



UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

Carrera de:

Educación en Ciencias Experimentales

Secuencia didáctica para contribuir al aprendizaje del “Movimiento Rectilíneo Uniforme” en primero de bachillerato de la Unidad Educativa “Herlinda Toral”

Trabajo de Integración Curricular
previo a la obtención del título de
Licenciado/a en Educación en
Ciencias Experimentales

Autores:

Orbe Cárdenas Jonnathan Geovanny

CI: 0302701941

Pacheco Loja Ronald Ismael

CI: 0107492654

Tutor:

Mgtr. Germán Wilfrido Panamá Criollo

CI: 0104286653

Azogues - Ecuador

Abril, 2022

Resumen

El objetivo de esta investigación es, implementar una secuencia didáctica para contribuir en el aprendizaje los estudiantes de primero de bachillerato de la Unidad Educativa “Herlinda Toral” en el tema Movimiento Rectilíneo Uniforme (MRU) de la asignatura de Física. Para ello, se realiza la revisión bibliográfica acerca del aprendizaje y la didáctica de la física mediante el uso de estrategias y de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC). La muestra del estudio es de tipo intencional con la participación de 34 estudiantes del primero de bachillerato A de Ciencias. La investigación se basa en el paradigma sociocrítico con un enfoque mixto. Se realiza un tipo de análisis descriptivo para el estudio de campo y el método investigación-acción. Como resultado se obtuvo que los estudiantes en general están próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos, esto de acuerdo a la escala de evaluación del Ministerio de Educación, por ello, se diseña una secuencia didáctica que contiene actividades basadas en las preferencias de los estudiantes y los recursos que tienen a su disposición, luego se implementó y evaluó los resultados obtenidos. A partir del análisis comparativo de los resultados del Post-test con respecto al Pre-test, los estudiantes mostraron un mejor desempeño en la interpretación correcta de las definiciones, la resolución de problemas y la elaboración de gráficos de posición-tiempo.

Palabras clave

Secuencia Didáctica, Estrategias, Movimiento Rectilíneo Uniforme

Abstrack

The objective of this research is to implement a didactic sequence to contribute to the learning of the first-year high school students in "Herlinda Toral" Educational School on the topic of Uniform Rectilinear Motion (URM) of Physics subject. For this purpose, a bibliographic review is made about the learning and teaching of Physics through the use of strategies, Information, and Communication Technologies (ICT). The sample of the study is of intentional type with the participation of 34 students of the first year of Bachillerato "A" of Science. The research is based on the sociocritical paradigm with a mixed approach. A descriptive type of analysis is carried out for the field study and the action research method. As a result, it was obtained that students in general, are close to achieving the required learning, according to the evaluation scale of the Ministry of Education. Therefore, a didactic sequence is designed containing activities based on the preferences of students and the resources they have at their disposal, then it is implemented and the results obtained are evaluated. From the comparative analysis of the results of the Posttest for the Pre-test, the students show a better performance in the correct interpretation of definitions, problem-solving, and the elaboration of position-time graphs.

Keywords

Didactic Sequence, Strategies, Uniform Rectilinear Motion



Índice

Capítulo 1.....	6
1. Introducción.....	6
1.1 Planteamiento del problema	7
1.2 Interrogante de investigación	9
1.3 Objetivos	9
1.3.1 Objetivo general:.....	9
1.4 Justificación	10
Capítulo 2	12
2 Antecedentes y marco teórico.....	12
2.1 Antecedentes de la investigación	12
2.1.1 Antecedentes internacionales.....	13
2.1.2 Antecedente nacional.....	15
2.1.3 Antecedente local.....	16
2.2 Bases teóricas	17
2.2.1 Aprendizaje en la asignatura de física.....	17
2.2.2 Física en el currículo nacional para BGU.....	19
2.2.3 Didáctica.....	21
2.2.4 Estrategias didácticas para el aprendizaje de la física.....	22
2.2.5 Las TIC en el aprendizaje de la física.....	26
2.2.6 Secuencia didáctica.....	31
2.3 Bases legales	34
Capítulo 3	37
3 Marco metodológico	37
3.1 Paradigma y enfoque.....	37
3.2 Tipo de investigación.....	38
3.3 Población y muestra	38
3.4 Operacionalización del objeto de estudio.....	40
3.5 Método.....	42
3.5.1 Acciones de la investigación-acción	42
3.6 Técnicas de investigación	43
3.6.1 La entrevista.....	43
3.6.2 La observación	44
3.6.3 Test.....	45
3.6.4 Encuesta.....	45
3.7 Instrumentos de Investigación	46
3.7.1 Cuestionario.....	46
Capítulo 4	51
4. Análisis de los resultados de diagnóstico	51
4.1 Análisis de resultados de la observación.....	51
4.2 Análisis de resultados de la entrevista docente.....	53
4.3 Análisis de resultados del Pre-test	55
4.4 Principales resultados de la triangulación	61
Capítulo 5	62
5. Propuesta de investigación. Secuencia didáctica para el aprendizaje del Movimiento Rectilíneo Uniforme	62
5.1 Resultados y análisis de la encuesta para la elaboración de la secuencia didáctica	62
5.2 Contextualización de la propuesta.....	74
5.3 Análisis de la observación durante la aplicación de la secuencia didáctica	75
5.3.1 Actividades de apertura.....	75
5.3.2 Actividades de desarrollo.....	76
5.3.3 Actividades de cierre	80
5.4. Análisis de la tarea.....	81
5.5. Análisis del laboratorio.....	83
5.6 Análisis del Post-test	87
5.7 Análisis comparativo de los resultados de las evaluaciones Pre-test y Post-test.	93



6. Conclusiones	95
7. Recomendaciones.....	97
8. Referencias bibliográficas	98
9. Anexos	103

Índice de figuras

Figura 1	18
Figura 2	19
Figura 3	34
Figura 4	58
Figura 5	59
Figura 6	60
Figura 7	63
Figura 8	64
Figura 9	65
Figura 10	66
Figura 11	67
Figura 12	68
Figura 13	69
Figura 14	70
Figura 15	71
Figura 16	72
Figura 17	73
Figura 18	74
Figura 19	83
Figura 20	90
Figura 21	91
Figura 22	92
Figura 23	94

Índice de tablas

Tabla 1.....	40
Tabla 2.....	43
Tabla 3.....	48
Tabla 4.....	50
Tabla 5.....	55
Tabla 6.....	56
Tabla 7.....	57
Tabla 8.....	82
Tabla 9.....	84
Tabla 10.....	85
Tabla 11.....	85
Tabla 12.....	87
Tabla 13.....	88
Tabla 14.....	89
Tabla 15.....	93

Capítulo 1

1. Introducción

El sistema educativo ecuatoriano se vio afectado por la pandemia del Covid-19, pues, los centros educativos del país se vieron obligadas a remplazar la modalidad presencial por la modalidad virtual. Dentro de este contexto, en el Currículo Priorizado para la Emergencia el Ministerio de Educación (2021) señala que los docentes deben replantear sus estrategias para fomentar el interés de los estudiantes. Del mismo modo, ante el rápido avance de la tecnología es importante que los educadores sean capaces de utilizar herramientas digitales que brindan las TIC para impartir clases por medio de actividades didácticas.

El presente proyecto de investigación se llevó a cabo en la Unidad Educativa “Herlinda Toral”, donde mediante la observación participativa se diagnosticó que los estudiantes de primero del Bachillerato General Unificado (BGU) en Ciencias del paralelo A tienen problemas de aprendizaje en la asignatura de Física. Esto debido a, la modalidad virtual y a la falta de estrategias didácticas que se adecúen al contexto de los estudiantes.

Esta investigación tiene el objetivo de diseñar una secuencia didáctica en la que, se vean reflejadas distintas estrategias donde el educando sea partícipe de su propio aprendizaje. De esta manera, se pretende contribuir al aprendizaje significativo del Movimiento Rectilíneo Uniforme (MRU), donde los estudiantes logren aplicar los conocimientos teóricos en su vida cotidiana. En el capítulo 1, se presenta el planteamiento del problema, los objetivos y la justificación

En el capítulo 2, se presentan los antecedentes internacionales, nacionales y locales que orientan la presente investigación. Del mismo modo, se expone acerca del aprendizaje de la asignatura de Física y lo que menciona el Currículo Nacional de Bachillerato General Unificado acerca del tema. Por otro lado, en la didáctica se tiene distintas estrategias que pueden ser utilizadas en el marco del sistema educativo para fomentar el aprendizaje en los

estudiantes. También se muestra un conjunto de TIC que facilitan el aprendizaje en la modalidad virtual. Por último, se explica la estructura de la Secuencia didáctica en la cual se basa el diseño de la propuesta del presente proyecto.

En el capítulo 3, se presenta la metodología de investigación que se basa en el paradigma sociocrítico con enfoque mixto, para la recolección de datos se utilizó las siguientes técnicas: la entrevista, observación participante, un test (Pre-test y Post-test) y la encuesta. En el capítulo 4 se expone el análisis y discusión de resultados de diagnóstico, los cuales sirvieron para conocer el estado de aprendizaje en cuanto al tema de Movimiento Rectilíneo Uniforme.

En el capítulo 5, se presenta el diseño, aplicación y evaluación de la Secuencia didáctica, en esta sección se describe cada una de las sesiones realizadas en la implementación de la propuesta, además del análisis de los resultados obtenidos en las tareas, laboratorio, el cuestionario Post-test aplicado a los estudiantes y el análisis comparativo del Pre-test con el Post-test diseñados para medir el progreso de los conocimientos adquiridos por los educandos luego de aplicar la secuencia didáctica.

1.1 Planteamiento del problema

La Física es una ciencia experimental que se estudia de primero a tercero de bachillerato en el sistema educativo ecuatoriano. En los últimos años, los resultados de aprendizaje de esta asignatura en el Ecuador representan un problema. En el 2018 se publicó los primeros resultados de la participación de Ecuador en el *Programme for International Student Assessment* (PISA) y sus resultados fueron alarmantes, pues en palabras del comité de revisión PISA-D: “Ecuador cuenta con un alto porcentaje de estudiantes por debajo del nivel básico de competencia en lectura, matemáticas y ciencias” (INEVAL, 2018). Los resultados obtenidos en ese año fueron los siguientes: “la mitad de los estudiantes en Ecuador alcanzaron el nivel 2 en lectura. En el campo de ciencias el porcentaje disminuye a 47,3%. En

matemáticas el 30% de los estudiantes alcanzaron el nivel 2, considerado como el mínimo de competencias.” (INEVAL, 2018)

Por otro lado, según el informe de examen de grado de las provincias del Cañar, Azuay y Morona Santiago (Zona 6) del año lectivo 2019-2020, el puntaje obtenido en Ciencias Naturales es de 7,45/10. Dentro de los grupos temáticos de esta área se encuentra “Movimiento y fuerza” que pertenece a la asignatura de física, en este grupo temático los estudiantes obtuvieron un 47% de aciertos. (INEVAL, 2020)

Adicionalmente, para del Valle y Sánchez (2021) los estudiantes presentan dificultades en la comprensión de conceptos o gráficas y en la resolución de problemas, debido a que, durante el proceso de enseñanza-aprendizaje el docente considera al estudiante como un sujeto pasivo y no activo, también menciona que otro de los problemas se debe a que se considera al aprendizaje de la física como un proceso de memorización de fórmulas.

En base a la observación participante realizada en las prácticas preprofesionales en el primero de Bachillerato General Unificado en Ciencias paralelo “A” de la Unidad Educativa “Herlinda Toral”, la entrevista no estructurada a la docente y la aplicación de un cuestionario (Pre-test) a los estudiantes se evidenció ciertas deficiencias en cuanto al aprendizaje de la física, específicamente en la interpretación correcta de las definiciones, la aplicación correcta de la fórmula en base a los datos de un problema y la interpretación de las gráficas.

A partir de estos instrumentos, se evidenció que los estudiantes de los primeros años de bachillerato tienen mayor dificultad en el aprendizaje de la asignatura de física en comparación con los cursos superiores de física. Específicamente, en el tema de Movimiento Rectilíneo Uniforme, pues es el primer tema de la materia en el que comienzan a ver nuevas definiciones que incluyen conceptos y procesos de matemáticas vistos en años anteriores. El



promedio general de los estudiantes obtenidos en el Pre-test es de 4,18/10, lo cual representa un problema pues la nota mínima para aprobar la asignatura son siete puntos.

Es por ello que, la pareja pedagógica se ha planteado la siguiente interrogante:

1.2 Interrogante de investigación

- ¿Cómo contribuir al aprendizaje del Movimiento Rectilíneo Uniforme en los estudiantes de primero de Bachillerato General Unificado en Ciencias paralelo “A” de la Unidad Educativa “Herlinda Toral”?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general:

Implementar la secuencia didáctica para contribuir al aprendizaje del Movimiento Rectilíneo Uniforme de los estudiantes de primero de Bachillerato General Unificado en Ciencias paralelo “A” de la Unidad Educativa “Herlinda Toral”

1.3.2 Objetivos específicos:

- Realizar una sistematización teórica del aprendizaje de la física en bachillerato
- Diagnosticar el aprendizaje de Movimiento Rectilíneo Uniforme de los estudiantes de primero de BGU en Ciencias paralelo “A” de la Unidad Educativa “Herlinda Toral
- Diseñar una secuencia didáctica para contribuir en el aprendizaje de Movimiento Rectilíneo Uniforme de los estudiantes de primero de BGU en Ciencias paralelo “A” de la Unidad Educativa “Herlinda Toral
- Evaluar el impacto de la implementación de la secuencia didáctica en el aprendizaje de Movimiento Rectilíneo Uniforme de los estudiantes de primero de BGU en Ciencias paralelo “A” de la Unidad Educativa “Herlinda Toral”

1.4 Justificación

El presente proyecto de investigación, se enfoca en contribuir al aprendizaje del Movimiento Rectilíneo Uniforme (MRU) en la modalidad virtual para los estudiantes de primero de BGU en Ciencias del paralelo “A” de la Unidad Educativa “Herlinda Toral”. Las destrezas con criterio de desempeño del Currículo Nacional (2016) que hacen referencia al tema de la presente investigación son los siguientes:

(CN.F.5.1.1.) Determinar la posición y el desplazamiento de un objeto (considerado puntual) que se mueve, a lo largo de una trayectoria rectilínea, en un sistema de referencia establecida y sistematizar información relacionada al cambio de posición en función del tiempo, como resultado de la observación de movimiento de un objeto y el empleo de tablas y gráficas. (Ministerio de Educación, 2016a, p. 249)

(CN.F.5.1.2.). Explicar, por medio de la experimentación de un objeto y el análisis de tablas y gráficas, que el Movimiento Rectilíneo Uniforme implica una velocidad constante. (Ministerio de Educación, 2016a, p. 249)

El tema de Movimiento Rectilíneo Uniforme es de gran importancia dentro de la física en cuanto al aprendizaje de los estudiantes en el primer año de bachillerato, pues, es la base para desarrollar las siguientes destrezas a lo largo de la asignatura de física y es de gran importancia para comprender los conceptos de los siguientes bloques curriculares.

La secuencia didáctica permite a los estudiantes tener una enseñanza práctica orientada no solo al aprendizaje epistemológico, sino también abarca un conjunto de actividades y herramientas que pretende contribuir a los tres valores del perfil de salida del bachiller ecuatoriano. Es decir, estudiantes justos, innovadores y solidarios mientras aprenden los conceptos fundamentales de MRU. De esta manera se pretende evitar la aplicación de

actividades dónde el educando es un sujeto pasivo y el docente se convierte en su expositor de conocimiento.

La importancia de la secuencia didáctica en la modalidad virtual radica en su planificación, gestión y desarrollo, pues tiene en consideración las preferencias y carencias de los estudiantes para el diseño de las siguientes tres fases: La fase inicial donde los estudiantes se adentran al tema con actividades grupales y parten de sus conocimientos previos. En la fase de desarrollo los estudiantes aprenden los conceptos fundamentales del MRU, resuelven problemas y analizan las gráficas por medio de diferentes actividades didácticas con el uso de recursos digitales. Finalmente, en la fase de cierre los educandos realizan una práctica de laboratorio virtual y aplican un Post-test. Cada fase de la secuencia didáctica es evaluada con la finalidad de repasar o seguir con lo planificado.

Capítulo 2

2. Antecedentes y marco teórico

En este capítulo se describen los antecedentes que contribuyen a la presente investigación con aportes metodológicos y epistemológicos, distribuidos en dos a nivel internacional, uno a nivel nacional y uno a nivel local.

