

ESCUELA DE EDUCACIÓN SUPERIOR PEDAGÓGICA PÚBLICA

MONTERRICO

PROGRAMA DE FORMACIÓN INICIAL DOCENTE



MONTERRICO
Escuela de Educación Superior Pedagógica Pública

EL SOFTWARE TRACKER COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA EN EL
APRENDIZAJE DE LA FÍSICA

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR EL GRADO DE BACHILLER EN
EDUCACIÓN

CAPCHA CAMACHO, Ana Karina

NEYRA ROSAS, Renzo Jair

PALOMINO CAUTI, Tania Bricia

Lima, diciembre de 2021

ÍNDICE

Introducción.....	3
Planteamiento del Problema.....	4
Justificación.....	5
Objetivos.....	7
Capítulo I: Marco Teórico Conceptual.....	7
Antecedentes.....	7
Antecedentes Internacionales.....	7
Antecedentes Nacionales.....	9
El software en el área de las ciencias.....	10
Sustento teórico.....	11
Aplicaciones del software.....	14
Uso del software en temas de física.....	14
Desarrollo en un tema específico.....	14
Capítulo II: Metodología de Investigación.....	17
Discusión Teórica.....	19
Análisis e interpretación de datos.....	20
Conclusiones.....	22
Referencias.....	23
Anexos.....	27

Introducción

Actualmente en Perú, la física que se brinda en las instituciones educativas es una enseñanza muy tradicional, donde el docente es quien explica la teoría en la pizarra y los conceptos son completamente abstractos. Muy pocas instituciones han podido salir de esa tendencia tradicional para poder dar paso al otro nivel de enseñanza, las actividades experimentales. Sin embargo, estas experiencias tienen como debilidad, que los cálculos matemáticos son muy imprecisos y no tienden a cumplir con los conceptos teóricamente correctos; es por ello, que se amplió otra estrategia para la enseñanza de las ciencias, los simuladores y softwares, estos programas ayudan al estudiante a obtener mediciones exactas sin cometer errores de cálculos matemáticos, no obstante, la actividad experimental pierde esencia, ya que todo se brinda de forma virtual.

Con todo lo anterior mencionado, se ha podido investigar un software llamado Tracker, en el cual combina tanto la actividad experimental como la virtual y de esta manera obtener resultados tecnológicos verídicos sin dejar de lado el uso de vivencias reales que puede realizar el estudiante.

En la presente investigación, se ha realizado una búsqueda informativa del software Tracker, el proceso de instalación y uso correcto del mismo, para que tanto docentes como estudiantes puedan tener acceso a las herramientas básicas que brinda este software, y con la finalidad de tener una herramienta innovadora con el cual los estudiantes puedan vivir una nueva experiencia al momento de estudiar la física clásica tal como la conocemos.

Planteamiento del Problema

En el Perú, hay muchos estudiantes que tienen dificultades para analizar situaciones experimentales que se abordan en los laboratorios de las instituciones educativas y en hechos de la vida cotidiana, como la velocidad con la que cae un objeto de cierta altura, la fuerza que se le aplica a cierto cuerpo, la altura del rebote de una pelota, etc. A pesar de que en los últimos años se han evidenciado avances en el área de las ciencias, los resultados de la prueba PISA 2018 nos indica que el 54,5% de los estudiantes están por debajo de la media esperada, eso significa que más de la mitad de los estudiantes que realizaron esta prueba, tienen dificultades en explicar fenómenos científicamente, evaluar y diseñar investigaciones científicas e interpretar datos y evidencias científicamente. Los estudiantes, al poseer estas dificultades, requieren una mayor dedicación y esfuerzo en el análisis de las mediciones de las actividades experimentales de manera exacta, así como nuevas estrategias didácticas para poder comprender este mundo científico que lo rodea.

Otro factor interviniente en la dificultad de los aprendizajes en los temas de física es que los estudiantes catalogan a las ciencias exactas, debido a su complejidad, como un área tediosa y aburrida. Gómez (2016), sostiene:

Prácticamente todos los modelos de enseñanza de la Física se basan en la resolución de problemas [...] y se deja de lado en algunos casos la parte experimental, por ser algo más complejo tanto para los estudiantes como para los maestros, además se puede argumentar que no se tienen las herramientas necesarias para poder realizar una práctica de laboratorio significativa (p.23).

Pero, con el avance de la tecnología, se ha podido diseñar diferentes alternativas para que el área de las ciencias pueda enseñarse de forma interactiva, eficiente y sobre todo con un aprendizaje significativo para los estudiantes.

Por dichas razones, surge una propuesta innovadora que facilite el aprendizaje y despierte el interés de los estudiantes, mediante el uso de un software denominado Tracker. Éste, al ser novedoso y de libre acceso, permite al estudiante involucrarse y tomar mayor interés por lograr un aprendizaje significativo, lo cual, al mismo tiempo facilita el desempeño del docente en el aula.

Como grupo investigador, consideramos que este software debe ser tomado en cuenta y aplicado en la enseñanza de la física, porque facilita el aprendizaje de los estudiantes, motivándolos a querer indagar por ellos mismos y realizar mediciones más precisas mediante el software, lo cual, conlleva tener autonomía en el aprendizaje de temas como: movimiento parabólico, dinámica, fenómenos ópticos, etc.

Se sabe que la tecnología está muy inmersa en la vida de los estudiantes, lamentablemente no son aprovechadas para fines académicos, es ahí donde nos preguntamos: ¿El software Tracker como herramienta virtual podría ayudarnos a mejorar la didáctica de la física?

