman un programa informático con procedimientos, reglas, documentación y datos asociados para ejecutar en un sistema con un procesador o microprocesador digital (Márquez Cundú & Márquez Pelayo, 2018).

Por otro lado, se describe como “un conjunto de instrucciones, algoritmos y partes visuales que nos permiten interactuar con un dispositivo electrónico de una forma sencilla, (Academy, Santander Open, 2022).

Además, se menciona que el software “es la parte no física que hace referencia a un programa o conjunto de programas de cómputo que incluye datos, reglas e instrucciones para poder comunicarse con el ordenador y que hacen posible su funcionamiento” (Gestor & Ciset, s.f.)

1.2 Evolución del Software

El desarrollo de software ha experimentado una evolución significativa desde la década de 1940. Durante los primeros años, la programación era completamente artesanal, sin metodologías definidas. Esto ocasionaba numerosos problemas, como la insatisfacción de los usuarios y sistemas costosos con frecuentes errores tardíos. Esta etapa inicial culminó en la denominada "crisis del software", caracterizada por entregas extemporáneas y presupuestos excedidos.

En los años 60, surgieron modelos clásicos como el modelo en cascada, que introdujeron un enfoque sistemático basado en análisis, diseño, pruebas y mantenimiento. Posteriormente, el modelo evolutivo y el basado en componentes ayudaron a abordar proyectos de mayor complejidad, destacándose por su capacidad para gestionar incrementos en funcionalidad.

Con la llegada de Internet en los años 90, las metodologías clásicas comenzaron a mostrar limitaciones en proyectos con requerimientos cambiantes y tiempos ajustados. Esto llevó al desarrollo de metodologías ágiles, como Scrum y Extreme Programming (XP), que priorizan la interacción con el cliente, iteraciones rápidas y una mayor flexibilidad para adaptarse a cambios.

Estas metodologías se han consolidado como una alternativa eficaz en contextos dinámicos, promoviendo entregas tempranas y la participación activa de los equipos. En la actualidad, el desarrollo de software combina elementos de metodologías tradicionales y ágiles, destacando la importancia de adaptar los enfoques según las necesidades específicas de cada proyecto. Esta evolución refleja no solo avances técnicos, sino también una transformación en la forma en que los equipos colaboran y responden a los desafíos del entorno tecnológico (Gamboa, 2018).

La evolución del software ha sido un proceso continuo marcado por la necesidad de adaptarse a los cambios en los requerimientos y en el entorno operativo. Desde la introducción de los primeros sistemas de bases de datos relacionales hasta los sistemas de bases de datos orientados a objetos (BDOO), la complejidad ha aumentado, exigiendo nuevos enfoques para la evolución del software.

En los sistemas de bases de datos relacionales, las modificaciones eran relativamente simples. Sin embargo, en los sistemas orientados a objetos, la evolución debe contemplar tanto los datos como los comportamientos de los objetos, lo que incrementa la complejidad del proceso de adaptación.

Uno de los avances más significativos en la evolución del software ha sido la introducción de las metas clases. Estas permiten una reconfiguración dinámica de las estructuras de los sistemas sin perder su consistencia. El modelo OASIS amplió el paradigma de los objetos al incorporar meta clases, lo que permitió a los sistemas evolucionar internamente a través de cambios en los modelos, sin la necesidad de un versionado tradicional de esquemas.

Este enfoque de evolución del software, donde los sistemas cambian continuamente para adaptarse a nuevos requisitos, ha sido esencial para mejorar la flexibilidad y la capacidad de respuesta de los sistemas de información (Carsí Cubel, 1999).

La evolución del software, según Ian Sommerville, comienza con las primeras etapas de programación en las décadas de 1950 y 1960, donde los programas eran simples y escritos a mano. En los años 70, las metodologías estructuradas ofrecieron enfoques más organizados. En los 80, surgieron la programación orientada a objetos y las bases de datos más avanzadas. Con los años 90 y principios de los 2000, la atención se centró en metodologías ágiles y la computación en la nube. Hoy en día, se exploran prácticas como DevOps y el software basado en inteligencia artificial. (Sommerville, 2005).

1.3 Clasificación del Software

Según Llerena & Yover (2019), el software se puede clasificar en dos grandes categorías. La primera categoría son los **Sistemas operativos**, que gestionan los recursos de hardware y crean la interfaz entre el usuario y el hardware. Ejemplos de esto incluyen sistemas operativos de red y sistemas operativos distribuidos.

La segunda categoría es el **Software de aplicación**, que se refiere a programas diseñados para realizar tareas específicas dentro del sistema operativo. Ejemplos de software de aplicación son procesadores de texto y aplicaciones corporativas como ERP y CRM, que se adaptan a las necesidades específicas de las empresas.

Mientras que Cortes (2013), el software se clasifica en tres categorías principales. La primera es el **Software de sistema**, que incluye sistemas operativos, controladores de dispositivos y utilidades del sistema, esenciales para el funcionamiento de la computadora. La segunda categoría es el **Software de aplicación**, diseñado para realizar tareas específicas, como procesadores de texto, hojas de cálculo y software de gestión empresarial. Por último, está el **Software de programación**, que comprende herramientas utilizadas por los desarrolladores para crear otros programas, tales como editores de texto, compiladores e IDEs.

Sin embargo, Wolterres Kluwer (2014), clasifica el software en cuatro categorías. La primera es el **Software de aplicación**, diseñado para ejecutar tareas específicas, como procesadores de texto, software de contabilidad y herramientas para diseño gráfico y multimedia. La segunda categoría es el **Software de gestión**, que abarca soluciones para la administración de empresas, como programas de gestión de recursos humanos y finanzas. La tercera categoría es el **Software de programación**, que incluye herramientas que permiten desarrollar otros programas, como compiladores y entornos de desarrollo integrados (IDE). Por último, está el **Software de sistema**, fundamental para el funcionamiento de los sistemas informáticos, como los sistemas operativos y controladores de hardware.

Capítulo 2. Software Educativo

2.1 Definición de Software Educativo

Se puede definir un **software educativo** como el conjunto de programas educativos y programas didácticos creados con la finalidad específica de facilitar los procesos de enseñanza y aprendizaje (Quintero, Portillo, Luque, & González, 2005).

Por otro lado, Vidal Ledo, Gómez Martínez, & Ruiz Piedra (2019) subrayan que el software educativo “se define de forma genérica como aplicaciones o programas computacionales que facilitan el proceso de enseñanza-aprendizaje”.