Después, en las bases teóricas se da a conocer sobre el aprendizaje significativo dentro de la física, posteriormente, se explica la importancia de la didáctica y el uso de estrategias didácticas para fomentar el interés de los educandos dentro de su proceso de adquisición de conocimiento, además, se expone el uso de diversas herramientas tecnológicas que pueden ser utilizadas dentro del aprendizaje de la física y de esta forma realizar clases dinámicas con la participación continua de los estudiantes.

Por último, tomando en cuenta que la presente investigación propone la realización de la Secuencia Didáctica para el aprendizaje del MRU como una guía que facilita el aprendizaje mediante el desarrollo de diversas actividades basadas en estrategias didácticas y el uso de herramientas tecnológicas, en este capítulo se expone las características y recomendaciones que los autores plantean para el diseño de una secuencia didáctica.

2.1 Antecedentes de la investigación

A continuación, se describen algunos estudios que se han considerado relevantes bajo el concepto de la temática a tratar en este documento. Estas investigaciones sirven como punto de partida para tener una noción acerca de la aplicación de secuencias didácticas en los estudiantes que cursan la asignatura de Física. Además, estos antecedentes muestran cual ha sido la estrategia empleada para abordar la problemática y cuál fue la conclusión a la que llegaron los autores.

2.1.1 Antecedentes internacionales.

Suárez y Mora (2018) en su trabajo, titulado: “Efecto de una secuencia didáctica basada en los estilos de aprendizaje y el aprendizaje activo en el logro de aprendizaje de cinemática”. Hacen un estudio cuyo propósito es medir el impacto que causa la secuencia didáctica en los educandos de la Fundación Universidad Autónoma de Colombia sobre el tema cinemática unidimensional. Los estudiantes que participaron en este estudio fueron divididos en 2 grupos: un grupo experimental (G1) compuesto de 16 educandos y un Grupo de control (G2) conformado por 18 educandos. Para el diseño metodológico se empleó un Pre-test y Post-test.

La secuencia didáctica en esta investigación se divide en dos etapas: preparación y ejecución. La etapa de preparación comienza por la aplicación individual del Pre-test a los estudiantes, posteriormente se entrega y explica cómo utilizar el material de apoyo para retroalimentar los aspectos matemáticos más importantes. La retroalimentación matemática se hace de dos formas; grupal e individual. En la parte grupal se realiza una reflexión con apoyo de ejemplos para esclarecer la utilidad de las matemáticas. En la parte individual, cada estudiante identifica los resultados del Pre-test en base a sus conocimientos de matemáticas.

En adición a lo expuesto por los autores, la etapa de ejecución aborda el estudio del Movimiento Uniforme y Movimiento Uniformemente Acelerado en una dimensión, para ello se utiliza el estudio del cerebro de Zull donde no se excluye la parte magistral. Es decir, los estudiantes responden las siguientes preguntas: ¿Por qué?, ¿Qué?, ¿Cómo?, ¿Y sí? mediante diversas actividades como la discusión grupal, la resolución de problemas, actividades de laboratorio y la exposición de un póster en parejas para el curso. Los autores concluyeron que: “La secuencia didáctica, tal como se diseñó, afecta positivamente el aprendizaje de la física e incrementa positivamente la noción de variable en matemáticas.” (Suárez y Mora, 2018, p. 9)

Este antecedente es de suma importancia porque brinda algunos aspectos a tomar en cuenta para la construcción de nuestra secuencia didáctica. En primer lugar, la idea de aplicar un Pre-test y un Post-test a cada participante para evaluar si la secuencia didáctica propuesta es útil para contribuir al aprendizaje de MRU. En segundo lugar, motiva a incorporar actividades para introducir el tema en base al conocimiento previo de los estudiantes e incentiva la realización de actividades grupales.

Medal (2018) en su trabajo, titulado: “Interpretación de gráficos de fenómenos cinemáticos lineales mediante la aplicación de secuencias didácticas en la asignatura didáctica experimental II del IV año de la carrera física matemática”. Este estudio tenía como uno de sus objetivos específicos facilitar la interpretación de gráficos de un cuerpo en movimiento mediante el uso de secuencias didácticas para los alumnos de cuarto año.

La investigación responde al tipo descriptivo aplicativo. Entre las técnicas utilizadas en este estudio están la observación participante, entrevistas, encuestas y el diagnóstico de los conocimientos de los educandos a través de una guía. En cuanto a la encuesta dirigida a 28 estudiantes de nivel universitario se destaca que solo el 7% de personas respondieron que siempre comprenden las temáticas sobre interpretación de gráficos de un fenómeno cinemático, mientras que el 58% de participantes los comprenden casi siempre y el 32% solo en ocasiones.

Por otro lado, Medal (2018) determinó que existen grandes dificultades en la interpretación de gráficos pues solo el 46.4% seleccionó la respuesta correcta en el test diagnóstico. El autor concluye que, las dos secuencias didácticas propuestas en la investigación potencian las competencias matemáticas, lingüísticas y la interacción con el mundo físico.

Entre las actividades propuestas para la construcción del conocimiento, está la formación de grupos para trabajo cooperativo donde los estudiantes interpretan gráficas que están presentes en su contexto. Luego, se plantearon preguntas reflexivas donde los estudiantes generan conclusiones sobre una situación física. En la siguiente actividad los participantes realizaron una ilustración gráfica de una problemática con la herramienta GeoGebra. Finalmente, el docente encargado del grupo envió videos tutoriales al grupo de estudiantes en el WhatsApp para reforzar y consolidar los conocimientos de los estudiantes.

Este antecedente es relevante porque aplica estrategias didácticas para el aprendizaje del MRU que son adaptables a la propuesta de este proyecto de investigación. Además, la herramienta GeoGebra utilizada por Medal (2018) en las secuencias didácticas puede resultar útil y adaptable para el aprendizaje del MRU en estudiantes de bachillerato en el presente estudio.

2.1.2 Antecedente nacional.

Villamar (2020) en su trabajo, titulado: “Estrategias metodológicas para la conceptualización del Movimiento Rectilíneo Uniformemente variado utilizando problemas abiertos”. Hace un estudio referido a las destrezas con falencias que presentaban seis alumnos que cursaban los supletorios con el objetivo de “analizar la incidencia de las estrategias metodológicas en el aprendizaje del MRUV mediante el uso de problemas abiertos.”

(Villamar, 2020, p. 3)

Se recopilaron datos a través de un test con cuatro enunciados referentes a Movimiento Rectilíneo Uniforme a los estudiantes de décimo año. El instrumento fue aplicado en la semana de refuerzo pedagógico antes del examen supletorio de los estudiantes. Para analizar la comprensión de los componentes y su representación gráfica la investigación fue del tipo cualitativa, pues los estudiantes plasmaron individualmente las representaciones

gráficas y su relación con los componentes de tiempo, posición, velocidad y aceleración según sus propias perspectivas.

Al recoger la apreciación conceptual de los estudiantes a través del test de carácter diagnóstico se pudo evaluar el avance de los estudiantes. Pues, luego aplicar la secuencia didáctica en la clase con el apoyo del simulador PHET para el aprendizaje de MRUV se aplicó un segundo TEST, tras su análisis el autor concluye que es factible el uso de las TIC para aumentar el dominio de las destrezas en la muestra. Además, si bien no se logró el dominio asertivo de la representación de todos los componentes en la gráfica, la aplicación de la secuencia de clase motivó a los estudiantes a interesarse en el tema.

Este antecedente aporta a nuestra investigación, al motivar el uso de herramientas tecnológicas en el diseño y aplicación de la secuencia didáctica. Por otro lado, el antecedente al ser de Ecuador es relevante desde el punto de vista contextual, pues, tiene el mismo marco legal que la presente investigación.

2.1.3 Antecedente local.

Bravo y Cárdenas (2021) en su trabajo, titulado: “Guías de prácticas de laboratorio virtuales para el aprendizaje de MRU, MRUV y caída libre”, este estudio tiene el objetivo de ofrecer soluciones a problemas que presentan los educandos en cuanto a la comprensión de conceptos, esto mediante el diseño de guías de laboratorio virtuales con el uso del simulador GeoGebra.

La investigación realizada por Bravo y Cárdenas (2021) es de carácter descriptivo y se utiliza la técnica de la encuesta, cuyo cuestionario contó con 20 preguntas sobre las dificultades en el aprendizaje de la física y la aplicación de prácticas de laboratorio. Al momento de analizar los resultados obtenidos pudieron constatar que el uso de laboratorios virtuales era muy limitado. Además, dan a conocer que el uso de laboratorios virtuales

favorece a los estudiantes, porque podrán relacionar los conceptos teóricos con la práctica, del mismo modo, que es más factible su uso en centros educativos que no poseen laboratorios físicos y permite a los educandos relacionarse con la tecnología mientras aprenden.

El aporte principal a la presente investigación es la idea de implementar y usar un laboratorio virtual en la plataforma GeoGebra para que los estudiantes mediante la experimentación apliquen la teoría en la práctica.

2.2 Bases teóricas

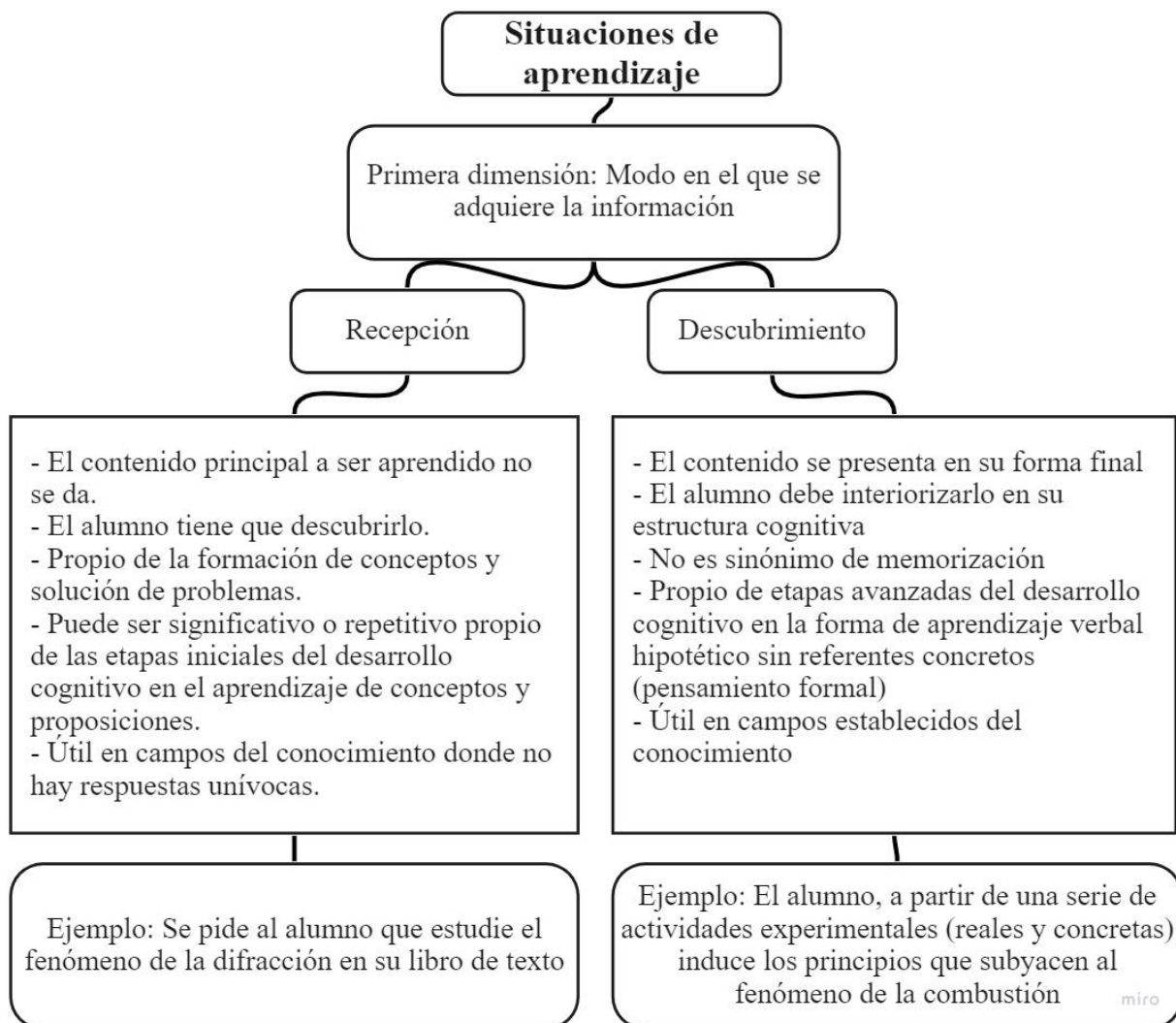
2.2.1 Aprendizaje en la asignatura de física.

El aprendizaje es parte fundamental de la naturaleza humana, al vivir en sociedad y gracias a los avances científicos se crearon las instituciones educativas donde se organiza el conocimiento. En el caso de Ecuador, a nivel macro la educación está organizada por áreas de conocimiento, una de ellas es la denominada Ciencias Naturales, en la cual está la asignatura de Física para BGU. Moreira (2014) afirma que “la enseñanza de la Física en la educación contemporánea estimula el aprendizaje mecánico de contenidos desactualizados.” (p.45), este aprendizaje mecánico que generalmente sirve para rendir exámenes a corto plazo se caracteriza principalmente por reproducir la información de la misma forma que fue impartida por el docente y memorizar fórmulas.

El aprendizaje significativo proviene de una postura constructivista. Bernard (2003) señala que el estudiante es un procesador activo del conocimiento, relaciona la nueva información proveniente de su material de estudio con sus conocimientos previos. Existen dos dimensiones para el aprendizaje significativo en el salón de clases que son: “La que se refiere al modo en que se adquiere el conocimiento y la relativa a la forma en que el conocimiento es subsecuentemente incorporado en la estructura de conocimientos o estructura cognitiva del aprendiz.” (Bernard, 2003, p. 36) Dentro de la primera existen dos modalidades que son: por percepción y por descubrimiento y en la segunda por repetición y significado.

Figura 1

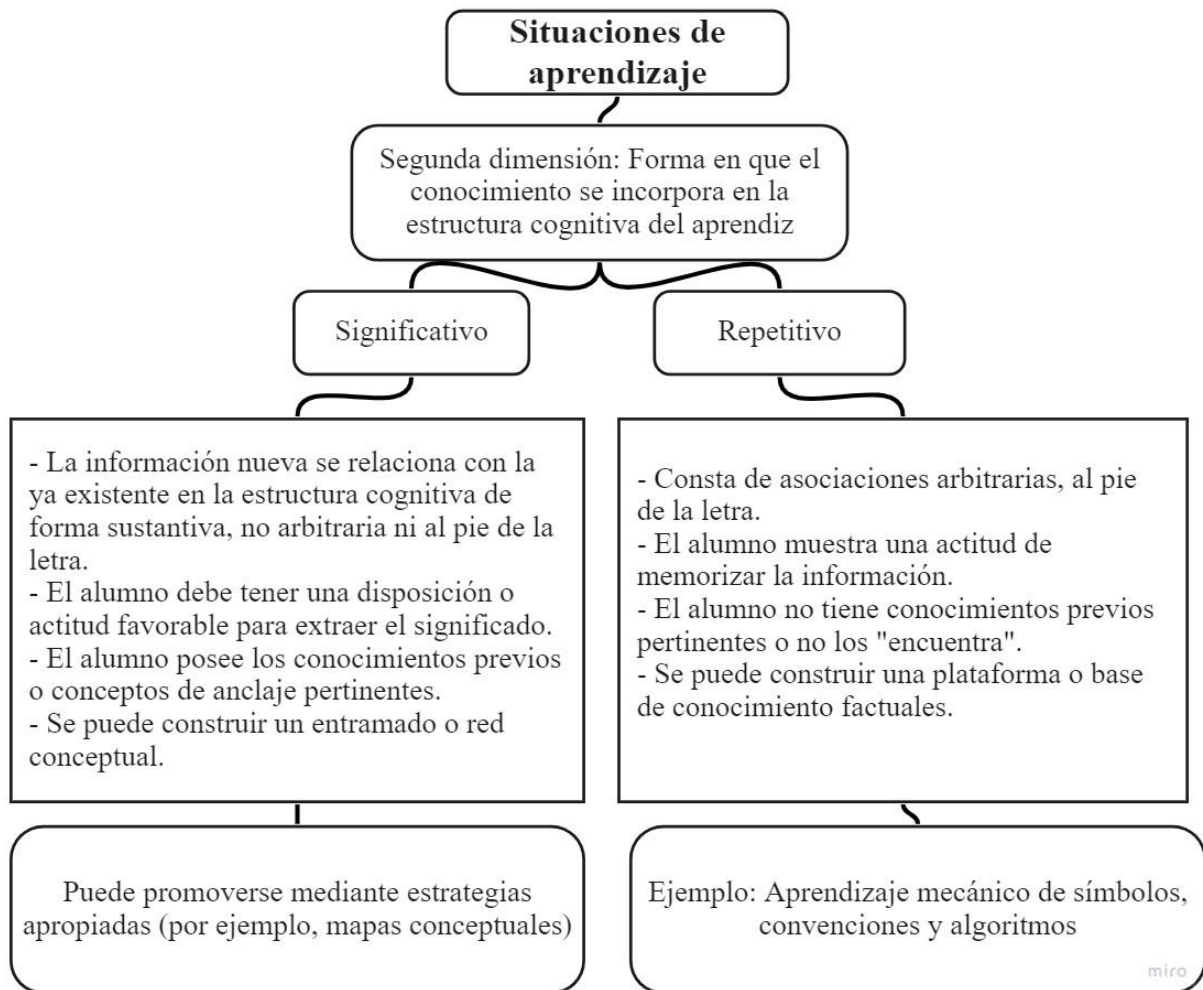
Modo en el que se adquiere la información según Ausubel



Nota. El cuadro sintetiza las ideas acerca de los dos modos en el que adquiere el conocimiento propuestas originalmente por el cognitivista David Ausubel. Tomado de *Docente del siglo XXI* (p.38), por Bernard 2003.