Justificación

El software Tracker es un programa de libre acceso, puesto que no es necesario que se realice algún pago de por medio y está netamente disponible para los sistemas operativos más usados a nivel mundial, los cuales son: Windows, Linux y Mac. Además, es importante rescatar también que este Tracker está sumergido en un mundo

tecnológico, esto quiere decir, que lo podemos encontrar en internet, pudiendo ser usado en las herramientas tecnológicas, tales como: tableta, laptop y computadoras.

La viabilidad de esta investigación se basa en la amplia información que se tiene sobre este software, y a pesar de que la mayoría de los artículos e investigaciones acerca del Tracker se encuentren en inglés, se puede recolectar todo lo necesario para lograr una investigación informativa perfectamente estructurada, que ayudará tanto a docentes como estudiantes a poder obtener una nueva herramienta para el aprendizaje de la física.

La significatividad de esta investigación reside en el uso didáctico que se atribuye al software en el proceso de enseñanza-aprendizaje, donde se sustenta en la teoría de situaciones didácticas de Guy Brousseau, al respecto Figueroa sostiene que “esta teoría permite diseñar y explorar un conjunto de secuencias de clase, concebidas por el profesor, con el fin de disponer de un medio para realizar el proceso de enseñanza y aprendizaje de un conocimiento nuevo” (2013, p.9). Este planteamiento es de carácter constructivista, donde se brinda al estudiante actividades acordes con la realidad de manera secuenciada que le permitan construir su propio conocimiento. Es decir, las situaciones didácticas son el medio por el cual los estudiantes podrán cumplir correcta y eficientemente este proceso de enseñanza - aprendizaje en el ámbito virtual y tecnológico al cual nos estamos enfocando concretamente.

Dada la situación actual y al avance tecnológico, se vienen implementando herramientas y recursos para la educación remota, con la finalidad de lograr un aprendizaje significativo, y que los estudiantes desarrollen las habilidades planteadas por el Ministerio de Educación. En un artículo publicado en la revista JC Magazine por el

autor Jim Cueva (2020) menciona una cita por el representante de la USIL José Miguel Marchena donde nos dice: “Cuando se superan las restricciones físicas del aula, hay un mundo gigantesco de oportunidades en la educación que van desde la flexibilidad, la personalización, hasta la interacción y el aprendizaje adaptativo”. Por ello, las nuevas estrategias didácticas como el uso de softwares para lograr un buen proceso de enseñanza – aprendizaje, se vuelve fundamental en el sector educativo.

Objetivos

Los objetivos propuestos para el presente trabajo de investigación documental son las siguientes:

Objetivo General

Describir el software Tracker como estrategia didáctica en la enseñanza de la física.

Objetivos Específicos

- Recopilar información del software Tracker como estrategia didáctica en la enseñanza de la física
- Mostrar información del software Tracker como estrategia didáctica en la enseñanza de la de física

Capítulo I: Marco Teórico Conceptual

Antecedentes

Antecedentes Internacionales

Larriva, D., Torres, R. (2019) en su trabajo de titulación “**PROPUESTA DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA DE CINEMÁTICA CON EL USO DEL SOFTWARE LIBRE TRACKER.**”, presentada la Universidad Cuenca para alcanzar el

título de Licenciado en Ciencias de la Educación en Matemáticas y Física, el objetivo que se estableció en esta investigación fue “apoyar y mejorar el estudio y análisis de los conceptos y gráficas cinemáticas, permitiendo relacionarlas con hechos reales, con el fin de solventar las dificultades que presentan los estudiantes en su interpretación” (p.2), se llega a la conclusión que el programa Tracker como innovación tecnológica puede solucionar las dificultades de los estudiantes; sin embargo, hay que tomar en cuenta la forma de aplicación junto a la modalidad de enseñanza que se utilice en el aula.

Gómez, H. (2016) en su trabajo de titulación **IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA TRACKER COMO HERRAMIENTA DE ANÁLISIS EN ALGUNAS SITUACIONES DE CINEMÁTICA Y DINÁMICA EN DOS DIMENSIONES, APLICANDO EL MÉTODO DE APRENDIZAJE ACTIVO**, presentada en la Universidad Nacional de Colombia para optar el título de Magíster en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales, el objetivo que se estableció en esta investigación fue “el análisis de tres situaciones experimentales entre cinemática y dinámica, donde el estudiante interactúe y analicé, tanto individual como grupalmente un determinado evento físico por medio de la práctica de laboratorio” (p.1). Se llega a la conclusión que la implementación de dicho programa “se evidenció fuertemente en las estudiantes del Liceo Femenino, la construcción y comprensión de los conceptos que se involucraron en las tres prácticas de laboratorio, ya que se generaron ambientes agradables y favorables para el aprendizaje” (p. 45).

Antecedentes Nacionales

Minedu. (2020) en la Resolución Viceministerial N°00093-2020-MINEDU **“ORIENTACIONES PEDAGÓGICAS PARA EL SERVICIO EDUCATIVO DE**

EDUCACIÓN BÁSICA DURANTE EL AÑO 2020 EN EL MARCO DE LA EMERGENCIA SANITARIA POR EL CORONAVIRUS COVID-19", con el objetivo de que los miembros del sector educativo obtengan orientaciones pedagógicas para la reprogramación curricular en este año 2020 bajo el marco de la implementación del Currículo Nacional de la Educación Básica por el contexto de emergencia sanitaria provocada por el COVID-19. "Esta reprogramación articula la modalidad a distancia y la presencial en el marco de la estrategia "Aprendo en casa" o de aquella estrategia de educación a distancia definida por la institución educativa o programa educativo privado." (p. 2).

Minedu. (2020) en la Resolución Viceministerial N°00193-2020-MINEDU **"ORIENTACIONES PARA LA EVALUACIÓN DE COMPETENCIAS DE ESTUDIANTES DE LA EDUCACIÓN BÁSICA EN EL MARCO DE LA EMERGENCIA SANITARIA POR LA COVID-19"**, con el objetivo de "brindar a los docentes, directivos y otros actores educativos, orientaciones para la evaluación de los procesos de aprendizaje para el desarrollo de competencias de los estudiantes [...], en el marco de la emergencia sanitaria generada por la COVID-19" (p.3).