Sin embargo, Márquez Cundú & Márquez Pelayos (2018) mencionan que “el software educativo es un tipo de recurso educativo y, específicamente, un recurso educativo digital, que se define en este trabajo con la determinación de los tres aspectos esenciales que lo diferencian y fundamentan su definición”.

2.2 Evolución del Software Educativo

Además de García Peñalvo, (2002), quien destaca cómo el desarrollo del software educativo ha estado profundamente influenciado por la transición entre paradigmas informáticos, también se observa una evolución en la naturaleza de los programas

educativos. En este sentido, Álvarez, n.d. (2010) enfatiza que, en sus inicios, los programas eran herramientas simples y estáticas, diseñadas principalmente para reforzar conceptos básicos. Con el tiempo, sin embargo, la tecnología permitió el surgimiento de enfoques más dinámicos, en los cuales los programas se transformaron en plataformas interactivas capaces de ofrecer experiencias educativas más ricas y personalizadas.

Este cambio no solo refleja una evolución tecnológica, sino también pedagógica. Según, la transición hacia software más avanzado permitió un enfoque más centrado en el estudiante, donde el aprendizaje se adapta a sus necesidades y promueve el desarrollo de habilidades como el pensamiento crítico y la resolución de problemas. Esta nueva generación de herramientas educativas ya no se limita a la repetición de contenidos, sino que fomenta una comprensión más profunda y activa del conocimiento.

Ambos autores coinciden en que la evolución del software educativo ha transformado su rol en el ámbito educativo, pasando de simples refuerzos de contenido a ser verdaderos facilitadores del aprendizaje interactivo y personalizado.

Sin embargo, a medida que la tecnología avanzó, se incorporaron sistemas más interactivos, personalizados y colaborativos, capaces de adaptarse al perfil del usuario y de proporcionar retroalimentación en tiempo real.

Además, subraya que el software moderno ha adoptado enfoques centrados en el usuario, como la accesibilidad y la interoperabilidad, permitiendo que diferentes plataformas trabajen juntas de manera eficiente. Esto es particularmente relevante en el ámbito educativo, donde los entornos digitales deben facilitar un aprendizaje inclusivo y flexible, integrando herramientas tecnológicas emergentes como la inteligencia artificial y la analítica de datos para optimizar la experiencia del usuario. De esta forma, la evolución del software no solo se limita a aspectos técnicos, sino que refleja una transformación profunda en su propósito, pasando de ser una herramienta funcional para convertirse en un componente esencial de la vida cotidiana y profesional, capaz de influir en el desarrollo de sociedades más conectadas e innovadoras.

Cuevas Vallejo, (2023) Menciona que la evolución del software educativo comenzó en los años 60, con programas diseñados para mejorar las habilidades básicas en áreas como

matemáticas y lectura. En los 80, las microcomputadoras y los sistemas tutoriales inteligentes permitieron personalizar el aprendizaje. A medida que la tecnología avanzaba, surgieron nuevas herramientas interactivas y el acceso a la educación a través de Internet, lo que permitió una mayor flexibilidad en el aprendizaje. Hoy en día, el software educativo utiliza tecnologías como la inteligencia artificial y la realidad virtual para crear experiencias de aprendizaje más personalizadas e inmersivas.

2.3 Clasificación del Software Educativo

Desde el enfoque educativo, Marquès (2011) propone una tipología basada en la función que el software cumple dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje. En este sentido, se identifican programas instructivos, que proporcionan información de forma estructurada y guían al estudiante paso a paso; reveladores, que facilitan la comprensión de conceptos complejos mediante recursos visuales o interactivos; conjeturales, que promueven la formulación de hipótesis y la experimentación; y emancipadores, que fomentan el aprendizaje autónomo y el pensamiento crítico. Además, el autor distingue entre software que actúa como tutor, herramienta o incluso como aprendiz, dependiendo de su nivel de adaptabilidad e interacción con el usuario.

La clasificación del software educativo según (Llerena & Yover, 2019) se incluye el software de material didáctico, que abarca cursos y tutoriales diseñados para enseñar materias completas con gran precisión. El software de evaluación, como las herramientas que permiten crear y administrar exámenes, se ha vuelto esencial en las escuelas, ayudando a los docentes a reducir la carga administrativa. Además, el software de referencia ha sido sustituido en gran parte por plataformas en línea como Wikipedia y Google Academic, proporcionando acceso inmediato a vastos recursos educativos.

Según Almaguel Guerra, Alvarez Mora, Pernía Nieves, & Mota Pimentel (2016), proponen 2 perspectivas principales, diciendo que se clasifica en 4 categorías; Tutoriales, Simuladores, Entornos de programación y Herramientas de autor, así como también mencionan la perspectiva de Galvin Panqueva con 6 categorías; Tutoriales, Sistemas de ejercitación y práctica, simuladores, juegos educativos, sistemas expertos y sistemas inteligentes de enseñanza.

Menciona Arroyo F., (2006), que la clasificación del software educativo organiza la diversidad de programas según su diseño y uso, como simuladores, juegos, herramientas instrumentales o exámenes. Los principales criterios incluyen cómo interactúan los estudiantes con el software. Por ejemplo, como una herramienta práctica, un recurso de consulta o un juego didáctico, y la finalidad persigue el software, como enseñar, evaluar, reforzar conocimientos, motivar, etc.

Finalmente, el constructivismo plantea que el aprendizaje se construye activamente por parte del estudiante. Bajo esta visión, el software educativo adopta formas más abiertas e interactivas, como los hipertextos e hipermedias, que permiten una navegación no lineal del conocimiento, y los sistemas expertos o inteligentes, que personalizan la experiencia del usuario y se adaptan a su ritmo de aprendizaje, (blogspot.com, 2012).

Capítulo 3. Física General

3.1 Definición de física General

Montiel (2018), define la física como, “La ciencia que se encarga de estudiar fenómenos naturales en los cuales no hay cambios en la composición de la materia”.

“La física es una ciencia cuyo objetivo es estudiar los componentes de la materia y sus interacciones mutuas. En función de estas interacciones la Física explica las propiedades de la materia en conjunto, así como los distintos fenómenos que observamos en la Naturaleza” (Negrete, 2005).

Feynman et al. (1964) consideran que la física es el estudio de la naturaleza y los fenómenos, desde los más grandes hasta los más pequeños, con un enfoque en las interacciones y las fuerzas que rigen la materia y el universo.