Figura 2

Forma en que el conocimiento se incorpora en la estructura cognitiva del aprendiz según Ausubel



Nota. El cuadro sintetiza las ideas acerca de las dos formas en que el aprendizaje accede en la estructura cognitiva del estudiante propuestas originalmente por el cognitivista David

Ausubel. Tomado de *Docente del siglo XXI* (p.38), por Bernard, 2003.

2.2.2 Física en el currículo nacional para BGU

El tema de Movimiento Rectilíneo Uniforme en el currículo de Física se encuentra en el primer bloque curricular denominado Movimiento y Fuerza. De acuerdo al Currículo Nacional del Ecuador este bloque curricular comienza analizando el desplazamiento, velocidad y la aceleración los cuales son conceptos cinemáticos básicos para comprender el

estudio de objetos que se mueven con aceleración constante en una línea recta, además, se hace énfasis en el análisis del movimiento en dos dimensiones teniendo en cuenta un sistema de referencia.

En el Currículo Nacional se da a conocer que el avance de la tecnología y la ciencia trajo consigo la necesidad de innovar en los métodos de enseñanza y sobre todo en el aprendizaje de la física, pues, es una ciencia experimental y es necesario que se utilicen diversas estrategias para fomentar un aprendizaje significativo.

En el mismo documento se informa que, los contenidos se expresan a través de destrezas con criterio de desempeño, en cuanto al bloque de Movimiento y Fuerza hay 58 destrezas repartidas entre básicos imprescindibles y deseables, de las cuales dos pertenecen al tema de Movimiento Rectilíneo Uniforme, dichas destrezas que estipula el Ministerio de Educación (2016a) son:

(CN.F.5.1.1.) Determinar la posición y el desplazamiento de un objeto (considerado puntual) que se mueve, a lo largo de una trayectoria rectilínea, en un sistema de referencia establecida y sistematizar información relacionada al cambio de posición en función del tiempo, como resultado de la observación de movimiento de un objeto y el empleo de tablas y gráficas.

(CN.F.5.1.2.). Explicar, por medio de la experimentación de un objeto y el análisis de tablas y gráficas, que el Movimiento Rectilíneo Uniforme implica una velocidad constante. (p. 249)

Dentro del sistema educativo ecuatoriano, el nivel de Bachillerato General Unificado cuenta con tres años obligatorios, y los contenidos para cumplir las destrezas deben ser adaptados de acuerdo al año en el que se encuentren, por lo que, dentro de la presente investigación se adaptaran estas destrezas a los contenidos que deben adquirir los estudiantes de primer

año de bachillerato. Por ello, en el presente estudio se plantean indicadores en la operacionalización de la variable que van acorde a los conocimientos de los estudiantes.

2.2.3 Didáctica.

La didáctica es una disciplina de naturaleza pedagógica (Rivilla y Mata, 2009), por lo que está orientada a la producción de modelos teóricos-prácticos que faciliten la tarea docente y a su vez que satisfagan las expectativas de los estudiantes, además, la didáctica debe responder a las siguientes interrogantes; ¿Para qué se forma a los estudiantes?, ¿Cuáles son sus aptitudes e intereses de aprendizaje? y ¿Quiénes son los estudiantes que van a aprender? por último, se debe tener en cuenta como seleccionar y diseñar los medios formativos para que se adapten al contexto del centro educativo.

Del mismo modo, Fernández (2004) menciona que, los educandos dentro del contexto educativo tienen que experimentar retos objetar su forma de pensar, sentir y actuar, donde el estudiante tiene el rol de protagonista y responsable de su propio aprendizaje, también la planificación del docente debe estar orientada a mejorar las capacidades de los estudiantes en la organización y evaluación de su propio aprendizaje, en función de los objetivos de un tema en particular.

2.2.3.1 Didáctica de la física.

Dentro de la didáctica de la física de acuerdo a Kleir (2012) el rol del docente es de investigar y encontrar formas de comprender y modificar el contexto real al que se enfrenta, esto quiere decir, que debe tener la facultad de reflexionar individual y colectivamente sobre cómo cambiar su forma de enseñar, y así lograr que los estudiantes adquieran un aprendizaje significativo mediante el cual, el educando adquiera la facultad de contribuir a su aprendizaje para que se dé una interacción mutua entre el docente y estudiante, lo cual se logra mediante la realización de la diversificación de actividades.



2.2.3.2 Diversificar actividades para el aprendizaje de la física.

Para que el aprendizaje de la física dentro del aula tenga mejores resultados, es necesario que dentro de la planificación de clases el docente incorpore diversas actividades de aprendizaje que fomenten la atención y el interés de los alumnos. Según Neus (2015), para enseñar y que los estudiantes tengan un aprendizaje óptimo es necesario que los docentes tengan a consideración que los educandos tienen formas de aprendizaje, porque tienen diferentes intereses, motivaciones y aptitudes, por lo que se debe dar una diversificación en las actividades de aprendizaje, esto no garantiza en sí el aprendizaje de todos los estudiantes, pero utilizar diversas actividades implica mayores oportunidades para la construcción del conocimiento y conseguir que la mayoría de estudiantes logren comprender el tema que se esté tratando.

2.2.4 Estrategias didácticas para el aprendizaje de la física

Tomando en cuenta que, la enseñanza es una actividad donde el docente debe realizar una planificación previa y seleccionar los recursos apropiados para tener una mejor interacción con los estudiantes. Rodríguez (2007) manifiesta que las estrategias son herramientas útiles que permiten a los docentes impartir los contenidos y hacerlos más sencillos. Entonces, las estrategias didácticas son la forma en la que los docentes logran contribuir en las metas y objetivos de aprendizajes de los estudiantes, todo esto adaptándose a las situaciones en las que se encuentra la unidad educativa. Estas estrategias didácticas pueden clasificarse en estrategias de enseñanza, instruccionales, aprendizaje y de evaluación.

Una secuencia didáctica es un grupo de actividades que permiten unir estrategias didácticas para lograr cumplir con los objetivos planteados en cuanto a los contenidos de aprendizaje. Suárez y Mora (2018) afirman que, uno de los factores que influye en el logro de aprendizaje de los estudiantes son las estrategias de aprendizaje. Las actividades que se desarrollen deben llevar hacia un aprendizaje significativo y colaborativo para lo cual existen

diversas estrategias metodológicas. A continuación, se presentan las estrategias de aprendizaje utilizadas en la secuencia didáctica:

2.2.4.1 Aula invertida

El aula invertida o el modelo *Flipped Classroom*, es una estrategia que, según Berenguer (2016) a diferencia de la enseñanza tradicional, el aula invertida tiene por objetivo otorgar al estudiante un papel mucho más activo en su aprendizaje. Esta estrategia surge de la necesidad de emplear las nuevas tecnologías como herramientas de aprendizaje, los estudiantes utilizan con mucha frecuencia los contenidos multimedia como mirar videos en la plataforma de YouTube o revisar el correo electrónico, entre otros.

El modelo Flipped en resumen promueve el aprendizaje autónomo del estudiante a través de las herramientas que el docente pone a su disposición. Por ejemplo, el docente graba sus clases en un video o explica un concepto en un podcast y el estudiante aprende a su propio ritmo y puede repetir el material las veces que sean necesarias.

2.2.4.2 Aprendizaje cooperativo

El aprendizaje cooperativo consiste en la formación de grupos de debate o discusiones y actividades en pareja, que permiten una interacción que favorece la adquisición de conocimientos del educando (Domínguez, 2015). Este método de aprendizaje según el autor ayuda a adquirir conocimientos mediante grupos y fomenta la cooperación, autonomía y la solidaridad entre los participantes de cada grupo. La interacción entre pares favorece al desarrollo cognitivo de cada individuo, ya que al trabajar entre pares existe la colaboración mutua y complementan sus conocimientos.

El aprendizaje cooperativo es una técnica de enseñanza donde se realizan grupos en los que, los participantes intercambian información de sus conocimientos previos, se fomenta la investigación y se da una retroalimentación constante. Por lo que, según Bará y Domingo (2005)

los grupos informales surgen de forma espontánea sin previa organización, tienen el propósito de que los estudiantes dirijan su atención al contenido que deben aprender, cabe recalcar que este tipo de aprendizaje cooperativo dura solamente una sesión y se crea un clima agradable para el aprendizaje.

Por otro lado, según Azorín (2018) en el aprendizaje cooperativo también se debe tener en cuenta los siguientes componentes: la cooperación, responsabilidad y el trabajo equitativo de todos los integrantes del equipo, comunicación cara a cara y la autoevaluación, todo esto es importante para que exista armonía dentro del grupo y cumplir las metas o propósito del trabajo en grupo. Para lograr cumplir con las metas planteadas, los estudiantes deben estar constantemente en comunicación con los compañeros de grupo y con el docente para que se dé una retroalimentación constante, además, se debe tomar en cuenta como realizar y para que se utiliza el trabajo cooperativo.

2.2.4.3 Lluvia de ideas.

Según el Ministerio de Educación (2012) la lluvia de ideas es una estrategia para la etapa de anticipación, donde los estudiantes desarrollan de manera flexible, libre y dinámica su imaginación. Para su aplicación en el aula los estudiantes pueden verbalizar o anotar sus ideas, las ideas no tienen una calificación o juicio de valor. El tiempo estimado de esta actividad es de 5 minutos y el docente puede contribuir en esta actividad agregando alguna palabra o definición que no haya sido expresada por los alumnos.

2.2.4.4 Preguntas evaluativas

Dentro del salón de clases tiene que existir un ambiente óptimo donde el estudiante tenga la confianza de responder las preguntas planteadas por el docente. De acuerdo a Benoit (2020), la pregunta de carácter interrogativo tiene el objetivo de obtener información sobre los conocimientos de los estudiantes, estas interrogantes permiten construir el conocimiento,

ampliar los saberes y sobre todo con esto se puede retroalimentar en cuanto a las necesidades de aprendizaje que se presenten, también fomenta el pensamiento crítico y la capacidad de argumentación desarrollando así habilidades lingüísticas.

Además, al momento de realizar las preguntas se debe tomar en cuenta el alcance de los conceptos y que las mismas deben estar adaptadas al contexto de aprendizaje, todo esto ayuda en la adquisición del aprendizaje y la interacción con los educandos dentro del salón de clase. Así mismo, los estudiantes pueden cuestionar aspectos sobre la temática que se esté estudiando.

2.2.4.5 Retroalimentación

Para obtener mejores resultados en cuanto al aprendizaje de los alumnos es necesario que los docentes busquen recursos didácticos, innoven en estrategias y sobre todo debe encontrar la forma de evaluar y diagnosticar el nivel de aprendizaje alcanzado por los educandos debido a que, de esto dependerá que los estudiantes logren alcanzar un dominio en cuanto a las destrezas de la temática.

De acuerdo a San Andrés et al. (2021), la evaluación ayuda a diagnosticar las falencias de los estudiantes y de esta forma se puede realizar una retroalimentación, la cual debe estar dirigida a ayudar a aprender, además, dentro del salón de clase se debe formar un ambiente de confianza donde se acepten las críticas. Existen tres tipos de retroalimentación, tenemos la positiva que resalta lo que se ha hecho bien, la negativa que resalta lo que se ha hecho mal y por último tenemos la bipolar, donde se da a conocer donde ha fallado y se motiva a mejorar.

De los tres tipos de retroalimentación la que más se recomienda es la bipolar, ya que, por una parte, se da a conocer en donde se han equivocado y de una manera muy sutil se motiva a mejorar. Además, al crear un espacio donde exista la confianza se puede dar el caso de retroalimentación entre compañeros, lo cual ayuda a fomentar la interacción dentro del

salón de clases entre estudiantes y al mismo tiempo que se solventan las dudas de una manera más didáctica.

2.2.4.6 Storytelling

Es una estrategia donde se utiliza la narrativa para facilitar el aprendizaje mediante el intercambio de ideas, tiene la ventaja de centrarse en el estudiante y generalmente se usa una historia referente al tema (Barreira A., Fernández A., 2016). Según los autores, primero se debe planificar el tema sobre el cual se va a diseñar la historia, los recursos a utilizar y la extensión, además con esto se incentiva la participación e interacción del alumnado. Dentro de la secuencia didáctica esta herramienta es de gran utilidad al momento de mostrar los simuladores, ya que mediante una historia se puede dar a conocer aquellas características principales dentro del Movimiento Rectilíneo Uniforme.

2.2.5 Las TIC en el aprendizaje de la física

Según la UNESCO (2013), la sociedad está atravesando por grandes cambios tecnológicos porque existe una mayor facilidad para el acceso a la información, las nuevas generaciones viven en un mundo digitalizado y son protagonistas de la mayor parte de sus experiencias de aprendizaje debido a que obtienen información fuera de la escuela. A causa de aquello, surgen dudas sobre la eficiencia de los modelos pedagógicos aplicados en las instituciones educativas y si cumplen con las expectativas de generar un aprendizaje significativo. Por lo que, en una sociedad que tiene mayor facilidad de acceso a las TIC es necesario que se dé un cambio en el sistema educativo y se las introduzcan en la enseñanza de los contenidos curriculares, de esta forma se fomentará e incentivará a los estudiantes el deseo por aprender y estudiar.

En pleno siglo XXI es indispensable que todo docente tenga conocimiento de cómo utilizar las herramientas tecnológicas, no solo para mantener la comunicación con sus estudiantes, ya que existen herramientas tecnológicas como los simuladores que se utilizan en

la enseñanza de las ciencias como la física o la química y de esta manera, los estudiantes pueden relacionarse con lo que están aprendiendo.

2.2.5.1 Padlet

Entre las opciones de plantillas que se pueden crear el Padlet tenemos el muro, lista, tablero, columna, entre otros. Esta herramienta digital ofrece la posibilidad de crear espacios de aprendizaje donde el estudiante puede ir colocando sus ideas, de esta forma se fomenta el trabajo colaborativo y a su vez permite salir de una clase tradicional, la clase se vuelve más dinámica y entretenida, esta plataforma tiene la ventaja de tener un uso gratuito, además los participantes del espacio de trabajo no necesariamente deben haberse registrado, solo basta con que el profesor que organiza una actividad en la plataforma permita el acceso a los participantes. En la modalidad virtual, esta herramienta sirve como un pizarrón donde los estudiantes pueden escribir sus ideas y de esta forma ser participantes activos durante las clases (Giler, et al., 2020).

2.2.5.2 Nearpod

Esta herramienta digital fue creada con el fin de facilitar la enseñanza y el aprendizaje de los educandos con el uso de material interactivo, ya que permite la incorporación de recursos provenientes de Power Point, YouTube, pdf, etc.