Minedu. (2020) en la Resolución Viceministerial N°097-2020-MINEDU **DISPOSICIONES PARA EL TRABAJO REMOTO DE LOS PROFESORES QUE ASEGURE EL DESARROLLO DEL SERVICIO EDUCATIVO NO PRESENCIAL DE LAS INSTITUCIONES Y PROGRAMAS EDUCATIVOS PÚBLICOS, FRENTE AL BROTE DEL COVID-19**, con el objetivo de establecer protocolos para el trabajo virtual de los profesores respetando el Decreto de Urgencia N° 026-2020, que el Estado ha emitido frente a la propagación del Coronavirus (COVID 19), así mismo, asegurar que

las instancias de gestión educativa descentralizada puedan garantizar el desarrollo educativo no presencial en condiciones óptimas. (p.2)

El Software en el área de las ciencias

La implementación de programas y softwares experimentales cobran vital importancia en un mundo virtualizado, más aún en estas épocas de educación remota, lo cual facilita y permite una mejor predisposición por parte de los estudiantes en interesarse en sus aprendizajes. En este sentido:

Kitala (2016) destaca la importancia de la implementación de los softwares experimentales para el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje, y dice:

- Beneficia la comprensión al desarrollar capacidades intelectuales, el pensamiento visual y habilidades de alfabetismo en medios.
- Facilitar y organiza el aprendizaje como medio de auxiliar para el proceso docente.
- Familiariza los estudiantes con conceptos y procedimientos para comprender las características distintivas de la física actual. (Como se citó en Jama, A., Valle, J., y Perez, C., 2017, p.8)

Los estudiantes, al estar vinculados más a menudo con la era tecnológica y ser nativos digitales, se interesan por el empleo de nuevos softwares. En tal sentido, en el presente trabajo, como grupo investigador creemos conveniente que el uso del software Tracker puede permitir el desarrollo de las competencias y capacidades requeridas en el análisis de los fenómenos físicos, permitiendo una interacción más amigable en las actividades experimentales.

Sustento Teórico

Definición del Software:

Este software fue creado en Estados Unidos, por el profesor Douglas Brown, y para definir este software, se citan dos autores que sustentan y evidencian los conceptos básicos y primordiales a considerar:

Loo Kang WEE, quien es un docente de física y especialista en tecnología educativa II en el ministerio de educación en Singapur, define: “Tracker is a video analysis and modeling tool built on the Open Source Physics (OSP)” [Tracker es una herramienta de análisis y modelado de video basada en Open Source Physics (OSP)] agrega “Tracker on the other hand, is a free and open-sourced software” [Tracker por otro lado, es un software gratuito y de libre acceso] (2014, p. 1)

Tracker es un programa gratuito de análisis de video y construcción de modelos hechos en el ambiente Java del proyecto Open Source Physics (OSP, Física de Código Abierto). Está diseñado para ser usado en la enseñanza de la Física. La modelación en video de Tracker es una nueva y poderosa forma de combinar videos y modelación en computadora. (Departamento de física aplicada, 2019)

Con todo lo mencionado, se puede afirmar que Tracker es un software gratuito que permite con diversas magnitudes físicas, realizar un análisis y obtención de datos más exactos, de diversos fenómenos físicos y actividades experimentales.

Características del Software

Requerimientos técnicos. Este software para su instalación requiere que el ordenador posea ciertas características como: poseer Java 1.6 o versiones cada

vez más nuevas y actualizadas. También, se puede instalar mediante Windows, OS X, Linux de 34 bits y Linux de 64 bits, en el siguiente enlace: <https://physlets.org/tracker/>.

Consideraciones Pedagógicas. Los usos pedagógicos que se le atribuyen al software son dos: seguimiento y modelación. Por una parte, en el seguimiento se considera las masas o centro de masa que van a interactuar en el software, la posición, velocidad, aceleración, el uso de vectores interactivos y suma de vectores. Todo esto detallado en una gráfica espacio - tiempo para su posterior análisis.

Por otra parte, la modelación atribuye realizar y crear modelos nuevos, pulsando la opción “Model Builder”. Asimismo, permite realizar programación de animaciones externas y superponer puntos, los cuales se sincronizan con el video para el posterior análisis del fenómeno físico.

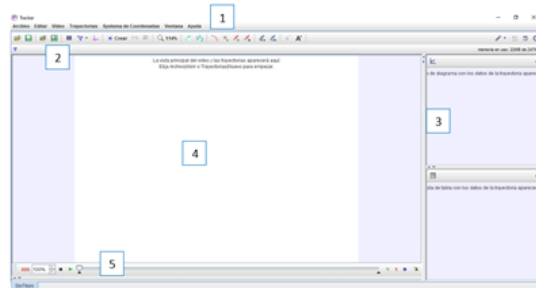
Nociones Básicas

Pasos para Instalar el Software. Los pasos para instalar el software Tracker son los siguientes:

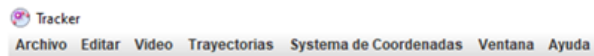
1. Ingresar al siguiente URL y seleccionar la opción de su sistema operativo:
<https://physlets.org/tracker/>
2. Se le brinda la pantalla de bienvenida y pasa a **SIGUIENTE**.
3. Acepta los términos y condiciones, luego elige la opción **SIGUIENTE**.
4. Elige la carpeta de destino a donde quieres que vaya el software y por defecto se creará la carpeta de Tracker, damos a **SIGUIENTE**.
5. Una vez terminada la instalación seleccionamos la opción **TERMINAR**.
6. El software se instaló con éxito.