3.2 Evolución de la Física General

Como ciencia fundamental, la física ha evolucionado significativamente desde sus orígenes, transformándose de una disciplina filosófica a una ciencia empírica basada en la experimentación y el método científico. En sus inicios, los filósofos griegos como

Aristóteles ofrecieron explicaciones del mundo físico basadas en la observación y la lógica, sin recurrir a la experimentación sistemática (Serway & Jewett, 2014).

Kragh (2018) describe cómo la física clásica sentó las bases con Aristóteles y Platón, y cómo la revolución científica del siglo XVII, liderada por Galileo y Newton, introduciendo un cambio fundamental en nuestra comprensión del universo.

Con el desarrollo del método científico durante el Renacimiento, figuras como Galileo Galilei y posteriormente Isaac Newton establecieron las bases de la física clásica. Newton formuló las leyes del movimiento y la ley de la gravitación universal, las cuales dominaron el pensamiento físico durante más de dos siglos (Tipler, 2008). Esta etapa es conocida como la física newtoniana, y permitió explicar una gran cantidad de fenómenos del mundo macroscópico.

Sin embargo, a finales del siglo XIX y principios del siglo XX, nuevas observaciones revelaron limitaciones en la física clásica. Esto dio paso al surgimiento de nuevas teorías, como la relatividad de Einstein y la mecánica cuántica, que ampliaron la comprensión del universo, especialmente a escalas extremadamente grandes o pequeñas (Giancoli, 2006). Estas teorías dieron origen a la llamada física moderna, que convive hoy con la física clásica y se aplica en campos como la tecnología cuántica, la astrofísica y la física de partículas.

Heisenberg (1958) subraya la importancia del principio de incertidumbre y su impacto en la física moderna, destacando cómo las contribuciones de científicos como Bohr y Schrödinger transformaron nuestra visión del mundo a nivel subatómico.

3.3 Ramas de la Física General

Una de las principales divisiones es la física clásica, que incluye disciplinas como la mecánica, encargada del estudio del movimiento de los cuerpos bajo la acción de fuerzas; la termodinámica, que analiza los procesos relacionados con el calor y la energía; la óptica, que estudia el comportamiento de la luz; y el electromagnetismo, que aborda las interacciones eléctricas y magnéticas (Serway & Jewett, 2014).

(Castillero, 2018) menciona que La física, como disciplina que busca comprender las leyes fundamentales del universo, se subdivide en diversas ramas que abordan aspectos específicos de la materia, la energía y sus interacciones. Estas ramas principales son:

Mecánica: Analiza el movimiento de los cuerpos y las fuerzas que actúan sobre ellos. Es esencial para comprender fenómenos cotidianos y sistemas macroscópicos.

Termodinámica: Estudia la energía térmica, sus transferencias y efectos, proporcionando fundamentos para el diseño de sistemas energéticos.

Óptica: Se enfoca en la luz y sus propiedades, como la reflexión, refracción y difracción, y su interacción con los materiales.

Acústica: Investiga el comportamiento del sonido, su propagación en distintos medios y sus efectos.

Electromagnetismo: Explora las interacciones entre campos eléctricos y magnéticos, base para muchas tecnologías modernas.

Mecánica de Fluidos: Analiza el movimiento y las propiedades de líquidos y gases, siendo crucial para aplicaciones en ingeniería y meteorología.

Mecánica Cuántica: Examina la materia y energía a escala atómica y subatómica, siendo clave en la comprensión de fenómenos microscópicos.

Física Nuclear: Estudia el núcleo atómico y las reacciones nucleares, con aplicaciones en energía y medicina.

Astrofísica: Investiga los cuerpos celestes y los fenómenos que ocurren más allá de la Tierra, como la formación de galaxias y agujeros negros.

Biofísica: Aplica principios físicos al estudio de sistemas biológicos, buscando explicar procesos vitales desde una perspectiva física.

(Diferenciador.com, 2021) menciona 13 ramas de la física, mencionando que la física, como ciencia fundamental, se subdivide en varias ramas que estudian fenómenos específicos del universo. Entre las principales se encuentran:

Mecánica: Explora el movimiento de los cuerpos y las fuerzas que los afectan. Se subdivide en cinemática, dinámica y estática, siendo esencial para comprender sistemas macroscópicos y tecnológicos.

Termodinámica: Investiga los procesos relacionados con el calor, la energía y sus efectos en los sistemas físicos. Sus principios son fundamentales para el desarrollo de tecnologías energéticas.

Electromagnetismo: Analiza las interacciones entre campos eléctricos y magnéticos, fundamentales en fenómenos naturales y aplicaciones como dispositivos electrónicos y redes de comunicación.

Óptica: Estudia el comportamiento de la luz, su propagación y sus interacciones con la materia, aplicándose en instrumentos como cámaras y microscopios.

Acústica: Se enfoca en el estudio del sonido, su propagación y sus efectos, con aplicaciones en aislamiento acústico y diseño de espacios.

Mecánica de fluidos: Examina las propiedades y el comportamiento de líquidos y gases, esenciales en ingeniería hidráulica y meteorología.

Mecánica cuántica: Aborda las propiedades de los átomos y partículas subatómicas, crucial para avances en nanotecnología y computación cuántica.

Física nuclear: Estudia el núcleo atómico y las reacciones nucleares, con aplicaciones en energía y medicina.

Física de partículas: Investiga las partículas fundamentales que componen la materia y las fuerzas que las rigen, conocida como física de altas energías.

Astrofísica: Analiza los fenómenos que ocurren en el universo, como la formación de galaxias, estrellas y agujeros negros.

Biofísica: Combina principios físicos con biología para entender procesos biológicos desde una perspectiva física.

Física del estado sólido: Explora las propiedades de los materiales sólidos, esenciales para el desarrollo de semiconductores y nuevos materiales.

Física del plasma: Estudia el cuarto estado de la materia, presente en fenómenos como estrellas y auroras.

Según Alonso (2005), las principales ramas de la física son:

Mecánica: Estudia el movimiento de los cuerpos, las causas que lo originan (fuerzas), y las leyes que lo describen. Abarca la cinemática, dinámica y estática.

Termodinámica: Analiza los procesos de transferencia de calor y el comportamiento térmico de los cuerpos, así como los principios relacionados con la energía interna y la entropía.