Mediante el diseño de diapositivas y videos se pueden agregar actividades que permitan a los estudiantes interactuar ya sea de forma sincrónica o asincrónica. En Nearpod se pueden diseñar preguntas abiertas, encuestas, quiz, dibujar y test de memoria, todo esto ayuda en gran medida a que el alumno sea participe de su propio aprendizaje y también ayuda a que los estudiantes estén más atentos a la clase, debido a que, se pueden agregar preguntas a modo de evaluación, la ventaja de Nearpod es que todas las actividades realizadas por los educandos quedan grabadas en la plataforma y se puede evaluar la participación (Nearpod, 2021).

Esta herramienta web permite realizar diapositivas didácticas sobre el Movimiento Rectilíneo Uniforme en las que, se puede crear actividades en medio de la clase y así poder motivar a los estudiantes a que estén atentos y pendientes de lo que se está tratando en la hora clase, además de esta forma se puede conocer las falencias de los estudiantes e ir realizando una retroalimentación del tema.

2.2.5.3 GeoGebra

GeoGebra se fundó en el año 2001 en un curso de matemáticas en la Universidad de Salzburgo, la principal ventaja de esta herramienta digital es su uso gratuito. Aunque, principalmente era utilizado en la matemática para la representación de formas algebraicas y geométricas también se puede utilizar para la física y la química. En GeoGebra se puede utilizar simuladores ya creados o los autores del proyecto pueden construir sus propios simuladores estáticos o dinámicos adaptándose al contexto educativo, también se pueden crear actividades que los estudiantes manipulen y aprendan de forma didáctica (Valdés, Medina, & Martínez, 2019).

De acuerdo a Toro (2017), en la física es necesario incentivar e involucrar en los estudiantes el deseo por un aprendizaje científico mediante el uso de herramientas como GeoGebra, la cual es una herramienta práctica que permite realizar simulaciones de fenómenos físicos donde el estudiante puede aprender relacionándose de forma práctica, fomentando el deseo por aprender. Dentro de la herramienta GeoGebra se pueden diseñar simuladores en cuanto al tema de Movimiento Rectilíneo Uniforme para que los alumnos puedan observar los fenómenos físicos que suceden en la vida cotidiana.

2.2.5.4 Zoom

Es una plataforma que se usa para impartir y recibir clases a través de videoconferencias, permite enviar mensajes y compartir la pantalla de los usuarios. Además,

tiene diversas funcionalidades como programar una reunión, es decir, se puede anticipar una reunión y enviar a los participantes un link o enlace de acceso con fecha y hora, también se puede grabar las sesiones, utilizar un pizarrón virtual, el anfitrión tiene la posibilidad de gestión de participantes con el cual puede habilitar o deshabilitar el audio y video de todos, esto es de gran ayuda por si algún participante sin darse cuenta deja activado el audio y provocar inconvenientes en las reuniones (Fainholc, 2020).

La educación paso de la presencialidad a la modalidad virtual debido a la pandemia provocada por el COVID-19, el plan gratuito de Zoom se utiliza en la Unidad Educativa del presente estudio y se usa para impartir las clases de Movimiento Rectilíneo Uniforme en la asignatura de física.

2.2.5.5 AppSorteos

Esta herramienta de acuerdo a Pérez (2020) se utiliza principalmente para seleccionar los participantes de forma aleatoria. Dentro de AppSorteos se encuentra la opción de ruleta donde se puede ingresar una lista ya sea de objetos, nombres, ciudades, etc. En el ámbito educativo, el docente puede elegir a uno o más estudiantes de manera no intencional para la realización de preguntas evaluativas orales en clase, o le permite elegir el orden de las exposiciones de trabajos realizados en grupo.

2.2.5.6 Samsung Notes

Es una aplicación que comúnmente se encuentra en los dispositivos móviles provenientes de la marca Samsung, además tiene muchos usos, el principal es para tomar apuntes, pero también se puede dibujar, añadir fotos, mensajes de voz y sobre todo se lo puede utilizar como una pizarra virtual mediante el uso del menú de bolígrafos donde se puede elegir el grosor del bolígrafo, también se puede mover y cambiar el estilo del texto, esta

aplicación es práctica y fácil de usar como una forma innovadora de impartir clases (StudyPat, 2021).

Durante la modalidad virtual es necesario contar con herramientas para impartir clases, en especial en la asignatura de física porque se realizan ejercicios, gráficos y figuras. Entonces el uso de un pizarrón digital como Samsung Notes ayuda a impartir clases de forma eficaz y fácil para que los estudiantes puedan visualizar de mejor manera la resolución de ejercicios.

2.2.5.7 Google Classroom

Una herramienta utilizada por los docentes durante el cambio de la educación presencial hacia la virtual fue Google Classroom. Fernández (2020) da a conocer que esta herramienta digital fue creada por Google en 2014 y fue destinada para el uso en el ámbito educativo, para el uso de esta herramienta tanto el docente como los estudiantes deben tener una cuenta de Gmail. La ventaja de Google Classroom es su uso gratuito, además permite la asignación de tareas, la organización de documentos y la comunicación en tiempo real con los estudiantes.

La herramienta Google Classroom dentro de la presente investigación permite la creación de una sala de clase mediante la cual, se puede asignar tareas a los estudiantes y además poner una fecha específica para que los estudiantes suban sus tareas y poder revisarles para darles la respectiva retroalimentación con respecto a los errores o falencias que hayan tenido en las tareas.

2.2.5.8 Simulador PhET

El simulador interactivo PhET es una herramienta tecnológica creado por la Universidad de Colorado que permite realizar simulaciones de asignaturas como la física, química, matemáticas y la biología. Todas las simulaciones disponibles se basan en

investigaciones que lo respaldan para que los estudiantes logren aprender de forma dinámica mediante la exploración (PhET, 2021). En el simulador titulado “*The Moving Man*” se observan los parámetros que intervienen en el movimiento rectilíneo, por lo que es un instrumento práctico para el aprendizaje del tema.

2.2.6 Secuencia didáctica

Cuando hablamos de una secuencia didáctica nos referimos a un conjunto de actividades que se utilizan para enseñar un contenido (González, et al., 2010), para esto hay que tomar en cuenta el papel del docente como un organizador de actividades que permitan establecer un ambiente donde se incentiva el aprendizaje del estudiante. Para aprender no basta solo con escuchar al profesor o leer, pues el estudiante necesita de un entorno donde pueda recoger, elegir, abstraer, demostrar y deducir la información adquirida.

Para Medal (2018) la secuencia didáctica es un método donde el educando es el principal protagonista y el docente es el encargado de elaborar una planificación que va más allá de memorizar conceptos. De hecho, la secuencia didáctica debe contener un conjunto de actividades con un orden específico, y siempre enfocados a vincular una interrogante que venga de lo real con las experiencias previas de los estudiantes.

El mismo autor señala que, la base para la fase de significado es la reflexión, para ello el docente debe planificar actividades donde el estudiante pueda comparar, discutir y predecir el conocimiento utilizando sus conocimientos previos. La fase de concepto se enfoca en la parte teórica, donde el docente realiza una clase magistral y se explica la resolución de ejercicios. La fase de habilidades se enfoca en ampliar el contexto de la temática estudiada y el docente puede preparar una situación donde el estudiante aplique los conocimientos aprendidos, por ejemplo, una práctica de laboratorio. Finalmente, en la fase de adaptación se organizan actividades de socialización, donde los estudiantes pueden exponer un poster donde expliquen diseño y desarrollo de una situación problemática.



2.2.6.1 Estructura de la secuencia didáctica

Para Díaz (2013) la estructura de una secuencia didáctica se conforma por dos elementos organizados de forma paralela: las actividades para el aprendizaje y la evaluación. La secuencia didáctica implica una sucesión progresiva de actividades, las mismas que deben estar organizadas en un determinado periodo de tiempo. El desarrollo de la secuencia didáctica debe fomentar un aprendizaje significativo.

La línea de secuencia didáctica se encuentra integrada por tres puntos importantes que son las actividades de apertura, desarrollo y cierre. En cuanto a las actividades de apertura están destinadas a construir el clima de aprendizaje, el docente puede formular temas que no necesariamente deben realizarlo dentro del aula clase y puede ser utilizada una estrategia donde el estudiante realiza la investigación de forma autónoma.

Luego se encuentra las actividades de desarrollo la cual tiene por objetivo que el estudiante se familiarice con nueva información y que se establezca una interacción con los conocimientos previos, de igual forma, en esta sección el docente puede utilizar diversas estrategias de enseñanza. En esta fase es ideal la implementación de recursos tecnológicos y actividades colaborativas para el aprendizaje, durante este proceso el docente puede dar a conocer ciertos conceptos, teorías o habilidades en cuanto al tema, todo esto para que el estudiante pueda llevar la teoría hacia una actividad práctica.

El último punto son las actividades de cierre, las cuales tienen el objetivo de integrar el conjunto de tareas asignadas a los estudiantes, esta actividad puede realizarse de manera grupal e individual, aunque lo más recomendable sería realizarlos en grupos para de esta manera incentivar el intercambio de ideas lo cual refuerza el aprendizaje, esta actividad ayudará al docente a identificar las deficiencias de los educandos en el proceso de aprendizaje

para plantear nuevas estrategias. De igual forma, en esta sección el docente puede utilizar diversos instrumentos o metodologías que favorezcan a la evaluación de los conocimientos.

2.2.6.2 Evaluación

En cuanto a la línea de evaluación, es de vital importancia diseñar objetivos y propósitos de evaluación incluso desde el momento en que se planifica el diseño de la secuencia didáctica, por ejemplo, tenemos la evaluación sumativa que puede ser llevada de diferentes formas, ya sea evaluada a lo largo del curso como presentación de tareas, avances de proyectos o un examen, todo esto sin salirse de los propósitos del curso u objetivos del curso (Díaz, 2013).

Según Pinto (2005) para evidenciar que se cumplan los objetivos planteados en el tema de estudio, es necesario aplicar una prueba inicial diagnóstica que dé a conocer el conocimiento que tienen los alumnos sobre el tema. Además, es importante tener en cuenta que la evaluación es un proceso continuo, flexible y formativo. Los parámetros para una heteroevaluación continua son los siguientes: La soltura oral, el razonamiento lógico, el grado de observación en el laboratorio, trabajo en grupo, el cuaderno, exámenes etc. Al evaluar es importante tener lo siguiente: los instrumentos preparados previo a las clases, tareas con el mismo nivel de dificultad de lo visto en las actividades sincrónicas, el registro de los parámetros evaluados de cada estudiante y la recuperación para aquellos estudiantes que no alcanzaron los objetivos.

Para Sanmarti (2002) la evaluación depende de 3 pilares fundamentales: la evaluación realizada por el docente, que detecta y adecua el proceso de enseñanza a partir de los progresos de los educandos; la coevaluación, que se realiza entre los mismos alumnos y la autoevaluación, donde el estudiante autorregula su proceso de aprendizaje. Tradicionalmente existen 3 tipos de evaluación: antes, durante y después de la enseñanza.

Figura 3

Ilustración de los tipos de evaluación



Nota. Gráfica resumida de los tres tipos de evaluación donde da a conocer en qué momento de la enseñanza se las utiliza además de su función. Tomado de “Didáctica de las ciencias en la Educación Secundaria Obligatoria” [Fotografía] Sanmarti (2002)

Dentro de la secuencia didáctica se pretende el uso de las tres formas de evaluación, por una parte, el aplicar un test de diagnóstico para conocer el estado de conocimiento del Movimiento Rectilíneo Uniforme de los estudiantes y así planificar actividades que contribuyan a su aprendizaje, por otra, la evaluación formativa la cual durante la realización de las actividades ayuda a conocer el avance progresivo de los conocimientos adquiridos, por último, pero no menos importante realizar una evaluación sumativa mediante un test para constatar si los estudiantes han comprendido el tema.

2.3 Bases legales

Esta investigación se apoya en los siguientes documentos; en primer lugar, en la Constitución de la República del Ecuador, de donde se destaca el artículo 27 de la sección quinta que establece que: “La educación se centrará en el ser humano y garantizará su

desarrollo holístico (...) estimulará el sentido crítico, el arte y la cultura física, la iniciativa individual y comunitaria, y el desarrollo de competencias y capacidades para crear y trabajar.” (Asamblea Nacional, 2021, p. 17). Este artículo considera como punto importante el desarrollo multidisciplinar e íntegro de los estudiantes, para ello se debe implementar actividades dentro de la secuencia didáctica que permita el desarrollo de las competencias de los estudiantes.

De forma similar, el artículo 37 numeral 4 del Código de la niñez y adolescencia establece que se garantice: “materiales didácticos, laboratorios, locales, instalaciones y recursos adecuados y gocen de un ambiente favorable para el aprendizaje. (...) por lo tanto, se desarrollarán programas y proyectos flexibles y abiertos.” (Congreso Nacional, 2014, p. 9). Por lo cual, la secuencia didáctica debe contar con actividades y materiales que no solo se enfoquen el aprendizaje conceptual de las ciencias, sino y sobre todo que el docente aplique los conocimientos con los materiales que tiene a su disposición, en especial en la modalidad virtual del presente periodo académico.

Por otro lado, la Ley orgánica reformativa de la Ley Orgánica de Educación Intercultural en el artículo 2.3 literal f establece que: “La educación tendrá una flexibilidad que le permita adecuarse a las diversidades y realidades locales y globales, (...) tanto en sus conceptos como en sus contenidos, base científica - tecnológica y modelos de gestión” (Asamblea Nacional, 2021, p. 10). Por lo cual, la secuencia didáctica debe ser creada a partir de los recursos y conocimientos previos de los estudiantes y adecuar de manera flexible las actividades planificadas para que los estudiantes con limitaciones económicas, tecnológicas o conceptuales no sean excluidos.

Además, en el Instructivo para la Aplicación de la Evaluación Estudiantil se da a conocer la escala de la calificación de los aprendizajes adquiridos por parte de los estudiantes (Ministerio de Educación, 2016b), dentro de la secuencia didáctica esto servirá para la

calificación cuantitativa del cuestionario Pre-test y del Post-test sobre el tema de Movimiento Rectilíneo Uniforme.

Por otra parte, a nivel meso la institución educativa se rige en los documentos institucionales que se presentan a continuación, según el Proyecto Educativo Institucional (PEI) periodo 2018-2021 de la Unidad Educativa “Herlinda Toral” la misión de la institución donde se realiza este proyecto es:

Educar a las personas en valores, conocimientos, destrezas y capacidades a través de un modelo constructivista histórico-cultural; implementando políticas inclusivas y democráticas que permitan la transformación del conocimiento para aportar al desarrollo de la sociedad de manera responsable, protagónica y autónoma. (Unidad Educativa "Herlinda Toral", 2018, p. 6)

Así mismo, en la Planificación Curricular Institucional (PCI) de la Unidad Educativa “Herlinda Toral” se establece que:

Se toma como referente el modelo Pedagógico constructivista Histórico Cultural (...) Para ello se utiliza diversas estrategias metodológicas y de evaluación, donde el proceso de construcción de conocimiento se orienta al desarrollo de un pensamiento y modo de actuar lógico, crítico y creativo, en la concreción de los objetivos educativos con su sistema de destrezas y conocimientos. (Unidad Educativa "Herlinda Toral", 2017, p. 8)

Además, en el mismo documento se informa que los docentes pueden utilizar el aprendizaje colaborativo, experimentación y aplicación de las TIC como estrategias para el aprendizaje de las ciencias y que los estudiantes deben obtener una nota mínima de 7/10 en el promedio de sus evaluaciones sumativas y formativas para aprobar la asignaturas

asignaturas. Todos estos datos son tomados en cuenta para la elaboración de la secuencia didáctica

Capítulo 3

3. Marco metodológico

3.1 Paradigma y enfoque

Para Castillo (2010) el paradigma se define como un conjunto de normas que estipulan la forma de investigación científica de un contexto temporal. En este proyecto de investigación se utiliza el paradigma Sociocrítico, debido a que se pretende aportar en el aprendizaje de los estudiantes mediante la incorporación de herramientas y estrategias que transforman la didáctica de la clase.

A partir de lo establecido Schuster et al. (2013) destacan que el paradigma sociocrítico tiene como fin el análisis de la realidad e identificar potencialidades de cambio. En base a lo mencionado, se pretende efectuar un cambio en las actividades virtuales realizadas en la asignatura de Física, partiendo de los recursos y preferencias de los estudiantes.