Elementos del Software

- I. Área de Trabajo: En la siguiente imagen se presenta cada uno de los elementos que posee el software una vez instalado.



1. Barra de Menú.
 2. Barra de exploración y atajos.
 3. Visualización de la computadora.
 4. Área de previsualización.
 5. Herramientas de video.
- II. Barra de Menú: En la imagen, veremos los elementos de la barra de menú y cuál es la función de cada opción.



1. **Archivo:** Contiene las herramientas para poder abrir un archivo de vídeo, cerrar pestañas, grabar, importar, exportar, imprimir y salir.
2. **Editar:** Permite copiar imágenes, objetos, datos, así como deshacer y rehacer un trabajo ya realizado previamente.
3. **Video:** Permite importar un video y poder pegar imágenes en el mismo.
4. **Trayectorias:** Permite trazar las trayectorias de una masa puntual o centro de gravedad. También tiene para analizar vectores, y movimiento de partículas.

5. **Sistema de coordenadas:** Permite modificar el sistema de origen tanto en posición como en ángulo.
6. **Ventana:** Nos ayuda a poder enfocar la parte de la hoja que queremos ver con detalle.
7. **Ayuda:** Te brinda información del software.

Aplicaciones del Software

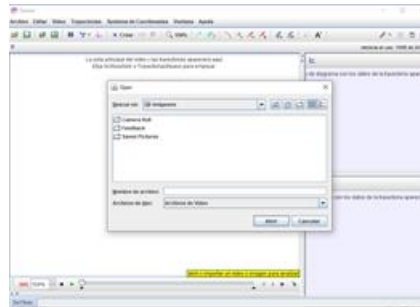
Uso del Software en Temas de Física

El software Tracker se puede aplicar en muchos temas de física, en algunos es más eficiente que otros ya que la recolección de datos y análisis en ciertas ramas de la física necesita de más instrumentos de medición. Por ello, en la siguiente lista, se presenta una serie de temas del área de física donde se facilita el recojo de datos y análisis para una mejor experiencia con el software Tracker: 1- Cinemática, 2- Movimiento armónico, 3- Dinámica, 4- Trabajo mecánico, 5- Choques o colisiones, etc.

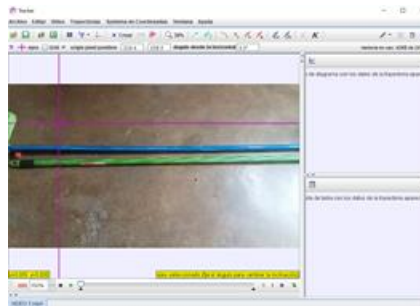
Desarrollo en un Tema Específico

Para la demostración del uso del software Tracker, se desarrolla como ejemplo el tema de movimiento rectilíneo uniforme. El objetivo es poder demostrar que a tiempos iguales el cuerpo se moverá espacios o distancias iguales.

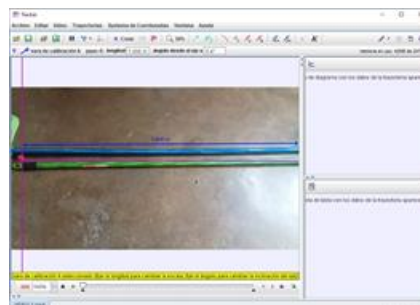
Paso 1: Una vez ingresado al software seleccionamos la opción **video** de la barra de herramientas, luego damos clic en **importar** y elegimos el video ya grabado. Cabe resaltar que la duración del video no debe ser muy extenso (entre 2 a 5 segundos) para que el programa pueda abrirlo rápidamente.



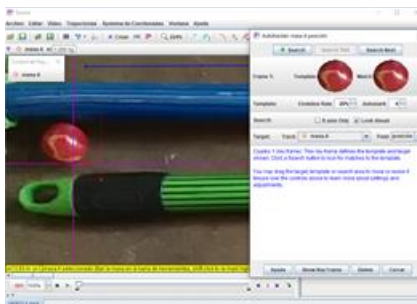
Paso 2: Después de que el video aparece en el área de trabajo, vamos a construir el sistema de coordenadas. Para ello, seleccionamos en la barra de atajos la opción de **eje de coordenadas**, lo cual creará un sistema desplazable para que se ubique en el punto de tu preferencia.



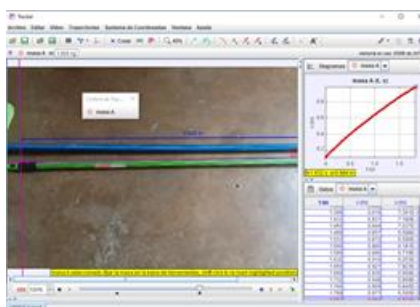
Paso 3: Construimos las dimensiones reales de nuestro sistema. Seleccionamos la opción **herramienta de calibración**, elegimos **nuevo**, y damos clic en **vara de calibración**. Para graficarlo, vamos a dejar presionado la tecla shift y damos clic en el punto donde empieza tu origen de coordenadas, se creará un cuadrado azul y realizamos el mismo proceso al final del recorrido. Una vez creada la medición, editamos la distancia que sale por defecto a la distancia del sistema original.



Paso 4: Creamos la masa puntual que acompaña al cuerpo en el video, seleccionamos en la barra de atajos la opción **crear**, luego **masa puntual**, aparecerá un cuadrado con el cual dejando pulsado shift y control, seleccionamos al cuerpo que se moverá en el sistema. Damos clic a **search** y la masa analizará el movimiento para la recolección de datos.



Paso 5: Finalmente, los datos obtenidos se presentan en una tabla de datos y un diagrama que aparece en la parte derecha del software.