Electromagnetismo: Se ocupa de los fenómenos eléctricos y magnéticos, así como de sus interacciones. Incluye el estudio de cargas eléctricas, campos eléctricos y magnéticos, y ondas electromagnéticas.

Óptica: Es la rama que se encarga del estudio de la luz, su propagación, reflexión, refracción, y fenómenos como la difracción o la interferencia.

Acústica: Estudia el sonido, sus propiedades, su propagación a través de distintos medios, y su percepción.

Física moderna: Engloba teorías desarrolladas en el siglo XX como la teoría de la relatividad y la mecánica cuántica, las cuales explican fenómenos a escalas muy grandes o muy pequeñas.

Física nuclear y de partículas: Analiza el comportamiento de los núcleos atómicos y las partículas elementales, fundamentales para comprender las interacciones básicas de la naturaleza.

Hipótesis

La implementación de un software educativo diseñado específicamente para la enseñanza de la Física General mejorará la comprensión de los conceptos fundamentales entre los estudiantes de ingeniería. El software, al ofrecer una plataforma interactiva y personalizada, permita a los estudiantes superar las dificultades que enfrentan en los primeros semestres y facilitar la aplicación práctica de los conocimientos adquiridos. Además, se prevé que la adaptación del software a las necesidades individuales optimice el proceso de aprendizaje y eleve el rendimiento académico en la asignatura.

Bosquejo del Método

Al desarrollar un software educativo de Física General se emplearán los enfoques de investigación documental, aplicada y descriptiva ideales, ya que cada uno de ellos contribuye de manera complementaria al cumplimiento de los objetivos planteados.

La **investigación documental** permitirá recopilar, analizar y seleccionar información teórica y técnica relevante sobre los contenidos de física general y los métodos pedagógicos más eficaces.

Por otro lado, la **investigación aplicada** se utilizará para llevar a la práctica los conocimientos obtenidos en la fase documental. A través de este enfoque se diseñará, desarrollará y evaluará una herramienta tecnológica que permita facilitar el aprendizaje de la física, especialmente en los niveles medio superior y superior.

Finalmente, la **investigación descriptiva** permitirá caracterizar las necesidades de los usuarios objetivo (como estudiantes de ingeniería) y establecer las funcionalidades del software, mediante la observación de datos y situaciones educativas reales. Este enfoque será clave para definir el contenido, el diseño de la interfaz y las formas de interacción del usuario con la aplicación.

Metodología de Investigación

El tipo de investigación a utilizar es la Metodología Mixta de Pérez Peña, Cobaisse Ibáñez, Villagrán Pradena, & Alvarado (2023). Aunque existen diversas definiciones sobre la investigación con métodos mixtos, todas ellas comparten aspectos como la recolección y análisis de datos tanto cuantitativos como cualitativos, y la interpretación integrada de los resultados dentro de una misma investigación.

Planteamiento del Problema:

Todo estudio siempre comienza con el planteamiento de un problema. En este caso, para resolver el problema de mejor manera necesitamos integrar los enfoques cualitativo y cuantitativo, dejando en claro la naturaleza mixta del estudio.

Revisión de la Literatura:

Al igual que en los estudios con otras metodologías, durante el desarrollo de una investigación con métodos mixtos se requiere una exhaustiva revisión de la literatura pertinente al problema a investigar.

Hipótesis:

En cuanto a la fase cualitativa, esta suele tener un enfoque exploratorio, obteniendo nuevas hipótesis durante el desarrollo de la investigación.

Diseños:

El diseño de un estudio con metodología mixta es crucial, ya que determina cómo se combinarán los enfoques cualitativo y cuantitativo. Este diseño varía según los objetivos de la investigación y la forma en que se planifique integrar ambos métodos, ya sea de forma concurrente o secuencia.

Muestreo:

La selección de la muestra es una etapa compleja, ya que debe elegirse una muestra adecuada para cada componente del estudio. En el enfoque cuantitativo, la representatividad es esencial para extrapolar los resultados a la población general, mientras que, en el enfoque cualitativo, la selección es intencional, buscando casos que puedan proporcionar información rica y detallada sobre el fenómeno en estudio.

Recolección de Datos:

Se deben decidir los datos específicos a recabar, tanto cuantitativos como cualitativos, para escoger la estrategia más pertinente a utilizar en cada componente.

Análisis de Datos:

El análisis de los datos requiere el uso de técnicas estandarizadas tanto para los datos cuantitativos (como la estadística descriptiva e inferencial) como para los cualitativos (como la codificación y la agrupación por categorías).

Resultados e Inferencias:

Una vez obtenidos los resultados de los análisis cuantitativos, cualitativos y combinados, el equipo de investigación procede al desarrollo de inferencias, comentarios y conclusiones.

Reporte de Resultados:

No existen reglas establecidas sobre cómo deben reportarse los resultados de los estudios con metodología mixta.

Metodología para el desarrollo del software

La metodología Scrum para el desarrollo del software es ideal para proyectos de desarrollo, y permite adaptarse rápidamente a cambios enfocándose en el trabajo colaborativo.

Jeff Sutherland y Schwaber, los co-creadores de Scrum, han descrito Scrum como un enfoque revolucionario para gestionar proyectos de desarrollo de software, que se centra en la mejora continua y la adaptabilidad. En sus palabras, "Scrum es un marco de trabajo diseñado para ayudar a equipos a crear productos complejos a través de entregas incrementales y aprendizaje continuo.

Algunas Fases y Componentes Principales de Scrum son:

1. Planificación del Sprint: En esta etapa, el equipo define los objetivos y tareas del sprint. Esta fase es crucial para que todos los miembros tengan una visión clara de lo que se espera lograr en el ciclo.
2. Reunión Diaria: Breve reunión donde el equipo comparte avances y desafíos. Estas reuniones son clave para asegurar la transparencia y la colaboración continua dentro del equipo.
3. Revisión del Sprint: Al final del sprint, el equipo presenta el trabajo completado y recibe retroalimentación. La revisión asegura que el proyecto se mantenga alineado con las expectativas del cliente y permite realizar ajustes inmediatos.

4. Retrospectiva del Sprint: Esta reunión interna permite al equipo reflexionar sobre los logros y errores, buscando maneras de mejorar. Destaca que esta etapa es fundamental para la mejora continua y la optimización del proceso.

Según Sutherland (2018), la metodología Scrum es una forma ágil y rápida de alinear a todas las personas de un equipo en un proyecto. Sutherland enfatiza que la clave para tener algo demostrablemente terminado es establecer las tareas por orden de prioridad y para lograrlo necesitarás a un responsable del producto.