Se establece un enfoque mixto pues se obtienen datos cualitativos y cuantitativos en esta investigación. En este sentido Hernández et al. (2014) afirman que el aprendizaje es un tema complejo que no puede ser abordado por un solo tipo de enfoque, pues para ampliar la perspectiva de la realidad objetiva y descriptiva del fenómeno, se requiere un análisis más profundo.

Por ello, en esta investigación se utiliza el enfoque netamente cualitativo para obtener los datos en la entrevista y la observación. En el Pre-test, la encuesta, la revisión documental y en el Post-test se resalta lo cualitativo pero los datos cuantitativos contribuyen al entendimiento de la realidad educativa.

3.2 Tipo de investigación

Existen cuatro tipos de investigación: “Tipo de campo, tipo preexperimental, tipo cuasiexperimental y tipo documental” (Palella y Martins, 2012, p. 88). Para el presente estudio se realiza una investigación mixta de tipo de campo y de tipo preexperimental. En parte, una investigación de campo debido a que, inicialmente se recopilaron datos directamente de la realidad educativa de los estudiantes de primero de bachillerato paralelo A de Ciencias de la Unidad Educativa “Herlinda Toral” sin manipular las variables. Agregando a lo anterior, se trata de una investigación del tipo preexperimental debido a que se aplica una secuencia didáctica en el contexto educativo que afecta directamente a la variable independientes (supuestas causas) con el fin de evaluar sus efectos sobre la variable dependiente.

En cuanto a los niveles de investigación planteados por Palella y Martins (2012) se aplica el nivel descriptivo para el estudio de campo debido a que, en esta parte solo se realizan registros sobre la funcionalidad de la realidad educativa en cuanto a problemas teóricos y prácticos. Por otro lado, para el estudio preexperimental se aplica el nivel de estudio Pre-test y Post-test a un solo grupo debido a que, se parte de un test para medir el nivel de referencia inicial y otro test final para observar los resultados luego de aplicar la secuencia didáctica.

3.3 Población y muestra

Este estudio corresponde a un muestreo del tipo intencional que pertenece al muestreo no probabilístico, debido a que se asignaron previamente los siguientes criterios para seleccionar las unidades de análisis: curso en la jornada matutina, curso del nivel bachillerato y asignaturas de las ciencias experimentales. Dando como resultado una población de 38 estudiantes pertenecientes al primero de BGU en Ciencias, que cursan la asignatura de física en la Unidad Educativa “Herlinda Toral” de la ciudad de Cuenca. Los participantes del



presente proyecto están conformados por 34 estudiantes, el grupo escolar oscila entre los 14 a 16 años de edad.

3.4 Operacionalización del objeto de estudio

Tabla 1

Matriz de la Operacionalización de las variables

Variables	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición (ordinal)				Instrumento
			No alcanzan los aprendizajes requeridos	Están próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos	Alcanzan los aprendizajes requeridos	Domina los aprendizajes requeridos	
Dependiente Proceso de aprendizaje de las magnitudes cinemáticas en el MRU	Competencias que desarrollan los estudiantes en el aprendizaje significativo de MRU	Interpretar correctamente las definiciones de los parámetros que intervienen dentro del MRU	No interpreta las definiciones de los parámetros que intervienen dentro del MRU	Interpreta de manera limitada las definiciones de los parámetros que intervienen dentro del MRU	Interpreta la mayoría de las definiciones de los parámetros que intervienen dentro del MRU	Interpreta en su totalidad las definiciones de los parámetros que intervienen dentro del MRU	Pretest y Postest. Diarios de campo
		Determinar el desplazamiento, velocidad y tiempo en un MRU	No determina de las magnitudes cinemáticas presentes en un MRU	Determina las partes esenciales de las magnitudes cinemáticas presentes en un MRU	Determina la mayor parte de las magnitudes cinemáticas presentes en un MRU	Determina en su totalidad las magnitudes cinemáticas presentes en un MRU	Pretest y Postest. Diarios de campo
		Elaborar gráficos de posición versus tiempo	No es capaz de elaborar gráficos de posición versus tiempo de los problemas planteados	Es capaz de elaborar gráficos de posición versus tiempo de manera parcial	Es capaz de elaborar la mayoría de los gráficos de posición versus tiempo de los ejercicios planteados	Es capaz de elaborar gráficos de posición versus tiempo de todos los ejercicios planteados	Pretest y Postest. Diarios de campo



		Explicar por medio de la experimentación que el MRU implica una velocidad constante	No realiza el experimento el MRU	No es capaz de explicar por medio de la experimentación que el MRU implica una velocidad constante	Explica de manera limitada por medio de la experimentación que el MRU implica una velocidad constante	Es capaz de explicar por medio de la experimentación que el MRU implica una velocidad constante	Diarios de campo Análisis de tarea (Laboratorio)
Variables	Dimensiones	Indicadores	Ítems (Categorías en las que varía el indicador)				Técnica
Independiente Secuencia didáctica	Estructura de la secuencia didáctica	Actividades de apertura o Anticipación.	Lluvia de ideas Trabajo colaborativo Aula invertida				Entrevista, encuesta y observación
		Actividades de desarrollo o construcción	Preguntas evaluativas Storytelling Retroalimentación Uso de las TIC				Entrevista, encuesta y observación
		Actividades de cierre o consolidación	Laboratorio Postest				Entrevista, encuesta y observación

Elaborado por: Orbe, J. y Pacheco, R. (2022)



3.5 Método

En el presente trabajo se utiliza el método Investigación Acción. Para Blaxter et al (2008) es un método sistemático que permite definir un problema y posteriormente plantear y evaluar una solución donde los investigadores y los participantes crean nuevos conocimientos que encamina a la mejora de la práctica educativa.

En este sentido, la presente investigación indaga sobre el aprendizaje del Movimiento Rectilíneo Uniforme para la creación de una secuencia didáctica, misma que al ser aplicada en los objetos de estudio generan una reflexión en el docente sobre los resultados educativos alcanzados. En este sentido, algunos autores mencionan la importancia de este método para los docentes:

La Investigación Acción permite al maestro comportarse como aprendiz de largo alcance, como aprendiz de por vida, ya que le enseña cómo aprender a aprender, cómo comprender la estructura de su propia práctica y cómo transformar permanente y sistemáticamente su práctica pedagógica. (Colmenares y Piñero, 2008, p. 104)

De esta forma, se permite considerar a la Investigación Acción como un método que resalta la comprensión, transformación y sistematización de la práctica educativa de los docentes. Se vincula con el presente trabajo pues al comprender las preferencias de los estudiantes para la educación virtual, se reflexionan cuáles son las estrategias de aprendizaje que podrían ser mejorados para alcanzar los objetivos planteados.

3.5.1 Acciones de la investigación-acción

El presente proyecto se basa en el método propuesto por Hernández et al. (2014), a continuación, se presenta las técnicas utilizadas en las tres primeras acciones propuestas por los autores, cabe recalcar que la Investigación Acción en este proyecto se realiza en una sola

espiral, es decir, se descarta la cuarta acción “retroalimentación” propuesta por los autores porque conlleva a un nuevo diagnóstico y comenzar nuevamente el proceso desde la fase uno.

Tabla 2

Acciones de la investigación-acción

Acciones de la investigación-acción	Acción 1: Identificar el problema	Acción 2: Elaborar el plan	Acción 3: Implementar y evaluar el plan
	Es el punto inicial de la investigación donde se realiza lo siguiente: inmersión del investigador en el contexto educativo, Recolectar los datos sobre la problemática, esquematizar las variables y el planteamiento del problema	En este punto de la investigación se recolectan datos adicionales para la elaboración del plan y se construye la secuencia didáctica como plan de acción, el cual contiene objetivos, recursos y estrategias de aprendizaje.	En este punto final de la investigación se realiza la puesta en práctica del plan en el contexto educativo y se reflexiona los efectos producidos.
Técnicas utilizadas	<ul style="list-style-type: none"> • Entrevista • Observación • Pre-test 	<ul style="list-style-type: none"> • Encuesta 	<ul style="list-style-type: none"> • Post-test • Observación • Análisis documental

Elaborado por: Orbe, J. y Pacheco, R. (2022)

3.6 Técnicas de investigación

3.6.1 La entrevista

Esta técnica de recolección de datos es de carácter cualitativo, la misma según Díaz et al. (2013) permite realizar una serie de preguntas de acuerdo al objetivo de la entrevista, además, esta técnica tiene ciertas ventajas pues permite obtener la información de manera más completa y a su vez con mayor profundidad, puesto que, al ser una comunicación interpersonal entre el entrevistador y entrevistado permite ir aclarando dudas que pueden



surgir al momento de realizar la entrevista, lo cual va a permitir que las respuestas obtenidas aporten de mejor manera al estudio que se haya planteado realizar. De acuerdo a los diseños planteados por el autor, en la presente investigación se realiza una entrevista no estructurada a la docente.

En este caso se toma a consideración el tipo de entrevista no estructurada, esto debido a que se trata de un conversatorio con la persona entrevistada y se permite realizar las preguntas nuevas que surgen de los entrevistadores. Se utiliza esta técnica para conocer el tema que presenta mayor dificultad para los estudiantes de la asignatura de física según la perspectiva de la docente.

3.6.2 La observación

De acuerdo a Palella y Martins (2012) en la observación participante el investigador interactúa y entra en contacto con el grupo o fenómeno de estudio. Es por ello que en esta investigación se utiliza esta forma de recolección de datos, pues los autores de este trabajo realizan el rol de investigadores y docentes en las prácticas preprofesionales donde se está en constante interacción con los estudiantes.

El registro y análisis de las clases utilizando la observación se realiza en la acción 1, para recopilar los datos del fenómeno educativo por medio de los diarios de campo (Anexo A) e identificar el problema. Esta técnica es relevante porque según Albert (2007) “el observador busca los problemas y conceptos que le prometan un mayor entendimiento dentro de su tema objeto de investigación” (p. 239)

Además, esta técnica se utiliza en la acción 3, para la evaluación de la propuesta. Pues según Garay (2020) la observación participante necesita objetivos definidos y debe ser previamente planificada para determinar los aspectos de interés a observar, para esto el investigador u observador debe conocer y tener claro el objeto de estudio.



El instrumento utilizado para la observación participante es el diario de campo de las prácticas preprofesionales llevadas a cabo en el primero de bachillerato A de Ciencias en la asignatura de Física de la Unidad Educativa “Herlinda Toral” del año lectivo 2021-2022, cabe destacar que las prácticas en la institución se realizaron desde el periodo lectivo anterior, lo cual contribuyó a determinar el problema.

3.6.3 Test

De acuerdo a Palella y Martins (2012) el test procede de la técnica de la encuesta y en la investigación permite la recopilación de información individual y colectiva del aprendizaje. El autor informa también que el test se caracteriza por tener validez, ser objetiva y poseer una redacción sencilla y clara.

Por ello, en la presente investigación se utiliza esta técnica para la recopilación de datos cuantitativos de diagnóstico en la acción 1 con la aplicación del Pre-test. En la acción 3 se aplica el Post-test para registrar los resultados luego de aplicar la propuesta y se analiza la diferencia entre ambos puntajes. Cabe resaltar que esta técnica utilizada esta validada por tres expertos en la asignatura de física y es objetiva al evaluar los indicadores de la presente investigación.

3.6.4 Encuesta

De acuerdo a Palella y Martins (2012) la encuesta es una técnica que tiene la característica de obtener datos de diversas formas, todo esto va a depender de los objetivos del investigador, en esta técnica se realiza un listado de preguntas de forma escrita las mismas que son entregadas a la persona o personas que se encuentran dentro del estudio, las encuestas pueden ser o no de forma anónima, todo depende de la situación y del encuestador.

Se resalta que la técnica mencionada contiene preguntas abiertas y cerradas por lo que se realiza un análisis cualitativo y cuantitativo de los datos obtenidos. La realización de



encuestas anónimas en la presente investigación se emplea en la acción 2 para la elaboración de la secuencia didáctica. La información brindada por los estudiantes sirve para identificar los recursos que tienen a su disposición para las clases virtuales y las actividades que prefieren realizar para el aprendizaje del Movimiento Rectilíneo Uniforme.

3.7 Instrumentos de Investigación

Durante la investigación o realización de un estudio es importante tener en cuenta cuáles serán los instrumentos que ayudarán durante la recolección de los datos, es por esto que, según Garay (2020) los instrumentos de recolección de datos hacen referencia a principios mediante los cuales el investigador puede aproximarse a los fenómenos de investigación y de esta manera puede extraer la información de forma directa, además dentro de los instrumentos pueden distinguirse dos aspectos diferentes que son la forma y el contenido, por un lado, la forma hace referencia al tipo de acercamiento hacia lo empírico y las técnicas utilizadas, por otro lado, el contenido es los datos que se desea conseguir u obtener.

3.7.1 Cuestionario

Para Hernández et al. (2014) el cuestionario es una técnica donde el investigador plantea preguntas sobre las variables a medir. Para poder realizar las técnicas de recolección de datos como la encuesta, el Pre-test y Post-test se realiza un banco de preguntas, pues este instrumento de recolección de datos es el más utilizado en la investigación educativa, A continuación, se describen los cuestionarios que se utilizan en la presente investigación.

3.7.1.1 Cuestionario (Pre-test y Post-test)

El propósito del Pre-test (Anexo B) en esta investigación es recopilar el aprendizaje de los estudiantes de primero de BGU en Ciencias paralelo “A” de la Unidad Educativa “Herlinda Toral” previo a la aplicación de la propuesta. mientras que el Post-test, tiene como



objetivo evaluar los aprendizajes de los mismos estudiantes luego de aplicar la secuencia didáctica. El instrumento utilizado cuenta con 8 preguntas cerradas que tienen un valor de un punto cada una y el tiempo máximo para su culminación es de 30 minutos. El cuestionario del test consta de cuatro preguntas teóricas y cuatro preguntas prácticas. Las preguntas empleadas en este instrumento se construyen a partir de los tres primeros indicadores de la variable dependiente y se distribuyen de la siguiente manera:

Para el primer indicador “Interpretar correctamente las definiciones de los parámetros que intervienen dentro del MRU” se realizan cuatro preguntas de opción múltiple. En estas preguntas se evalúa el aprendizaje teórico de los conceptos del Movimiento Rectilíneo Uniforme y la forma para medir es del tipo nominal, para Albert (2007) en este tipo de escalas se realiza 2 categorías del objeto “si o no”, no importa el orden y los datos obtenidos proporcionan información de la relación objeto-muestra. En este caso, existe una definición correcta entre cuatro opciones por pregunta, si los estudiantes aciertan obtienen un punto, pero si señalan una respuesta errónea o no responden no obtienen ningún punto.

En este apartado de aprendizaje teórico (preguntas 1,2,5,8) los estudiantes pueden obtener una calificación máxima de cuatro puntos. Para medir el indicador según las escalas propuestas en la operacionalización del objeto de estudio (tabla 1) se realiza una conversión del resultado obtenido para categorizar a los estudiantes según la (tabla 3). Por ejemplo, si un estudiante obtiene 4 puntos por contestar de manera correcta las preguntas teóricas, obtiene un puntaje de 10 que se utiliza para categorizar al estudiante en “Domina los aprendizajes requeridos” en la escala cualitativa.



Tabla 3

Escala de calificaciones del Pre-test.

Escala cualitativa	Escala cuantitativa
Domina los aprendizajes requeridos	9 – 10
Alcanzar los aprendizajes requeridos	7 – 8,99
Esta próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos	4,01 – 6,99
No alcanzan los aprendizajes requeridos	0 – 4

Fuente: Ministerio de Educación (2016b)

Para el segundo indicador “Determinar el desplazamiento, velocidad y tiempo en un MRU” se realizan tres preguntas y el tercer indicador “Elaborar gráficos de posición versus tiempo” se realiza una pregunta en el cuestionario. En ambos casos se emplea el diferencial semántico de Osgood. En este caso se parten de dos adjetivos bipolares y en medio de ambas se opciones que reflejen correlaciones significativas (Albert, 2007).

En el apartado resolución de ejercicios que corresponden a las preguntas 4, 6 y 7 se toma en cuenta el procedimiento y la opción señalada. Las opciones correctas para dichas preguntas son “a”, “b” y “a” respectivamente. Si los estudiantes no encuentran la respuesta correcta obtienen un puntaje según lo que se puede observar en el anexo C. De manera similar ocurre con la pregunta 3 que corresponde a la gráfica de posición-tiempo cuyos puntajes se observan en detalle en el anexo D.