Capítulo II: Metodología de investigación

La metodología empleada en el presente trabajo es de enfoque cualitativo, el diseño corresponde a la técnica documental de tipo informativa; puesto que, se recolecta y muestra información relevante sobre el software Tracker como estrategia didáctica en el aprendizaje de la física.

Para mayores alcances sobre el enfoque de investigación cualitativa, nos basamos principalmente en dos autores, Cauas e Izcara, quienes definen:

La investigación cualitativa es aquella que utiliza preferente o exclusivamente información de tipo cualitativo y cuyo análisis se dirige a lograr descripciones detalladas de los fenómenos estudiados. La mayoría de estas investigaciones pone el acento en la utilización práctica de la investigación. (Cauas, 2015, p. 2)

La investigación cualitativa representa un modo específico de análisis del mundo empírico, que busca la comprensión de los fenómenos sociales desde las experiencias y puntos de vista de los actores sociales, y el entendimiento de los significados que éstos asignan a sus acciones, creencias y valores. (Izcara, S. 2014, p. 13)

Por ello, se puede afirmar que la investigación cualitativa busca describir y explicar ciertos hechos y acontecimientos sociales para comprender el modo de vivir y convivir.

La técnica de investigación documental es una estrategia que el investigador o los investigadores utilizan para recolectar información y abordar un tema específico o de interés. En este, como en tantas otras técnicas de investigación, se comprenden objetivos. El objetivo de la investigación documental es encontrar un conocimiento crítico a partir de un fenómeno, para originar nuevos campos de investigación. Puede realizarse a través de la indagación de documentos de pasos que inducen a la investigación, identificación, y la profundización del tema a abordar, lo cual es fundamental también revisar los antecedentes de este fenómeno para poder inferir y relacionar lo que se llevará a cabo. (Hoyos, 2000 Bernal, D., Martínez, M., Parra, A., y Jiménez, J., 2015, p. 109)

En el presente trabajo, como grupo investigador, nos hemos basado en los trabajos de Pérez, S. (2014) y Rizo, J. (2015) acerca de los pasos para una investigación

documental, y a partir de ellos, hemos propuesto siete pasos para el proceso de esta investigación, donde se recolecta información relevante y significativa acerca del software Tracker.

Delimitación del tema. Una vez dado a conocer el tema a investigar, se realiza la delimitación. En este proceso, se interroga y toma en cuenta los puntos de vista de un docente experto en el área de la física y del docente que está a cargo de guiarnos en dicha investigación, de esta manera se delimita el tema y se obtiene un título específico. Una vez delimitado el tema de investigación, se realiza una matriz de coherencia (Anexo 1), para analizar con rigor científico el tema que vamos a tratar.

Búsqueda y Recolección de información. Se indaga y recolecta diversas fuentes de información (tesis, revistas, libros, etc), tomando en cuenta que estas puedan ser confiables y verídicas, siendo de utilidad en la construcción de la investigación.

Selección de la información relevante. Una vez recolectada toda información, de acuerdo al análisis crítico del grupo, se procede a seleccionar la información significativa y relevante. Dicho proceso, se realiza mediante instrumentos como el fichero (anexo 2) y el registro de páginas web (anexo 3).

Clasificación y organización de la información. Al contar con información relevante, se procede a clasificar y organizar mediante estrategias de organización o por la estructura propuesta por el centro de investigación.

Redacción de la información. Se reproduce la información, en un borrador; para luego, corregir y realizar mejoras en la redacción, hasta obtener una estructura sólida del marco conceptual y metodológico.

Análisis e interpretación de la información. Se analizan los resultados obtenidos de la información con el propósito de responder las cuestiones planteadas en la investigación. Después, se interpretan los resultados, con el objetivo de encontrar un significado más amplio de la información obtenida empíricamente.

Conclusiones y difusión de la información. Para finalizar, con la investigación, se procede a extraer las conclusiones a las que se llega. Posteriormente, se publica la investigación realizada para conocimiento de la comunidad científica.

Discusión Teórica

El presente trabajo, está dirigido a estudiantes en general, docentes en formación inicial, docentes en formación superior y personas interesadas en el uso de este software; ya que, es una herramienta que puede mejorar el proceso educativo en el área de la física, mediante el análisis de fenómenos físicos y actividades experimentales dentro y fuera del aula de clases.

Para el uso de este software, es necesario el complemento de un dispositivo visual como: cámara, celular o tableta, y así se pueda obtener la grabación del cual se desea analizar los datos. A pesar de que, Tracker es versátil para desarrollar diferentes temas de física, cabe resaltar que, dominar todas las herramientas que posee es algo complejo, lo cual se recomienda una práctica constante con el uso de este software.

El método de la investigación documental nos ha servido para recolectar, de forma confiable y segura, la información acerca del software Tracker; sin embargo, creemos que es necesario que toda esta información recolectada pueda ser puesta en práctica

ante un grupo, para obtener resultados que puedan ayudar a que la investigación mejore su calidad tanto teórica como aplicada.

El trabajo de recolección de la información acerca del software Tracker tiene una proyección de ser aplicado en las diferentes sesiones en el área de la física, así como, en los diferentes grados del nivel secundario, para que pueda ser objeto de estudio en las competencias que se ejercen en el campo de las ciencias.

Análisis e interpretación de datos

En nuestra investigación, como grupo, teníamos conocimiento del gran reto que iba a significar realizar la recolección de información; puesto que, en nuestro país no se han ejecutado investigaciones sobre el software Tracker, y no existe ninguna evidencia que pueda servirnos como apoyo de antecedentes nacionales. La información en español que hemos encontrado fue muy poca, pero pese a las dificultades, logramos recopilar la mayor información actual y verídica para obtener resultados satisfactorios.