Sutherland también destaca la importancia de la colaboración y la comunicación constante entre los miembros del equipo, promoviendo la transparencia y la responsabilidad compartida. Además, enfatiza que la felicidad es esencial para la productividad y que la gente feliz vende más, gana más, cuesta menos, es más sana y tiene menos probabilidades de abandonar su empleo.

En cuanto a la implementación de Scrum, Sutherland recomienda realizar reuniones diarias para analizar las tareas que se van a ejecutar y conocer su valor real y la rapidez con la que avanza el equipo. También enfatiza la importancia de establecer un límite de tiempo máximo para cada participación en estas reuniones.

Determinación del Universo

Para el desarrollo de nuestro software de Física General, es fundamental determinar el universo de estudio y obtener una muestra representativa que no solo incluya estudiantes de ingeniería de los primeros semestres, sino también maestros, expertos en software educativo y profesionales en el área de educación. Esto garantizará una visión integral sobre las necesidades y expectativas en la enseñanza de la Física General.

Universo

Nuestro universo está compuesto por estudiantes de nivel superior en México. Según el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), el total de estudiantes en el nivel superior es de aproximadamente 5 millones (INEGI, 2020). Sin embargo, dado que el objetivo es desarrollar un software que sea eficaz no solo para los estudiantes, sino también para los docentes y profesionales del sector educativo, se ha decidido incluir a estos grupos adicionales en el estudio. Incluir a maestros, expertos en software educativo y profesionales en educación permitirá entender mejor las expectativas pedagógicas y tecnológicas que deben ser incorporadas al software.

Muestra

Dado el tamaño del universo, se seleccionará una muestra representativa del 10% de la población estudiantil, lo que equivale a un subconjunto de 500,000 estudiantes. Además de los estudiantes, se incluirán maestros, expertos en software educativo y profesionales en educación, con el fin de obtener una perspectiva más amplia y multidimensional sobre las necesidades y dificultades que enfrentan los estudiantes, así como las mejores estrategias pedagógicas y tecnológicas para abordarlas.

Los estudiantes serán el grupo principal de usuarios del software, por lo que se seleccionarán aquellos que cursan los primeros semestres de ingeniería, para garantizar que el software responda adecuadamente a sus necesidades académicas y dificultades al enfrentar los conceptos de Física General. A su vez, la participación de los maestros es esencial, ya que tienen un conocimiento profundo de los retos pedagógicos y pueden

ofrecer sugerencias sobre cómo el software puede complementar el proceso educativo, mejorando la enseñanza y la comprensión de la física.

La inclusión de expertos en software educativo es crucial para asegurar que el software cumpla con los estándares tecnológicos necesarios, garantizando que sea interactivo, accesible y eficiente. Además, los profesionales en educación aportarán su experiencia en metodologías de enseñanza, asegurando que el software se alinee con las mejores prácticas pedagógicas, favoreciendo un aprendizaje efectivo y adecuado a las necesidades educativas actuales.

Este enfoque multidimensional permitirá que el software sea más que una simple herramienta de apoyo; se convertirá en una solución integral, diseñada para mejorar la comprensión y aplicación de los conceptos de física, a la vez que se adapta a las necesidades de todos los actores involucrados en el proceso educativo.

Recolección de Datos

La recolección de datos se llevará a cabo mediante encuestas dirigidas a los diferentes actores mencionados. Los encuestados serán de distintos grupos académicos o áreas de especialización, y la muestra se mantendrá proporcional en cuanto a la representación de cada grupo. Esto garantizará que la información recolectada sea representativa de la diversidad en la población estudiantil y educativa.

ESTADO	PORCENTAJE DE ENCUESTAS	NÚMERO DE ENCUESTAS PARA ESTUDIANTES	NÚMERO DE ENCUESTAS PARA MAESTROS Y EXPERTOS
CIUDAD DE MÉXICO	10%	50,000	5,000
ESTADO DE MÉXICO	12%	60,000	6,000
VERACRUZ	8%	40,000	4,000
JALISCO	7%	35,000	3,500
NUEVO LEÓN	6%	30,000	3,000

GUANAJUATO	5%	25,000	2,500
PUEBLA	4%	20,000	2,000
CHIHUAHUA	3%	15,000	1,500
BAJA CALIFORNIA	2%	10,000	1,000
TOTAL	100%	500,000	50,000

Cada estado representará un segmento de la población estudiantil, asegurando que el software de Física General se ajuste a las diversas necesidades y características de los estudiantes en diferentes regiones de México. Además, la inclusión de maestros y expertos contribuirá a que el software no solo sea efectivo para los estudiantes, sino también para los educadores y profesionales del sector educativo, optimizando su impacto y relevancia en el contexto académico.

Este enfoque multidimensional permite no solo diseñar un software más eficaz y adaptado a las necesidades de los estudiantes, sino también incorporar las mejores prácticas pedagógicas y tecnológicas que contribuirán al éxito de la herramienta en el proceso educativo.

Determinación del Tipo de Estudio

En el desarrollo de un software educativo de Física General, los enfoques de investigación documental, aplicada y descriptiva resultan esenciales, ya que cada uno aporta elementos clave para garantizar la calidad y funcionalidad del proyecto.

La investigación documental permite analizar fuentes y materiales educativos existentes sobre Física General y Software Educativo, asegurando que el contenido esté basado en información validada y actualizada.

La Investigación aplicada facilita la transformación del conocimiento teórico en soluciones prácticas, como actividades interactivas y simulaciones, que apoyan la comprensión de conceptos físicos complejos. Este enfoque asegura que el software sea dinámico y funcional.

La Investigación Descriptiva se enfoca en analizar las necesidades y características de los estudiantes mediante encuestas y pruebas de usabilidad. Esto permite ajustar el diseño del software para garantizar una experiencia de usuario efectiva y enfocada en el aprendizaje.

Selección, diseño y prueba del instrumento de recolección de la información

Para la recolección de datos sobre las necesidades, expectativas y experiencias relacionadas con el software educativo de Física General, se utilizarán como instrumentos principales un cuestionario para docentes y encuestas diferenciadas para profesores y estudiantes.

Este enfoque ha sido seleccionado por su eficacia para recopilar tanto datos estructurados como valoraciones detalladas desde una muestra diversa de participantes, permitiendo obtener información representativa y enriquecida desde distintas perspectivas.