Para medir el indicador según propuesto en la (tabla 1), se realiza una conversión del resultado e identifica en donde se posiciona el aprendizaje de los estudiantes según la (tabla 3). En el apartado resolución de ejercicios la nota máxima es de tres puntos mientras que en el apartado gráfica de posición-tiempo la nota máxima es de un punto.

3.7.1.2 Cuestionario (encuesta)

En la presente investigación se emplea una encuesta a los estudiantes (Anexo E) y el instrumento utilizado es un cuestionario. Para la elaboración de las preguntas se toma las siguientes recomendaciones: las preguntas deben ser claras, con un lenguaje sencillo y comprensibles, evitar usar ciertos términos que pueden llegar a provocar confusión, también, se recomienda realizar preguntas breves que no sean tediosas y que no provoquen malestar en las personas que estén llenando el cuestionario (Hernández et al. 2014).

De acuerdo a Hueso y Cascant (2012) para la realización de un cuestionario se debe tener a consideración que, existen tres tipos de preguntas en cuanto a su redacción, entre las mismas están las preguntas cerradas es decir dicotómicas, también están las respuestas abiertas que no incluyen respuesta en el cuestionario y por último están las semiabiertas en las que se encuentran respuestas preestablecidas y un pequeño espacio para otras opciones.

Con base a lo mencionado, en la presente investigación se utiliza los 3 tipos de preguntas que establece el autor para recopilar información de dos aspectos importantes: los recursos tecnológicos que los estudiantes tienen a su disposición y las actividades que ellos recomiendan que se realicen para su aprendizaje del Movimiento Rectilíneo Uniforme.

3.7.1.3 Revisión y validación de instrumentos de recolección de datos

Luego de haber realizado los 2 cuestionarios de recolección de datos, se dio paso a enviar a los expertos para su validación (ver anexo F). Para seleccionar los expertos se tomó en



cuenta aspectos como, que tengan Estudios relacionados con la Física y experiencia impartiendo el tema de MRU.

A continuación, se detallan las características de los evaluadores, primero tenemos al Msc. Cuenca Cabrera Carlos Andrés que actualmente labora en la Escuela Politécnica Superior como ingeniero naval, segundo tenemos al Msc. Eduardo Estévez de la Universidad de Experimentación Técnica Yachay Tech laborando como docente y por último tenemos a la Lic. Padilla Lourdes Ximena docente de la Unidad Educativa “Herlinda Toral” donde, actualmente ejerce como docente de las asignaturas de matemáticas y física

Dichos expertos supieron recomendar que se revise las preguntas tanto del Pre-test como de la encuesta porque las órdenes de las preguntas deben ser claras y fácil de entender para los estudiantes, también en cuanto a la encuesta recomendaron que no se utilicen términos que los estudiantes no conocen porque esto dificultaría a los estudiantes cuando vayan a responder las preguntas. Luego de que los expertos revisen los instrumentos se dio paso a calcular el índice de confiabilidad propuesto por Pedrosa et al. (2013), los resultados se pueden observar en la siguiente tabla:

Tabla 4

Índice de confiabilidad

Instrumento	Índice de validez promedio	Interpretación
Pre-test y Post-test	0,89	Mayor que .80 y menor o igual que .90, validez de concordancia aceptables
Encuesta	0,90	Mayor que .80 y menor o igual que .90, validez de concordancia aceptables

Elaborado por: Orbe, J. y Pacheco, R. (2022)



Capítulo 4

4. Análisis de los resultados de diagnóstico

En este capítulo se presenta los resultados obtenidos en la observación, la encuesta y el Pre-test para el diagnóstico del problema que corresponde a la fase 1.

4.1 Análisis de resultados de la observación

Las prácticas preprofesionales llevadas a cabo por la pareja pedagógica en la institución comenzaron en el último parcial del año lectivo 2020-2021. A través de la observación participante llevada a cabo en la institución en este periodo se puede explicitar que los estudiantes de primero de bachillerato en su mayoría resuelven de manera mecánica los ejercicios planteados por la docente, es decir, la resolución de los problemas por parte de los educandos era posible con ayuda del formulario (Ver anexo G).

Los conocimientos teóricos son abordados de manera superficial en las clases sincrónicas, esto genera dificultades pues según Soussan (2003) para la cimentación de conocimientos y el desarrollo de la inteligencia se requiere el aprendizaje de los términos apropiados para estructurar el pensamiento científico. Así mismo, el Ministerio de Educación (2016) en el Currículo Nacional establece que el estudiante en el bachillerato debe adquirir la capacidad de explicar de forma clara y razonada un hecho científico. Por ello es necesario que los educandos conceptualicen el tema y diferencien los parámetros que intervienen en él, para luego solucionar los problemas con modelos matemáticos.

Luego, en la observación participante de la asignatura de física de primero de bachillerato A de Ciencias de la unidad educativa Herlinda Toral del año lectivo 2020-2021 se manifiesta lo siguiente: En primer lugar, el contexto donde se desarrolla la práctica. En



segundo lugar, los recursos utilizados en el aula para el aprendizaje de la física. En tercer lugar, las actividades planteadas por la docente.

La carga horaria de las clases de física es muy limitada en la modalidad sincrónica virtual. La asignatura por semana tiene cuatro horas pedagógicas, cada hora pedagógica consta de 30 minutos, el tiempo es menor si se compara con el periodo académico anterior donde se contaba con 40 minutos por cada hora pedagógica, cabe recalcar que la reducción en cuanto al tiempo de clases fue una disposición realizada por el Ministerio de Educación.

Por otro lado, el horario de la asignatura se distribuye en dos días; el día miércoles de ocho a siete de la mañana y el día jueves de ocho a nueve de la mañana. El medio utilizado por la institución para las clases es el plan gratuito de la plataforma zoom, las reuniones en este plan tienen una duración máxima de 40 minutos, por lo que, los estudiantes deben reingresar por el mismo link para cumplir con sus 60 minutos de clase. Consecuentemente, las actividades de la jornada diaria son interrumpidas por el ingreso tardío de los estudiantes tanto al inicio de la jornada, como en el reingreso a la plataforma al terminarse los 40 minutos límites.

Los recursos utilizados por la docente para el aprendizaje de la física en la modalidad sincrónica virtual fueron los siguientes: La plataforma Zoom para las reuniones virtuales, la pizarra de Zoom para la resolución de ejercicios y en una sola ocasión se trabajó con el simulador PhET de la Universidad de Colorado para explicar de manera intuitiva las definiciones del movimiento. Por otro lado, para las actividades asincrónicas se utiliza la plataforma Google Classroom, en la cual, los estudiantes subían las tareas y la docente realizaba la evaluación.

La asignatura de física dada por la maestra incorpora las siguientes estrategias didácticas: Preguntas evaluativas diagnósticas al iniciar la clase, donde generalmente seis



estudiantes elegidos por la maestra responden preguntas relacionadas al tema anterior; el *Storytelling*, utilizado para relacionar la temática de la clase con actividades de la vida cotidiana; talleres, donde la docente plantea problemas para que los estudiantes los resuelvan en sus cuadernos y luego de unos minutos la maestra realizaba la resolución de ejercicios con la participación de algún estudiante.

Según lo expuesto, cabe resaltar que la resolución de ejercicios ocupa la mayor parte del tiempo de las clases sincrónicas, los temas nuevos son abordados con ejemplos contextualizados para los estudiantes y conceptos intuitivos, pero no se realiza la presentación de las definiciones científicas o prácticas de laboratorio. Además, la docente no cuenta con la Planificación de la Unidad Didáctica (PUD) debido a que, este documento es realizado por otros docentes de la asignatura.

En cuanto a los estudiantes, se observó que en la lista constaban 38 estudiantes, pero cuatro no asistían regularmente a las clases virtuales. Por otro lado, hubo 5 estudiantes que no presentan las tareas en la plataforma Google Classroom. Durante las clases, solo tres estudiantes responden de manera voluntaria las preguntas planteadas por la docente y resolvían los ejercicios planteados para ganarse puntos en participación en clase.

4.2 Análisis de resultados de la entrevista docente

La entrevista no estructurada se realizó a la docente que imparte la asignatura de Física en primer año de Bachillerato (Ver anexo H), con el fin de conocer cuáles son las dificultades que los alumnos presentan en la asignatura de física desde la perspectiva de la docente. En la misma, se especificó que todos los datos recopilados serán utilizados con fines educativos y que no tiene ningún afán de auditar o cuestionar las políticas y el libre ejercicio de la cátedra impartida por la docente.



Según la opinión profesional de la docente, el Movimiento Rectilíneo Uniforme es el tema en el que los estudiantes tienen mayores dificultades en el colegio, entre las razones destaca que: los contenidos impartidos en la asignatura de Física son nuevos y el número de materias de los estudiantes aumenta con respecto al año lectivo anterior. En efecto, de acuerdo a la carga horaria establecida en el Currículo Nacional (2016) las asignaturas de Biología, Física y Química son abordadas en los centros educativos del país desde al bachillerato, aunque algunos de los contenidos de estas asignaturas son estudiados en el área de Ciencias Naturales en Básica Superior.

La entrevistada también manifiesta que, el tema inicial que los alumnos aprenden en el año académico son los Vectores, en el cual los estudiantes no presentan dificultades pues el contenido se imparte desde la asignatura de matemáticas de décimo de básica, pero, en el Movimiento Rectilíneo Uniforme, el siguiente tema abordado en la asignatura, los estudiantes presentan dificultades al identificar las distintas magnitudes que se encuentran involucradas en la ecuación física y realizar los gráficos.

Prosiguiendo con este tema, la maestra revela que ha realizado diferentes metodologías, entre ellas, brindar el formulario completo a los estudiantes o solo la fórmula de la definición para que los estudiantes realicen el despeje. Además, la educadora asegura que las clases de manera virtual han generado un grave problema al momento de dar seguimiento del avance de los estudiantes en el área de física, pues los estudiantes no participan activamente en las clases sincrónicas y evaluar cuáles son sus deficiencias es una tarea complicada. También manifiesta que en la presencialidad se podía observar si los estudiantes realizaban los ejercicios, y retroalimentarlos de forma individual mientras pasaba entre sus asientos, en cambio, de manera virtual es muy complicado dar una valoración a los aprendizajes de los estudiantes.



Por todo lo mencionado, es necesario integrar alternativas que contribuyan en el aprendizaje de los estudiantes de forma didáctica, además, es necesario implementar herramientas que permitan evaluar el avance de los estudiantes en la modalidad virtual y plantear actividades donde los estudiantes se involucren en su aprendizaje, se sientan más activos y con confianza de participar.

4.3 Análisis de resultados del Pre-test

La tercera herramienta de recolección de datos fue el Pre-test, el cual permite diagnosticar el estado inicial en cuanto a los conocimientos del tema Movimiento Rectilíneo Uniforme del grupo de estudio, se contó con la participación de 34 estudiantes y tuvo una duración de 30 minutos. Durante la jornada del Pre-test se pudo notar la participación activa de cada estudiante, a continuación, en la siguiente tabla se puede observar los resultados generales por estudiante en cuanto a la prueba inicial que contó con 8 preguntas distribuidas de acuerdo a los indicadores de aprendizaje del Movimiento Rectilíneo Uniforme planteados a partir de la operacionalización de la variable dependiente (ver tabla 1) A continuación, se presenta los resultados del Pre-test.

Tabla 5

Calificaciones sobre 10 puntos del Pre-test

Resultados del cuestionario Pre-test			
Estudiante	Calificación	Estudiante	Calificación
1	4,16	18	4,18
2	5,84	19	4,58
3	2,50	20	4,18
4	3,75	21	5,00
5	3,34	22	3,33



6	3,75	23	5,41
7	4,60	24	3,34
8	4,58	25	5,84
9	4,58	26	4,99
10	2,91	27	5,00
11	2,08	28	3,76
12	2,09	29	2,91
13	5,00	30	6,66
14	5,00	31	4,59
15	4,16	32	3,75
16	3,34	33	4,59
17	4,18	34	4,16

Elaborado por: Orbe, J. y Pacheco, R. (2022)

En la tabla 5 se puede observar que la calificación más alta es 6,66/10 de un solo estudiante, mientras que la calificación más baja es de 2,50/10. A continuación se muestra las medidas estadísticas de las calificaciones.

Tabla 6

Medidas estadísticas de las calificaciones del Pre-test

Medida	Valor
Promedio	4,18
Moda	5
Mediana	4,18
Desviación estándar	1,04

Elaborado por: Orbe, J. y Pacheco, R. (2022)



De los resultados tabulados del Pre-test en la tabla 6 se obtiene como resultados que: Los educandos entran en la categoría “está próximo a alcanzar” porque el promedio del curso es de 4,18/10, que muestra un bajo nivel de desarrollo en las destrezas imprescindibles según lo que estipula el currículo nacional. La calificación que más se repite es 5/10 que representa el 11,76% de los estudiantes.

Tabla 7

Escala de calificaciones del Pre-test.

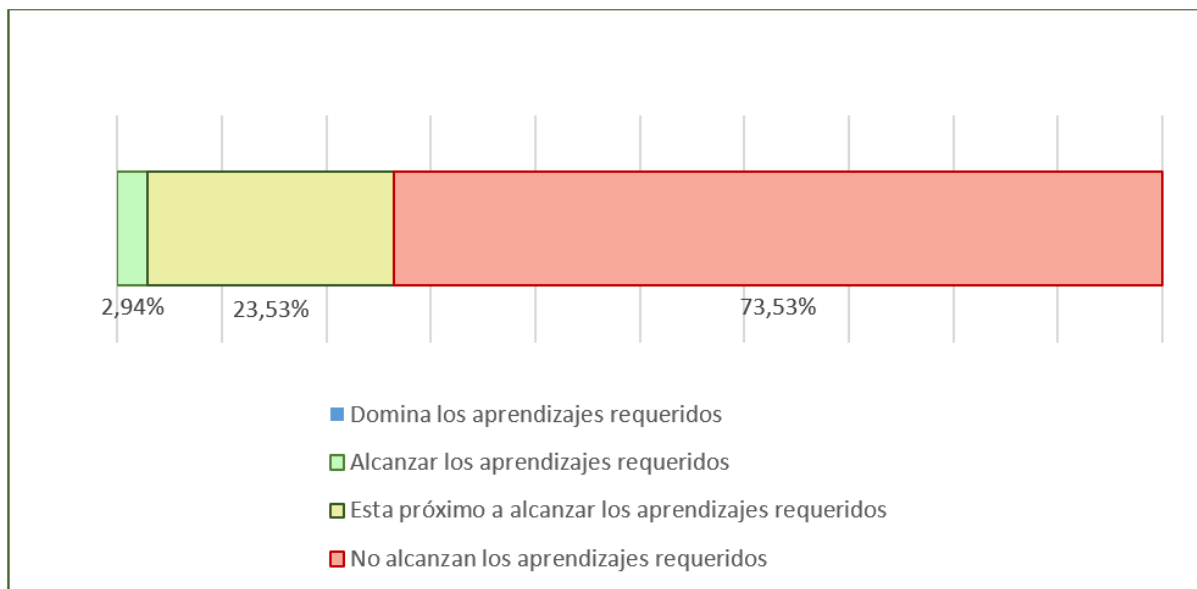
Escala cualitativa	Escala cuantitativa	Número de estudiantes
Domina los aprendizajes requeridos	9 – 10	0
Alcanzar los aprendizajes requeridos	7 – 8,99	0
Esta próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos	4,01 – 6,99	21
No alcanzan los aprendizajes requeridos	0 – 4	13

Elaborado por: Orbe, J. y Pacheco, R. (2022)

Como se puede observar en la tabla 7, no hay estudiantes que dominen o alcancen dominen los aprendizajes requeridos, la mayor parte del curso se ubica en “están próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos” al obtener una puntuación de entre 4,01 y 6,99 puntos, Los estudiantes faltantes cuyas calificaciones fueron menores a 4,00 no alcanzan los aprendizajes requeridos. A continuación, se explica los resultados obtenidos según los indicadores de la operacionalización de la variable (tabla 1)

Figura 4

Escala cualitativa de calificaciones de los estudiantes con respecto al indicador “Interpretar correctamente las definiciones de los parámetros que intervienen dentro del Movimiento Rectilíneo Uniforme”