En ese sentido, es menester verificar si las fuentes son de uso pertinente para nuestra investigación, tomando en cuenta las limitaciones del caso en cada una de las fuentes verificadas; puesto que, algunas de estas pueden ser muy escasas y no servirán de gran ayuda para el análisis de la investigación.

En nuestra investigación, la información fue recolectada selectivamente en los instrumentos ya mencionados, teniendo en cuenta que éstas sean confiables y verídicas. Nuestra mayor limitación fue la escasa información en nuestra lengua nativa, ya que la mayoría de las fuentes son internacionales, específicamente del idioma inglés, y a partir

de ello, tuvimos que acudir a nuestros conocimientos previos del idioma y en ciertos momentos de traductores fidedignos del manejo de la lengua.

Es importante resaltar que las fuentes usadas no deben superar los diez años de antigüedad; ya que, la información se renueva a partir de las continuas investigaciones que van surgiendo. En esta investigación, las diversas informaciones que hemos recolectado han sido desde el año 2006 hasta el 2020, con el fin de obtener los datos más actualizados acerca del software Tracker.

A partir de todo lo investigado, creemos que sí hemos podido cumplir los objetivos planteados en el análisis de nuestra investigación, describiendo el uso del software de forma general, así como específicamente hemos logrado recopilar la información confiable y verídica para finalmente mostrarlo para una posible implementación dentro del ámbito educativo.

Conclusiones

A partir de todo lo planteado en este trabajo de investigación, se llegaron a las siguientes conclusiones:

- De acuerdo a lo investigado, podemos decir que el software Tracker es una herramienta virtual que podría ayudarnos a mejorar la didáctica de la física; puesto que, los estudiantes al ser nativos digitales, se vinculan con mayor facilidad y rapidez con los aparatos tecnológicos, de esta manera podemos motivarlos a que se interesen por aprender; y así, conducir a la adquisición de aprendizajes significativos.
- Hemos descrito que el software Tracker es una alternativa gratuita y muy útil, que facilita el análisis de actividades experimentales del área de física, dicha actividad o fenómeno físico tiene que ser grabada con una cámara digital, tableta o celular para posteriormente hacer el uso del software y se accede a obtener datos más precisos y exactos.
- Se puede usar el software Tracker como estrategia didáctica en la enseñanza de la física, ya que se pudo recopilar información con respecto a cómo se usa y la involucración de este con los estudiantes que puedan usarla, siendo una herramienta gratuita y funcional.
- Se pudo mostrar información del software Tracker como estrategia didáctica en la enseñanza de la de física, como herramienta didáctica para abordar los diferentes temas de física; a pesar de que, este software al tener una mayor información en inglés, y no ser muy comercial en el ámbito educativo peruano, podría mejorar la calidad de la educación, en el área de las ciencias.

Referencias

- Ayuda Tracker. (13 de octubre de 2020). *Physlets*.
https://physlets.org/tracker/tracker_help_es.pdf
- Bernal, D., Martínez, M., Parra, A., y Jiménez, J., (2015). *Investigación Documental sobre Calidad de la Educación en Instituciones Educativas del contexto Iberoamericano*.
<http://fh.mdp.edu.ar/revistas/index.php/entramados/article/view/1389/1386>
- Bernardin, M. (2010). *Tracker: modelación didáctica al alcance de todos*. ResearchGate.
https://www.researchgate.net/publication/253644417_TRACKER_Modelacion_didactica_al_alcance_de_todos
- Brown, D., Hanson, R., y Wolfgang, C. (2020). Tracker Video Analysis and Modeling Tool.
<https://physlets.org/tracker/>
- Cauas, D. (2015) Definición de las variables, enfoques y tipo de investigación. Academia.
https://www.academia.edu/11162820/variables_de_Daniel_Cauas
- Collazos. (2014). *Manual Tracker*. Física.
<http://www.fisicacollazos.260mb.com/archivos/Manual%20Tracker.pdf?i=1>
- Cueva, J. (2020). Cómo adaptarse a la educación remota. JC Magazine.
<https://jcmagazine.com/como-adaptarse-a-la-educacion-remota/>
- Figuroa, R. (2013). Resolución de problemas con sistemas de ecuaciones lineales con dos variables. Una propuesta para el cuarto año de secundaria desde la teoría de situaciones didácticas. [Tesis de magíster, Pontificia Universidad Católica del Perú].
<http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/4736/FIGUER>

OA_VERA_ROCIO_RESOLUCION_DIDACTICAS.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Gómez, H. (2016). *Implementación del programa tracker como herramienta de análisis en algunas situaciones de cinemática y dinámica en dos dimensiones, aplicando el método de aprendizaje activo*. [Tesis de magíster, Universidad Nacional de Colombia]. <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/56453/hectorbayardogomezfonseca.2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Izcará, S. (2014). *Manual de Investigación Cualitativa*. fontamara. <http://repositorio.minedu.gob.pe/bitstream/handle/123456789/4613/Manual%20de%20investigaci%C3%B3n%20cualitativa.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Jama, A., Valle, J., y Pérez, C. (2017). *Tareas docentes desde el software tracker para favorecer el aprendizaje en noveno grado*. https://www.researchgate.net/publication/332686635_TAREAS_DOCENTES_DE_SDE_EL_SOFTWARE_TRACKER_PARA_FAVORECER_EL_APRENDIZAJE_EN_NOVENO_GRADO<http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/32679>

Larriva, D., y Torres, R. (2019). *Propuesta didáctica para la enseñanza de Cinemática con el uso del software libre Tracker*. [Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Licenciados en Ciencias de la Educación en Matemáticas y Física]. <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/32679/1/Trabajo%20de%20Titulaci%C3%B3n.pdf>

MINEDU. (2020). *Disposiciones para el trabajo remoto de los profesores que asegure el desarrollo del servicio educativo no presencial de las instituciones y programas*

educativos públicos, frente al brote del covid-19.