Dado que el desarrollo del software educativo requiere conocimientos técnicos, pedagógicos y disciplinares, la recolección de datos no se limitará exclusivamente a los estudiantes. Si bien sus opiniones son valiosas para identificar preferencias de uso, dificultades comunes y hábitos de estudio, las decisiones clave sobre los contenidos, funcionalidades y estrategias de enseñanza integradas en el software estarán fundamentadas en la experiencia de maestros, expertos en software educativo y profesionales en el área de educación.

Esto garantizará que el diseño y desarrollo del sistema no responda únicamente a percepciones subjetivas, sino que se base en enfoques sólidos y técnicamente viables. La muestra incluirá estudiantes de primeros semestres de ingeniería, docentes con experiencia en la enseñanza de Física General, desarrolladores y especialistas en tecnología educativa, así como profesionales en pedagogía.

Esta diversidad permitirá analizar el problema educativo desde distintas dimensiones, equilibrando las necesidades reales del usuario con los criterios técnicos y metodológicos.

El diseño de los instrumentos contempla una estructura clara dividida en tres secciones: Datos Generales, que incluyen aspectos como edad, nivel educativo, experiencia previa con software educativo y áreas temáticas de mayor interés; Usos y Preferencias, donde se abordan hábitos de estudio, interacción con plataformas educativas y elementos de

diseño que pueden facilitar el aprendizaje desde la perspectiva del usuario; y Satisfacción y Expectativas, que recopilan valoraciones sobre aspectos funcionales, accesibilidad y sugerencias generales, sin que esto implique que las decisiones técnicas recaigan directamente sobre los estudiantes.

Este diseño metodológico permitirá recopilar información útil para orientar el desarrollo del software, garantizando que sea funcional, didáctico y acorde a las mejores prácticas educativas. Mientras los estudiantes aportan información clave sobre la experiencia de uso, los expertos serán quienes definan cómo traducir esas necesidades en soluciones tecnológicas efectivas.

Instrumento 1. Entrevista para docentes

1. ¿Qué temáticas específicas de Física General considera más difíciles para sus estudiantes?
2. ¿Consideras importante llevar a cabo un monitoreo del progreso individual de sus estudiantes?
3. ¿Considera importante incluir una sección de evaluación? ¿Qué tipo de ejercicios incluiría?
4. ¿Qué nivel de retroalimentación considera más adecuado tras cada actividad?
5. ¿Consideras importante que las actividades y evaluaciones tengan un tiempo determinado?
6. ¿Qué tipo de acceso considera más conveniente para el software?
7. ¿Qué estructura de contenidos considera más adecuada para un software educativo?
8. ¿Es importante para usted que haya una retroalimentación del progreso de sus estudiantes en cada Unidad o Tema según sea la estructura recomendada?
9. ¿Cuánto tiempo estarías dispuesto a dedicar al uso de un software educativo fuera del aula?
10. ¿Crees que el uso de simulaciones o experimentos virtuales puede reemplazar las prácticas en laboratorio? ¿Por qué?

Instrumento 2. Encuesta para docentes

1. ¿Qué temáticas específicas de Física General considera más difíciles para sus estudiantes?

- ☐ (Marque todas las que apliquen)
- ☐ Cinemática
- ☐ Dinámica
- ☐ Leyes de Newton
- ☐ Energía y trabajo
- ☐ Termodinámica
- ☐ Óptica
- ☐ Electromagnetismo
- ☐ Otras: _____

2. ¿Considera importante llevar un monitoreo del progreso individual de sus estudiantes?

- ☐ Sí
- ☐ No
- ☐ No lo considero necesario

3. ¿Considera importante incluir una sección de evaluación en el software?

- ☐ Sí
- ☐ No

¿Qué tipo de ejercicios incluiría?
(Marque los que considere útiles)

- ☐ Opción múltiple
- ☐ Verdadero o falso
- ☐ Problemas de desarrollo
- ☐ Actividades interactivas
- ☐ Otro: _____

4. ¿Qué nivel de retroalimentación considera más adecuado tras cada actividad?

- Inmediata con explicación
- Solo indicar aciertos/errores
- Al finalizar cada unidad
- Retroalimentación personalizada

5. ¿Considera importante que las actividades y evaluaciones tengan un tiempo determinado?

- Sí
- No
- Depende del tipo de actividad

6. ¿Qué tipo de acceso considera más conveniente para el software educativo?

- Acceso libre (sin cuenta)
- Acceso con cuenta institucional
- Integración con plataformas educativas (Moodle, Teams, etc.)
- Otro: _____

7. ¿Qué estructura de contenidos considera más adecuada para un software educativo?

- Por unidades temáticas del programa
- Por tipo de problema
- Por nivel de dificultad
- Combinación de varias
- Otro: _____

8. ¿Es importante para usted que haya retroalimentación del progreso de sus estudiantes en cada Unidad o Tema?

- Sí
- No
- No lo considero relevante

9. ¿Cuánto tiempo estaría dispuesto a dedicar al uso de un software educativo fuera del aula?

- Menos de 30 minutos a la semana
- Entre 30 minutos y 1 hora
- 1 a 2 horas
- Más de 2 horas

10. ¿Desea que el software permita personalizar las actividades o que ya vengan predefinidas?

- Personalizar actividades (agregar, modificar, eliminar contenido)
- Actividades predefinidas por el desarrollador
- Ambas opciones

Instrumento 3. Encuesta para Estudiantes

1. ¿Qué tipo de ejercicios prefieres para evaluar tus conocimientos?
 - ☐ Opción múltiple
 - ☐ Verdadero o falso
 - ☐ Arrastrar y soltar
 - ☐ Problemas numéricos
 - ☐ Simulaciones

2. ¿Qué tipo de retroalimentación prefieres al terminar una actividad?
 - ☐ Solo saber si estuvo bien o mal
 - ☐ Explicación breve del error
 - ☐ Explicación detallada con recursos adicionales
 - ☐ Retroalimentación y opción de repetir el ejercicio

3. ¿Quieres que las actividades tengan tiempo límite?
 - ☐ Sí
 - ☐ No
 - ☐ Solo en evaluaciones

4. ¿Desde qué dispositivo preferirías usar el software?
 - ☐ Computadora
 - ☐ Celular
 - ☐ Tablet
 - ☐ Todos
 - ☐ Sin conexión (descargable)