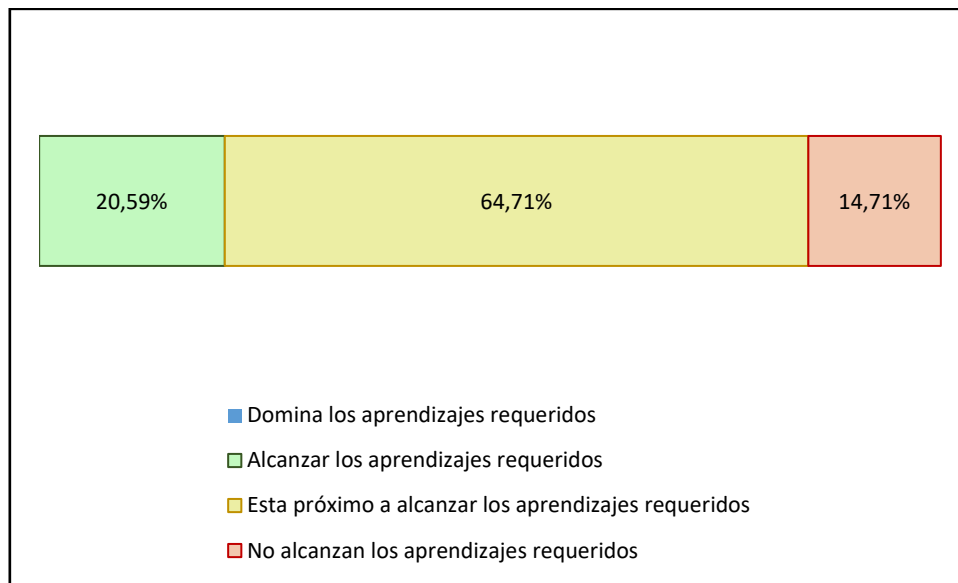
Elaborado por: Orbe, J. y Pacheco, R. (2022)

A partir de los resultados obtenidos en las preguntas uno, dos, cinco y ocho se evidencia que, los estudiantes de primero de bachillerato demostraron tener dificultades en la interpretación correcta de las definiciones de los parámetros que intervienen dentro del Movimiento Rectilíneo Uniforme. El 73,53% (25 estudiantes) no alcanzan los aprendizajes requeridos, pues no conocen que: en el Movimiento Rectilíneo Uniforme se cumple que en tiempos y velocidades iguales se recorren espacios iguales; la diferencia entre el concepto de trayectoria y desplazamiento; la magnitud que permanece constante en el MRU es la velocidad, en el Movimiento Rectilíneo Uniforme “el desplazamiento es aquel vector que une el punto de partida con el punto de llegada” (Mendoza, 2002, pág. 97); en el Movimiento Rectilíneo Uniforme “el intervalo de tiempo se calcula dividiendo el desplazamiento realizado entre la velocidad” (Vallejo y Zambrano, 2019, p. 78) y finalmente que el Movimiento Rectilíneo Uniforme se representa con una recta inclinada en la gráfica de posición-tiempo. El 23,53% (8

estudiantes) interpreta de manera limitada las definiciones de los parámetros que intervienen en el Movimiento Rectilíneo Uniforme. El 2,94% (1 estudiante) interpreta la mayoría de los conceptos que intervienen en el Movimiento Rectilíneo Uniforme.

Figura 5

Escala cualitativa de calificaciones de los estudiantes con respecto al indicador “Determinar el desplazamiento, velocidad y tiempo en un Movimiento Rectilíneo Uniforme”

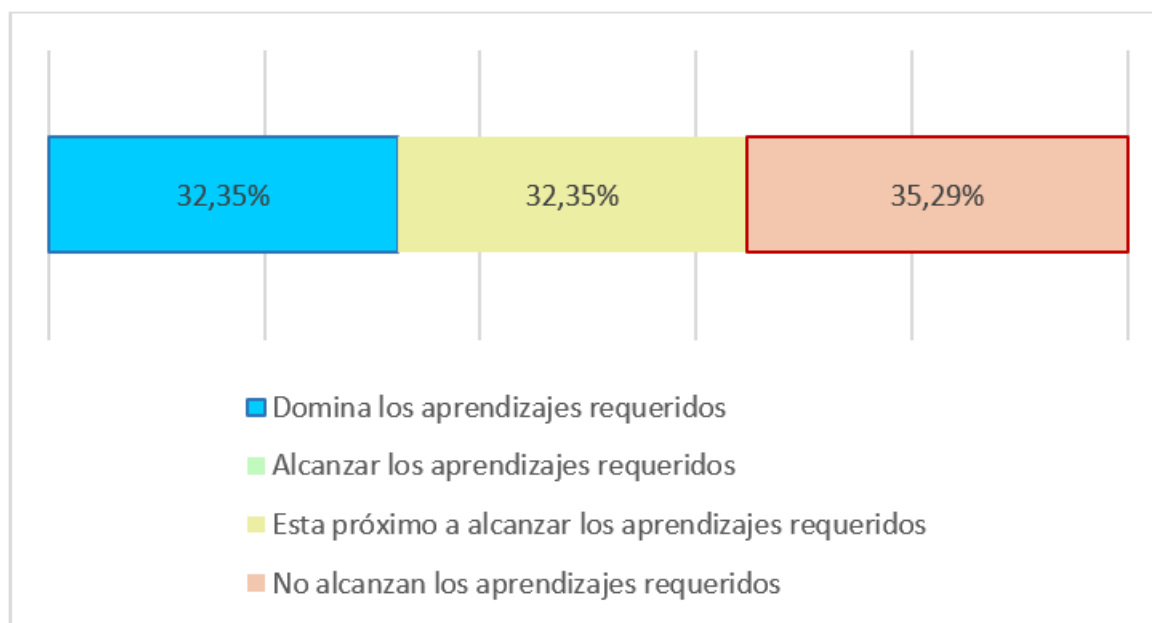


Elaborado por: Orbe, J. y Pacheco, R. (2022)

A partir de los resultados obtenidos en las preguntas cuatro y seis se evidencia que, los estudiantes de primero de bachillerato tienen dificultades en: encontrar los datos del problema, aplicar la fórmula del Movimiento Rectilíneo Uniforme o realizar las operaciones matemáticas. En el ejercicio siete se obtuvo que el 55,88% (19 estudiantes) son capaces de realizar la conversión de unidades en su totalidad.

Figura 6

Escala cualitativa de calificaciones de los estudiantes del indicador “Elaborar gráficos de posición versus tiempo”



Elaborado por: Orbe, J. y Pacheco, R. (2022)

A partir de los resultados obtenidos en la pregunta tres se evidencia que, la mayoría de los estudiantes de primero de bachillerato presentan dificultades al elaborar un gráfico de posición versus tiempo. El 35,29% (12 estudiantes) no es capaz de elaborar gráficos de posición-tiempo del problema planteado. El 32,35% (11 estudiantes) es capaz de elaborar el gráfico de posición-tiempo de manera parcial, pues en el ejercicio planteado representan de manera correcta dos de tres momentos: cuando la persona se mueve con velocidad constante desde el tiempo cero con una recta con pendiente positiva y cuando la persona se sienta en un banco durante un cierto tiempo con una recta paralela al eje del tiempo, pero la representación del tercer momento cuando la persona continua su camino a la misma velocidad, los estudiantes no representaron en la gráfica una recta con la misma pendiente del momento uno. El 32,35% (11 estudiantes) es capaz de elaborar gráficos de posición-tiempo, pues representaron de manera correcta los tres momentos del ejercicio.



4.4 Principales resultados de la triangulación

Luego de aplicar la entrevista a la docente, la observación y Pre-test a los estudiantes se obtiene los siguientes resultados:

- La docente es consciente de la importancia del empleo de las TIC en el aprendizaje de la física, pero debido a que tienen dificultades en su manejo, las clases para el aprendizaje de la física se limitan al uso de la plataforma Zoom y Google Classroom. Existen pocos espacios donde se aprovechar recursos tales como: videos educativos y simuladores.
- Las actividades que predominan en las horas sincrónicas son: la retroalimentación de los temas de la clase pasada, planteo de las ecuaciones involucradas en el tema y la resolución de problemas en la pizarra de zoom. Existen pocos espacios donde los estudiantes aprendan las definiciones importantes del tema, interpreten las gráficas de manera correcta o realicen prácticas de laboratorio.
- El promedio del curso en el Pre-test realizado por los 34 estudiantes de la muestra es de 4,18/10 y los resultados por indicador son los siguientes: 25 de los 34 estudiantes no alcanzan los aprendizajes requeridos en la interpretación correcta de las definiciones de los parámetros que intervienen dentro del Movimiento Rectilíneo Uniforme. 22 de los 34 estudiantes están próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos respecto al indicador “Determinar el desplazamiento, velocidad y tiempo en un Movimiento Rectilíneo Uniforme”. Con respecto al indicador “Elaborar gráficos de posición versus tiempo” 12 de los 34 estudiantes no alcanzan los aprendizajes requeridos y 11 estudiantes están próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos.



Capítulo 5

5. Propuesta de investigación. Secuencia didáctica para el aprendizaje del Movimiento

Rectilíneo Uniforme

Este capítulo presenta un panorama general de la aplicación de la propuesta. En primer lugar, se presentan los resultados y análisis de la encuesta realizada a los estudiantes, con la cual se pretende conocer las preferencias y los recursos de los estudiantes para las clases virtuales. En el anexo I se observa la estructura de la secuencia didáctica para el aprendizaje del MRU. A continuación, se presenta la fase de implementación, donde se describe las actividades llevadas a cabo en la unidad educativa y la fase de evaluación, donde se describen los resultados de la observación de las clases durante la aplicación de la propuesta y se presentan los resultados del Post-test.

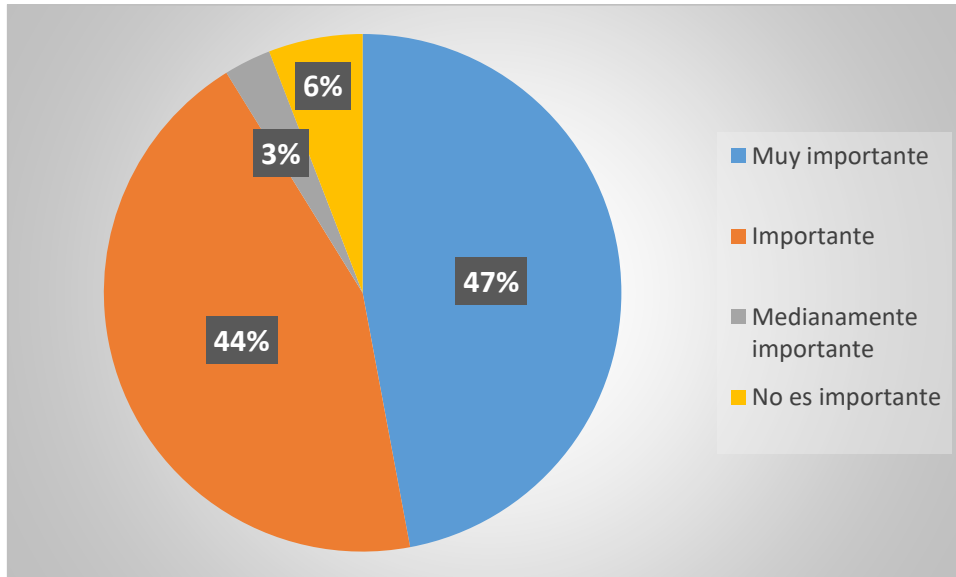
5.1 Resultados y análisis de la encuesta para la elaboración de la secuencia didáctica

La encuesta realizada a 34 participantes a través de Google Forms estuvo compuesta tanto de preguntas abiertas como de preguntas cerradas, este instrumento permite recolectar información de los recursos que los educandos tienen a su disposición para las clases virtuales y para planificar la secuencia didáctica de acuerdo a las actividades de preferencia de los estudiantes.

5.1.1 Análisis por pregunta

Figura 7

Pregunta 1. Importancia del Aprendizaje del Movimiento Rectilíneo Uniforme

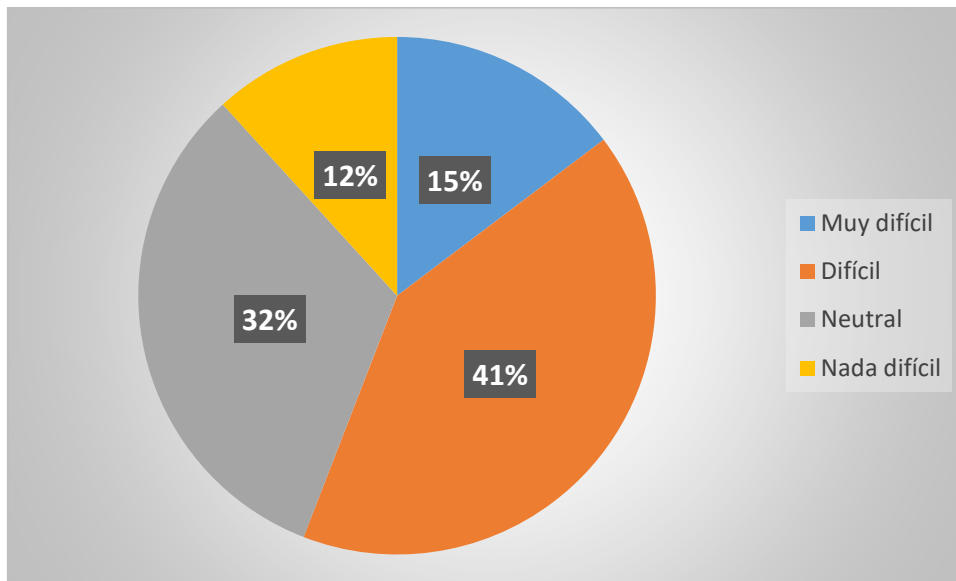


Elaborado por: Orbe, J. y Pacheco, R. (2022)

La figura 7 representa los resultados de la primera pregunta de la encuesta, en ella se pretende conocer la importancia que los estudiantes le dan al aprendizaje del Movimiento Rectilíneo Uniforme. Esta pregunta fue abierta, es decir que aparte de seleccionar la importancia debían dar la razón del porqué de su selección. Entre los principales resultados de esta pregunta están que el 47% de los estudiantes consideran que aprender este tema es “muy importante”, el 44% piensan que aprender este tema es importante, un 3% consideran que el aprendizaje de este tema es medianamente importante, por último, un 6% consideraron que no importante el aprendizaje de este tema. Entre las razones por las que piensan que es muy importante e importante aprender este tema están, que al ser el primer tema de la física es la base para los siguientes temas y que aprender este tema le servirá a futuro.

Figura 8

Pregunta 2. Dificultad que tiene el Aprendizaje de MRU en la modalidad virtual

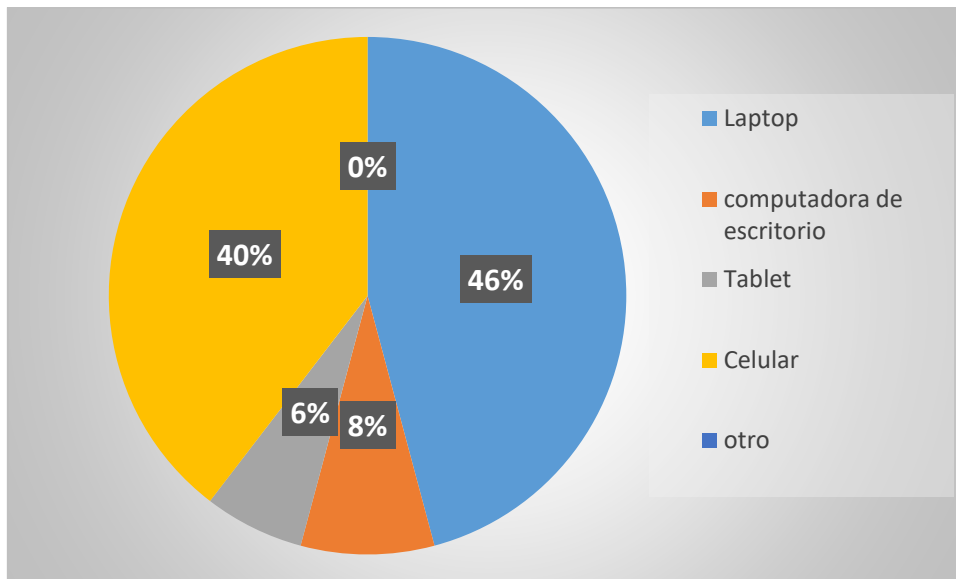


Elaborado por: Orbe, J. y Pacheco, R. (2022)

En la figura 8 se puede observar las respuestas a la segunda pregunta de la encuesta que tenía el fin de conocer como consideran los estudiantes el tema de Movimiento Rectilíneo Uniforme. Entre los principales resultados podemos destacar que un 56% de los estudiantes consideran como “muy difícil y difícil” el tema, por otro lado, existe un 32% de los estudiantes que no lo consideran ni difícil ni fácil, por último, hay un 12% que creen que el tema de MRU es “nada difícil”.