https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/729925/RVM_N__097-2020-MINEDU.pdf

MINEDU. (2020). *Orientaciones para la evaluación de competencias de estudiantes de la educación básica en el marco de la emergencia sanitaria por la covid-19.*

<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1364676/RVM%20N%C2%B0%20193-2020-MINEDU.pdf.pdf>

MINEDU. (2020). *Orientaciones pedagógicas para el servicio educativo de educación básica durante el año 2020 en el marco de la emergencia sanitaria por el coronavirus covid-19.*

https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/632256/RVM_N__093-2020-MINEDU.pdf

Perez, S. (2014). *Etapas de la investigación documental.*

<https://es.slideshare.net/bradamante/pasos-de-la-investigacin-documental>

Rizo, J. (2015) *Técnicas de investigación documental.*

<https://repositorio.unan.edu.ni/12168/1/100795.pdf>

Tracker. (2019). *Departamento de Física Aplicada*

<http://dfa.ua.es/dokuwiki/doku.php?id=tracker#:~:text=Tracker%20es%20un%20programa%20gratuito,la%20ense%C3%B1anza%20de%20la%20F%C3%ADsica>
a.

Wee, L. y Lee, T. (2011). *Video Analysis and Modeling Tool for Physics Education: A workshop for Redesigning Pedagogy.*

<https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1207/1207.0220.pdf>

Wee, L. (2014). *Open Educational Resources from Performance Task using Video Analysis and Modeling - Tracker and K12 science education framework.*

<https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1408/1408.5992.pd>

Anexos

Anexo 1: Matriz de Investigación

Problema	Objetivos	Unidad de análisis	Categorías	TÉCNICA e instrumentos
¿El software Tracker como herramienta virtual podría ayudarnos a mejorar la didáctica de la física?	General: Describir el software Tracker como estrategia didáctica en la enseñanza de la física.	Software Tracker	Conceptualización	DOCUMENTAL
			Descripción	<ul style="list-style-type: none"> • Fichero • Registro de páginas electrónicas
			Aplicación	
	Específicos: - Recopilar información del software Tracker como estrategia didáctica en la enseñanza de la física - Mostrar información del software Tracker como estrategia didáctica en la enseñanza de la de física	Estrategia didáctica	Educación remota	
			Herramientas virtuales	

Anexo 2: Fichero

Justificación

Autor: Figueroa, R.

Año: 2013

Título: RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS CON SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES CON DOS VARIABLES. UNA PROPUESTA PARA EL CUARTO AÑO DE SECUNDARIA DESDE LA TEORÍA DE SITUACIONES DIDÁCTICAS.

Cita: esta teoría permite diseñar y explorar un conjunto de secuencias de clase, concebidas por el profesor, con el fin de disponer de un medio para realizar el proceso de enseñanza y aprendizaje de un conocimiento nuevo”.

Link:http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/4736/FIGUEROA_VERA_ROCIO_RESOLUCION_DIDACTICAS.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Contexto Internacional

Autor: Larriva, D., y Torres, R.

Año: 2019

Título: Propuesta didáctica para la enseñanza de Cinemática con el uso del software libre Tracker.

Cita: apoyar y mejorar el estudio y análisis de los conceptos y gráficas cinemáticas, permitiendo relacionarlas con hechos reales, con el fin de solventar las dificultades que presentan los estudiantes en su interpretación” (p.2)

Link:<http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/32679/1/Trabajo%20de%20Titulaci%c3%b3n.pdf>

Autor: Gómez, H.

Año: 2016

Título: IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA TRACKER COMO HERRAMIENTA DE ANÁLISIS EN ALGUNAS SITUACIONES DE CINEMÁTICA Y DINÁMICA EN DOS DIMENSIONES, APLICANDO EL MÉTODO DE APRENDIZAJE ACTIVO

Cita 1: el análisis de tres situaciones experimentales entre cinemática y dinámica, donde el estudiante interactúe y analicé, tanto individual como grupalmente un determinado evento físico por medio de la práctica de laboratorio

Cita 2: se evidenció fuertemente en las estudiantes del Liceo Femenino, la construcción y comprensión de los conceptos que se involucraron en las tres prácticas de laboratorio, ya que se generaron ambientes agradables y favorables para el aprendizaje

Link: <http://bdigital.unal.edu.co/52224/1/hectorbayardogomezfonseca.2016.pdf>

Contexto Nacional

Autor: MINEDU

Año: 2020

Título: ORIENTACIONES PEDAGÓGICAS PARA EL SERVICIO EDUCATIVO DE EDUCACIÓN BÁSICA DURANTE EL AÑO 2020 EN EL MARCO DE LA EMERGENCIA SANITARIA POR EL CORONAVIRUS COVID-19

Cita: “Esta reprogramación articula la modalidad a distancia y la presencial en el marco de la estrategia “Aprendo en casa” o de aquella estrategia de educación a distancia definida por la institución educativa o programa educativo privado.” (p. 2).

Link: https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/632256/RVM_N_093-2020-MINEDU.pdf

Autor: MINEDU

Año: 2020

Título: ORIENTACIONES PARA LA EVALUACIÓN DE COMPETENCIAS DE ESTUDIANTES DE LA EDUCACIÓN BÁSICA EN EL MARCO DE LA EMERGENCIA SANITARIA POR LA COVID-19

Cita: “brindar a los docentes, directivos y otros actores educativos, orientaciones para la evaluación de los procesos de aprendizaje para el desarrollo de competencias de los estudiantes [...], en el marco de la emergencia sanitaria generada por la COVID-19” (p.3).