5. ¿Te gustaría recibir un resumen de tu progreso al final de cada tema o unidad?
 - ☐ Sí
 - ☐ No
 - ☐ Me es indiferente

6. ¿Crees que los experimentos virtuales pueden reemplazar las prácticas de laboratorio?
- ☐ Sí
 - ☐ No
 - ☐ En algunos casos
7. ¿Qué tan útil te parecería que el software tuviera videos explicativos?
- ☐ Muy útil
 - ☐ Poco útil
 - ☐ Innecesario
8. ¿Te gustaría que el software tenga una sección para hacer preguntas o comentarios al profesor?
- ☐ Sí
 - ☐ No
 - ☐ Solo si es anónimo
9. ¿Te gustaría que el software te sugiera qué estudiar a continuación según tu desempeño?
- ☐ Sí
 - ☐ No
 - ☐ Solo si puedo ignorar la sugerencia
10. ¿Te gustaría tener acceso a un historial de todas tus actividades y resultados anteriores?
- ☐ Sí
 - ☐ No
 - ☐ Solo los más recientes

Plan de recolección de la información para el trabajo de campo

Con el objetivo de orientar adecuadamente el desarrollo del software educativo de Física General, se ha diseñado un plan de recolección de información que permita conocer las necesidades, expectativas y experiencias tanto de los usuarios finales como de los expertos en la materia. Este proceso es fundamental para garantizar que el producto final no solo sea funcional y técnicamente sólido, sino también pedagógicamente eficaz y centrado en el usuario.

La metodología seleccionada para la recolección de datos es el uso de un cuestionario para docentes y encuestas estructuradas para profesores y estudiantes, ya que permiten obtener información representativa, cuantificable y desde múltiples perspectivas. Cada instrumento ha sido diseñado con una estructura clara dividida en tres secciones principales: Datos Generales, Usos y Preferencias, y Satisfacción y Expectativas.

La primera sección recopila información básica como edad, nivel educativo, experiencia previa con software educativo y áreas temáticas de interés. La segunda indaga sobre hábitos de estudio, interacción con plataformas educativas previas y preferencias respecto a elementos de diseño. Finalmente, la tercera sección permite a los participantes expresar su nivel de satisfacción con distintas características funcionales y aportar sugerencias para mejorar la experiencia educativa.

La muestra por encuestar será intencionalmente diversa e incluirá estudiantes de primeros semestres de ingeniería, docentes con experiencia en la enseñanza de Física General, desarrolladores de software y especialistas en pedagogía o tecnología educativa. Esta diversidad busca equilibrar las necesidades reales del usuario final con los criterios técnicos, pedagógicos y metodológicos que aseguren la viabilidad del proyecto. Se estima aplicar los instrumentos a un mínimo de 30 estudiantes, 10 docentes, 5 desarrolladores y 5 expertos en educación.

La aplicación se llevará a cabo tanto de forma digital, mediante formularios en línea, como de manera presencial en aquellos casos donde se considere necesaria una orientación directa al participante.

Este proceso se desarrollará durante la segunda quincena de mayo de 2025, después de una etapa de validación del instrumento por parte de expertos. Finalmente, se tomarán en cuenta principios éticos fundamentales, como el consentimiento informado, la confidencialidad de los datos y el respeto a la participación voluntaria.

Toda la información recolectada será utilizada exclusivamente con fines académicos y para la mejora del software educativo, asegurando un desarrollo responsable y centrado en las verdaderas necesidades del entorno educativo.

Bibliografía

- Academy, Santander Open. (30 de Septiembre de 2022). *¿Qué es el software? Ejemplos, definición y tipos*. Obtenido de Santander Open Academy: <https://www.santanderopenacademy.com/es/blog/que-es-software-y-ejemplos.html>
- Almaguel Guerra, A., Alvarez Mora, D., Pernía Nieves, L. A., & Mota Pimentel, G. J. (Marzo-Agosto de 2016). Revista Digital: Matemarica, Educacion e Internet. (I. T. Rica, Ed.) 16(2). doi:1659 -0643
- Alonso, M. (2005). *Física Universitaria* (Vol. I). (A. Wesley., Ed.)
- Arroyo F., E. (2006). Software educativo y colaborativo para el aprendizaje de la asignatura Tecnología Didáctica I. *Omnia*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/737/73712305.pdf>
- Baron, B. (18 de Abril de 2023). *entre-nos.net*. Obtenido de Blog - Apps para aprender Física: <https://entre-nos.net/entradas/mejores-apps/>
- Bernarndo, A. (14 de Noviembre de 2013). *Blogthinkbig.com*. Recuperado el 7 de Octubre de 2024, de <https://blogthinkbig.com/physapps-aprende-fisica-juego>
- blogspot.com. (2012). *Teorías del aprendizaje en el software educativo*. Obtenido de [blogspot.com: https://blogteoriadelaprendizajeenelsoftware.blogspot.com/2012/09/teorias-del-aprendizaje-en-el-software.html](https://blogteoriadelaprendizajeenelsoftware.blogspot.com/2012/09/teorias-del-aprendizaje-en-el-software.html)
- Candelario-Dorta, O. (2018). *El software en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Física*. Obtenido de Universidad de Guantánamo: <https://www.redalyc.org/journal/4757/475756619014/html/>
- Carsí Cubel, J. A. (1999). *OASIS como Marco Conceptual para la Evolución del software*. Valencia: Departamento de Sistemas Informaticos y Computación Universidad Politecnica de Valencia.
- Castillero, O. (18 de Agosto de 2018). *Psicología y Mente*. Obtenido de <https://psicologiaymente.com/cultura/ramas-de-fisica>
- Chaparro Mesa, J. E., Barrera, L. N., & Leon Socha, F. A. (Septiembre de 2019). FísicaTIC, plataforma Hardware-Software para. (S. E. Technica, Ed.) *Scientia Et Technica*, págs. 354-355. doi:0122-1701
- Chirinos, R., Chirinos, R., Alvarado, Y., Chirinos, J., & Grossi, L. (Junio de 2016). *Revista Arbitrada Venezolana del Núcleo Luz-costa Oriental del Lago*. (U. d.-V.