Link:<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1364676/RVM%20N%C2%B0%20193-2020-MINEDU.pdf.pdf>

Autor: MINEDU

Año: 2020

Título: DISPOSICIONES PARA EL TRABAJO REMOTO DE LOS PROFESORES QUE ASEGURE EL DESARROLLO DEL SERVICIO EDUCATIVO NO PRESENCIAL DE LAS INSTITUCIONES Y PROGRAMAS EDUCATIVOS PÚBLICOS, FRENTE AL BROTE DEL COVID-19

Cita: Establecer protocolos para el trabajo virtual de los profesores respetando el Decreto de Urgencia N° 026-2020, que el Estado ha emitido frente a la propagación del Coronavirus (COVID 19), así mismo, asegurar que las instancias de gestión educativa descentralizada puedan garantizar el desarrollo educativo no presencial en condiciones óptimas. (p.2)

Link:https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/729925/RVM_N_097-2020-MINEDU.pdf

El Software en el área de las ciencias

Autor: Jama, A., Valle,J., y Perez, C.

Año: 2017

Título: TAREAS DOCENTES DESDE EL SOFTWARE TRACKER PARA FAVORECER EL APRENDIZAJE EN NOVENO

Cita: • Beneficia la comprensión al desarrollar capacidades intelectuales, el pensamiento visual y habilidades de alfabetismo en medios.

- Facilitar y organiza el aprendizaje como medio de auxiliar para el proceso docente.
- Familiariza los estudiantes con conceptos y procedimientos para comprender las características distintivas de la física actual. (p.8)

Link: https://www.researchgate.net/publication/332686635_TAREAS_DOCENTES_DES_DE_EL_SOFTWARE_TRACKER_PARA_FAVORECER_EL_APRENDIZAJE_EN_NOVENO_GRADO
<http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/32679>

El software Tracker

Autor: WEE, L.

Año: 2014

Título: Open Educational Resources from Performance Task using Video Analysis and Modeling - Tracker and K12 science education framework.

Cita: “Tracker is a video analysis and modeling tool built on the Open Source Physics (OSP)” [Tracker es una herramienta de análisis y modelado de video basada en Open Source Physics (OSP)] agrega “Tracker on the other hand, is a free and open-sourced software” [Tracker por otro lado, es un software gratuito y de libre acceso].

Link: <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1408/1408.5992.pdf>

Autor: Departamento de Física aplicada

Año: 2019

Título: Tracker

Cita: Tracker es un programa gratuito de análisis de video y construcción de modelos hecho en el ambiente Java del proyecto Open Source Physics (OSP, Física de Código Abierto). Está diseñado para ser usado en la enseñanza de la Física. La modelación en video de Tracker es una nueva y poderosa forma de combinar videos y modelación en computadora.

Link: <http://dfa.ua.es/dokuwiki/doku.php?id=tracker#:~:text=Tracker%20es%20un%20programa%20gratuito,la%20ense%C3%B1anza%20de%20la%20F%C3%ADsica.>

Metodología de la investigación

Autor: Cauas, D.

Año: 2015

Título: Definición de las variables, enfoques y tipo de investigación.

Cita: La investigación cualitativa es aquella que utiliza preferente o exclusivamente información de tipo cualitativo y cuyo análisis se dirige a lograr descripciones detalladas de los fenómenos estudiados. La mayoría de estas investigaciones pone el acento en la utilización práctica de la investigación.

Link: https://www.academia.edu/11162820/variables_de_Daniel_Cauas

Autor: Izcara, S.

Año: 2014

Título: Manual de Investigación Cualitativa.

Cita: La investigación cualitativa representa un modo específico de análisis del mundo empírico, que busca la comprensión de los fenómenos sociales desde las experiencias

y puntos de vista de los actores sociales, y el entendimiento de los significados que éstos asignan a sus acciones, creencias y valores.

Link: <http://repositorio.minedu.gob.pe/bitstream/handle/123456789/4613/Manual%20de%20investigaci%C3%B3n%20cualitativa.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Autor: Bernal, D., Martínez, M., Parra, A., y Jiménez, J.

Año: 2015

Título: Investigación Documental sobre Calidad de la Educación en Instituciones Educativas del contexto Iberoamericano.

Parafraseo: El objetivo de la investigación documental es encontrar un conocimiento crítico a partir de un fenómeno, para originar nuevos campos de investigación. Puede realizarse a través de la indagación de documentos de pasos que inducen a la investigación, identificación, y la profundización del tema a abordar, lo cual es fundamental también revisar los antecedentes de este fenómeno para poder inferir y relacionar lo que se llevará a cabo.

Link: <http://fh.mdp.edu.ar/revistas/index.php/entramados/article/view/1389/1386>

Anexo 3: Registro de Páginas web

Física: Es una página web en donde nos brinda diferentes simuladores, guías, videos, artículos y experimentos de diferentes fuentes confiables sobre temas del área de la física.

Link: <http://www.fisicacollazos.260mb.com/archivos/Manual%20Tracker.pdf?i=1>

Tracker: Es la página web principal de toda nuestra investigación, es en este sitio donde podrás descargar el programa para los diferentes sistemas operativos.

Link: <https://physlets.org/tracker/>

JC Magazine: Es una revista virtual en donde se publican diferentes artículos de ámbitos variados como: educación, salud, economía, tecnología, etc.

Link: <https://jcmagazine.com/como-adaptarse-a-la-educacion-remota/>

Researchgate: Es una página en donde se publican diferentes artículos de fuente confiable.

Link: https://www.researchgate.net/publication/253644417_TRACKER_Modelacion_didactica_al_alcance_de_todos

Entramados: Es una página web desarrollada por la facultad de humanidades de la Universidad Nacional de Mar del Plata, en este sitio se publican revistas de fuente confiable en base a la educación y la sociedad.

Link: <http://fh.mdp.edu.ar/revistas/index.php/entramados/article/view/1389/1386>