- Fondo Editorial Serbiluz, Ed.) Recuperado el 10 de Octubre de 2024, de Impacto Científico: <https://biblat.unam.mx/hevila/Impactocientifico/2016/no1/2.pdf>
- Cortes, N. (10 de Enero de 2023). *Tipos de Software: Clasificación y Beneficios para Empresas*. Obtenido de GeoVictoria: <https://www.geovictoria.com/es-cl/blog/tecnologia/tipos-de-software-como-se-clasifican/>
- Cuevas Vallejo, C. A. (11 de Septiembre de 2023). BREVE HISTORIA DEL DESARROLLO DEL SOFTWARE. *México, DME-CINVESTAV*.
- D., C. (10 de Octubre de 2022). *Stonkstutors*. Obtenido de https://stonkstutors.com/top-aplicaciones/las-mejores-aplicaciones-para-amantes-de-la-fisica/?utm_source=google&utm_medium=search&utm_campaign=PESQUISA%2022&utm_content=google-search-2&gad_source=1&gclid=CjwKCAjw9p24BhB_Eiwa8ID5BseBL-xEFFFgjbWEax7KDLq-S4F
- Diferenciador.com. (14 de Enero de 2021). *Diferenciador*. (7Graus, Editor) Obtenido de Ramas de la Fisica: <https://www.diferenciador.com/ramas-de-la-fisica/>
- Gamboa, J. Z. (2018). Evolución de las Metodologías y Modelos utilizados en el Desarrollo de Software. *Dialnet*, 3(10), 22-31. doi:2477-9024
- García Peñalvo, F. J. (2002). SOFTWARE EDUCATIVO: EVOLUCIÓN Y TENDENCIAS. (©. E. Salamanca, Ed.) *revistas ISAL*, 14, 21-24. doi:10.14201/1300
- García, K. (27 de Diciembre de 2021). *Enséñame de Ciencia*. Recuperado el 7 de Octubre de 2024, de <https://ensedeciencia.com/2021/08/06/las-mejores-apps-para-aprender-fisica-de-una-manera-facil-y-sencilla/>
- Gestor, C., & Ciset. (s.f.). *Software - Concepto y tipos*. Obtenido de Ciset. Centro de Innovación: <https://www.ciset.es/glosario/480-software-concepto-y-tipos?dt=1731613134833>
- Giancoli, D. (2006). *FÍSICA. PRINCIPIOS CON APLICACIONES* (Vol. 6). (P. Educación, Ed.)
- González, E. G. (2017). *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*. Recuperado el 09 de Octubre de 2024, de IBERO Ciudad de México: <https://www.redalyc.org/journal/270/27050422005/html/>
- INEGI. (2020). *INEGI*. Obtenido de <https://www.inegi.org.mx/>
- Llerena, A., & Yover, M. (2019). *SOFTWARE*. Lima, Perú: UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN.
- M.N, L. (18 de Junio de 2014). *El Eterno Estudiante*. Obtenido de <https://eleternoestudiante.com/herramientas-para-aprender-fisica/>

- Marques, P. (2011). *Tipología del software educativo*. Obtenido de <https://peremarques.net/tipologi.htm>
- Marqués, P. (s.f.). *El software Educativo*. Obtenido de Universidad Autónoma de Barcelona.
- Márquez Cundú, J. S., & Márquez Pelayos, G. (17 de Diciembre de 2018). *Software educativo o recurso educativo*. doi:ISSN 1992-8238
- Martínez, W. (11 de Diciembre de 2023). *Andro4all*. Obtenido de <https://www.lavanguardia.com/andro4all>:
<https://www.lavanguardia.com/andro4all/aplicaciones/las-mejores-apps-para-aprender-fisica-con-tu-movil#:~:text=Formulia%20es%20una%20de%20las,la%20f%C3%ADsica%20y%20mucho%20m%C3%A1s>.
- Montiel, H. P. (2018). Física General. En H. P. Montiel, *Física General* (pág. 4). Grupo Editorial Patria. doi:978-6077447214
- Negrete, J. P. (2005). Apuntes de Física General. En J. P. Negrete. Naucalpan de Juarez, Estado de México, México: D.R. UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO. doi:970-32-2987-5
- Pérez Peña, F., Cobaisse Ibáñez, M., Villagrán Pradena, S., & Alvarado, R. (6 de Noviembre de 2023). *Medwave*. Recuperado el 7 de Noviembre de 2024, de Revista medica Revisada por pares:
<https://www.medwave.cl/revisiones/metodinvestreport/2767.html>
- Quintero, H., Portillo, L., Luque, R., & González, M. (septiembre-diciembre de 2005). *Desarrollo de software educativo: una propuesta metodológica*. (U. P. Chacín, Ed.) doi:1317-0570
- Rodriguez, D., Mena, D., & Rubio, C. (Julio-Diciembre de 2009). *Tecnología, Ciencia, Educación*. Recuperado el 09 de Octubre de 2024, de Instituto Mexicano de Ingenieros Químicos A.C México:
<https://www.redalyc.org/pdf/482/48213841005.pdf>
- Sala, I. (8 de Mayo de 2023). *SoftZone*. Obtenido de <https://www.softzone.es/programas/utilidades/simuladores-fisicas/>
- Serway, R., & Jewett, J. (2014). *Física para ciencias e ingeniería* (Vol. 9). (C. Learning., Ed.)
- Sommerville, I. (2005). *Ingeniería del Software* (Septima ed.). Madrid: Pearson Educación S.A. doi:84-7829-074-5
- Sutherland, J. (2018). *Scrum: El revolucionario método para trabajar el doble en la mitad de tiempo*. Editorial Ariel. doi:978-8434428980

Tipler, P. (2008). *Física para la ciencia y tecnología* (Vol. 6). Reverté.

Vidal Ledo, M., Gómez Martínez, F., & Ruiz Piedra, A. (25 de noviembre de 2009). *Software Educativos*. (E. M. Super, Editor) doi:ISSN 0864-2141.

wiki CCH. (22 de Febrero de 2016). www.wiki.cch.unam.mx. Obtenido de wiki CCH- Colegio de ciencias humanidades:
https://www.wiki.cch.unam.mx/Tema:_Software_Educativo#:~:text=Taller%20de%20Computaci%C3%B3n-,LA%20HISTORIA%20DEL%20SOFTWARE%20EDUCATIVO,se%20diviertan%20al%20mismo%20tiempo.

Wolterres Kluwer. (10 de octubre de 2024). *Wolterres Kluwer TAA España*. Obtenido de ¿Qué tipos de software existen?: <https://www.wolterskluwer.com/es-es/expert-insights/que-tipos-de-software-hay#:~:text=Los%20tipos%20de%20software%20que,programaci%C3%B3n%20y%20software%20de%20sistema.>