Figura 9

Pregunta 3. Herramientas usadas para realizar tareas del colegio y recibir clases virtuales

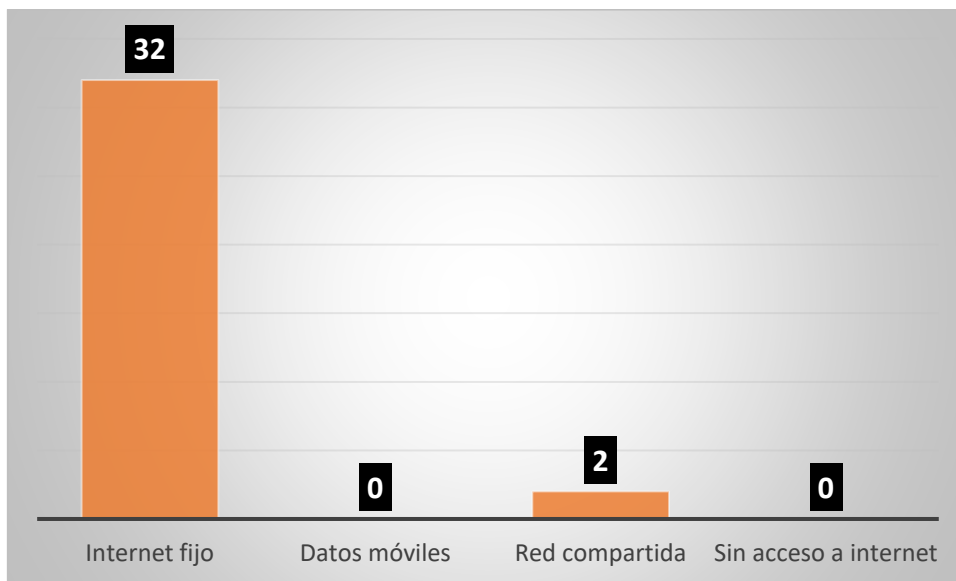


Elaborado por: Orbe, J. y Pacheco, R. (2022)

En la figura 9, se puede observar las respuestas a la tercera pregunta de la encuesta que tenía el fin de conocer las herramientas con las que cuentan los estudiantes tanto para recibir las clases como para realizar sus tareas en la modalidad virtual, en esta pregunta los estudiantes podían elegir más de una opción, entre los resultados se tiene que: un 46% de los estudiantes cuentan con una laptop y un 40 % tienen celular, además, se puede observar que todos los estudiantes cuentan con aparatos electrónicos lo cual es muy importante en la modalidad virtual. Cabe resaltar que 16 estudiantes contaban tanto con un celular como con una laptop, 3 estudiantes contaban con una computadora de escritorio y celular. Por lo tanto, la secuencia didáctica debe tener actividades que puedan realizarse en computadoras y celulares.

Figura 10

Pregunta 4. Tipo de conexión a internet para recibir clases

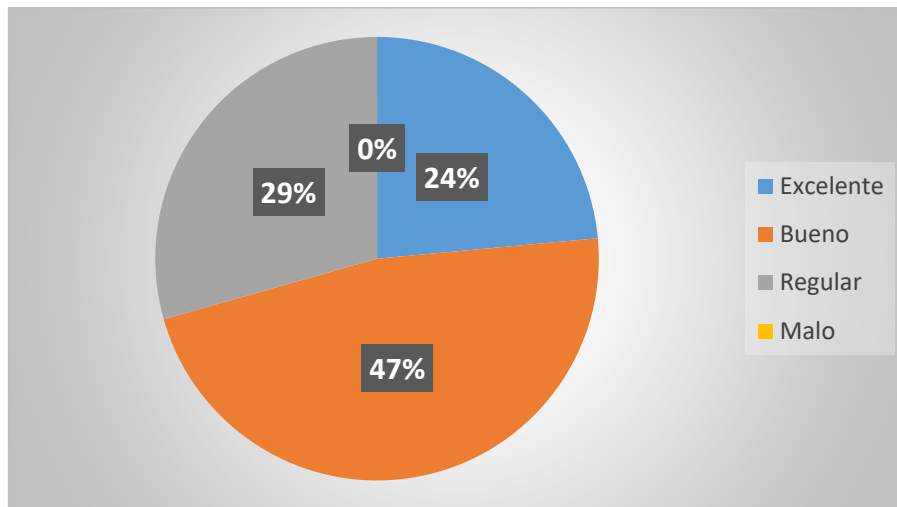


Elaborado por: Orbe, J. y Pacheco, R. (2022)

En la figura 10 se puede observar las respuestas a la cuarta pregunta de la encuesta, con la cual se pretende conocer el tipo de conexión a internet que tienen los estudiantes, esto para diagnosticar si tienen o no algún inconveniente a la hora de ingresar a sus clases o, al momento de realizar sus tareas y enviarlas al docente para su revisión. Con los resultados de esta pregunta se pudo determinar que, casi todos los estudiantes no tienen inconvenientes en cuanto a la conexión de internet debido a que, 32 de los 34 estudiantes encuestados seleccionaron la opción “internet fijo” y 2 estudiantes tienen una “red compartida” en sus hogares.

Figura 11

Pregunta 5. Calidad de conexión a internet

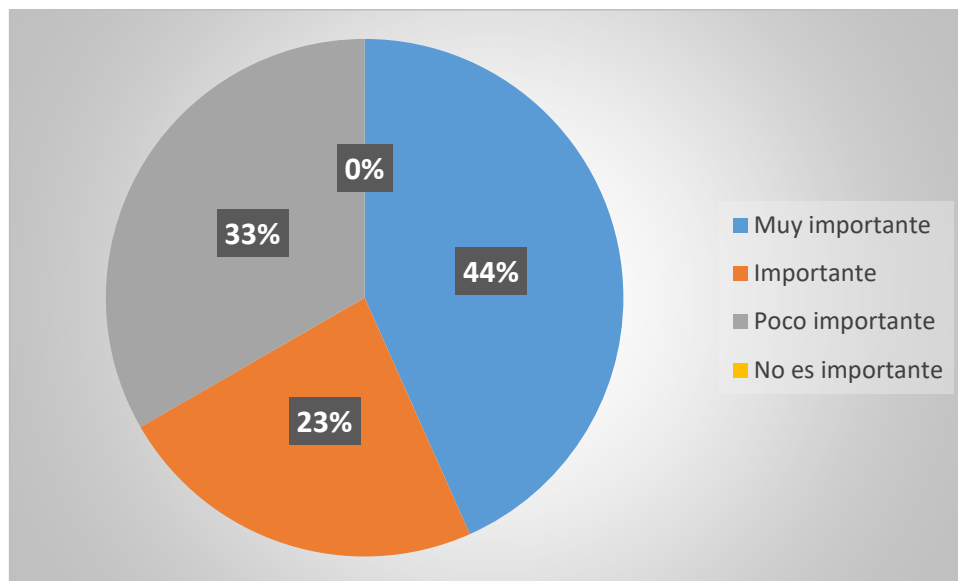


Elaborado por: Orbe, J. y Pacheco, R. (2022)

En la figura 11 se puede observar los resultados de la quinta pregunta que es la continuación de la pregunta anterior (figura 10) para identificar la calidad de conexión a internet de los educandos. Los resultados obtenidos muestran que un 24% de los estudiantes consideran que su conexión es excelente, en cambio el 29% consideran que es regular y, por último, el 47% de los estudiantes piensan que su internet es bueno, esto lo dan a conocer gracias a sus experiencias recibiendo clases de forma virtual. Es importante destacar que ningún estudiante ha tenido una mala experiencia en cuanto a su conexión puesto que, nadie ha señalado la opción de que su internet sea malo.

Figura 12

Pregunta 6. Importancia que le da al trabajo colaborativo para el aprendizaje del MRU



Elaborado por: Orbe, J. y Pacheco, R. (2022)

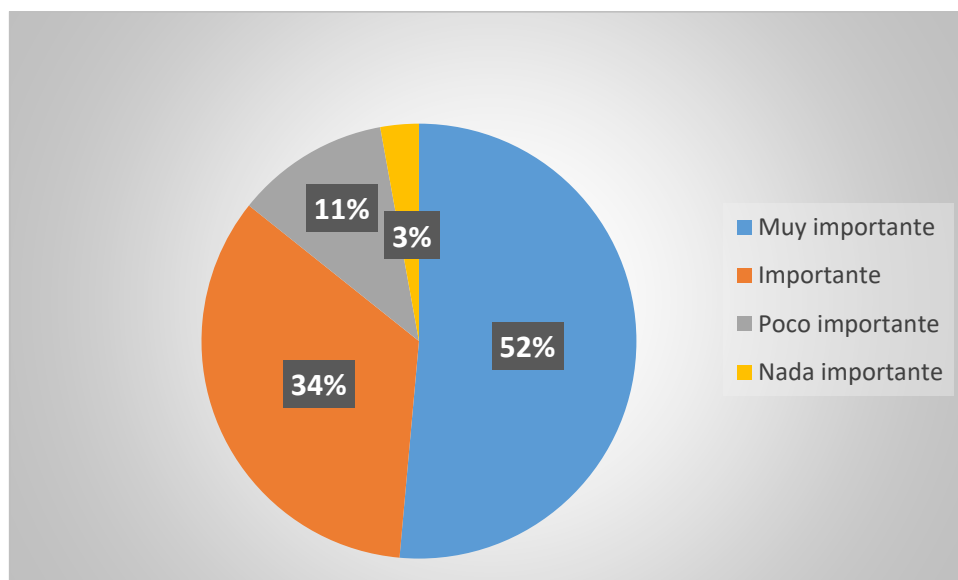
En la figura 12 se puede observar los resultados obtenidos en la sexta pregunta, con esta pregunta se pretende conocer la importancia que le dan los estudiantes al trabajo colaborativo, además, al ser una pregunta mixta los estudiantes pueden dar a conocer sus opiniones en cuanto al porqué de sus respuestas. Entre los principales resultados obtenidos están que, el 44% y 23% de los estudiantes piensan que es “muy importante e importante” la realización de trabajos en grupo, sin embargo, existe un 33% que opina que el aprendizaje cooperativo es poco importante.

Entre las respuestas abiertas obtenidas se destacan las siguientes: “se puede consultar con los compañeros las dudas que hayan surgido en relación al tema que se ha visto”, “es más interesante realizar los trabajos con los amigos antes que hacerlo solos”, “mientras más personas estén trabajando se puede realizar más rápido la tarea” y “se puede convivir con los integrantes del grupo y aprender conjuntamente”.

Por otro lado, el 33% de estudiantes que consideran que es poco importante el trabajo colaborativo, opinan lo siguiente: “cuando se realiza trabajos en grupo no todos colaboran” “no trabajo muy bien en equipo” y “los trabajos en equipos me disgustan”. Por último, a pesar de que existen opiniones negativas, ningún estudiante señaló la opción “no es importante”, lo cual nos da a entender que dentro de la propuesta de investigación se puede integrar actividades grupales.

Figura 13

Pregunta 7. Importancia que le da al aprendizaje autónomo en el MRU



Elaborado por: Orbe, J. y Pacheco, R. (2022)

En la figura 13 se puede observar los resultados obtenidos en la séptima pregunta, con esta pregunta se pretende conocer si los estudiantes consideran importante realizar un trabajo autónomo, es decir, repasar de forma individual los temas vistos dentro de la clase, de igual forma, en esta pregunta mixta los estudiantes supieron mencionarnos la razón de su respuesta.

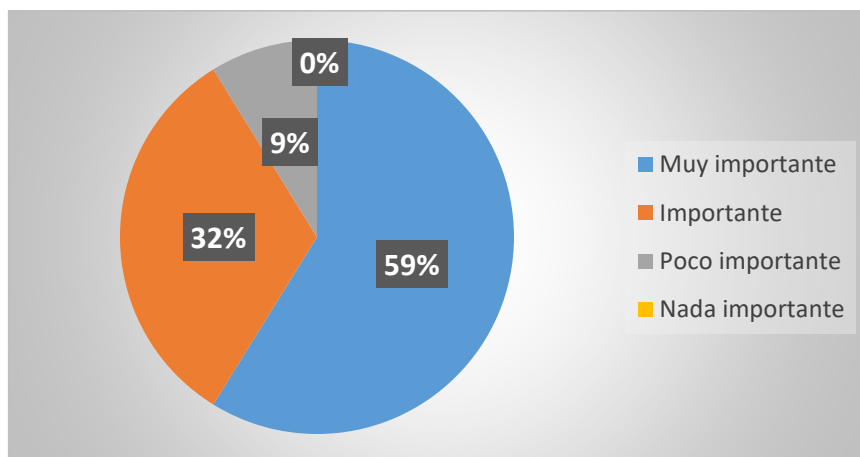
El 52% de los estudiantes que consideran “muy importante” realizar el trabajo autónomo opinan que: “Es importante auto educarse, ya que nos sirve comprender mejor la

actividad”, “porque nos centramos mejor en el desarrollo de nuestras actividades escolares” y “porque es algo que necesito, puede ser para mi futuro así que necesitaría prestar bastante atención al tema”.

Por otro lado, el 34% de estudiantes que consideran “importante” opinan que: “nos ayuda a entender mejor” y “puedes poner en práctica o aprendido”. Por último, dentro del 14% que consideran que el aprendizaje autónomo es poco o nada importante, solo un estudiante opino que “tal vez algo no se pueda entender bien”

Figura 14

Pregunta 8. Importancia del uso de las TIC para el aprendizaje del MRU



Elaborado por: Orbe, J. y Pacheco, R. (2022)

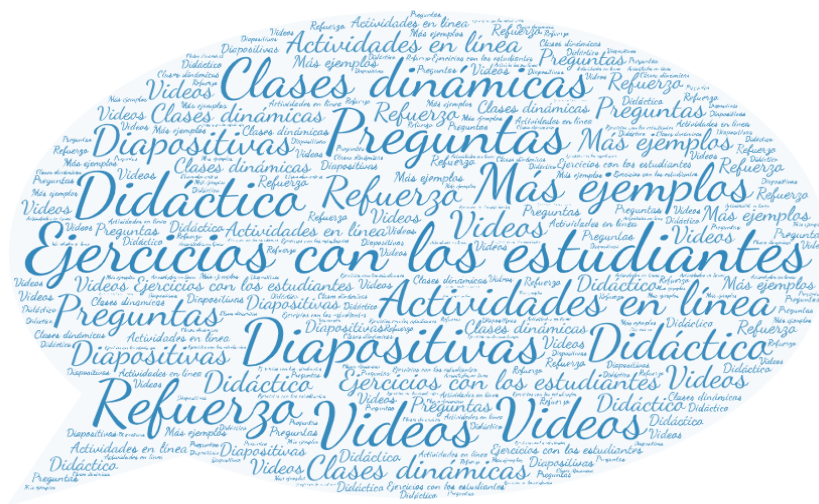
En la figura 14, se puede observar los resultados obtenidos de la octava pregunta, esta pregunta nos permite conocer que piensan los estudiantes en cuanto al uso de las TIC en la educación. Los principales resultados en esta pregunta nos muestran que el 59% y 32% de los estudiantes piensan que es “muy importante e importante” el uso de las TIC en el aprendizaje del Movimiento Rectilíneo Uniforme, aunque, un 9% piensan que es “poco importante”.

En esta pregunta se consideró necesario tomar en cuenta la opinión de los estudiantes en cuanto al porque se debería utilizar la tecnología en el aprendizaje, entre las razones se

presentan las siguientes: “porque existen herramientas didácticas”, “existen sitios web donde pueden investigar”, “El uso de la tecnología es muy importante para cualquier tema”, “si existen dudas sobre el tema pueden investigar”, “porque hay herramientas prácticas”, “más ahora en esta pandemia ya que por ahí recibimos clases investigamos vemos tutoriales de lo que no entendamos” y “porque si no entiendes un tema dado en clases lo puedes buscar en la web y entenderlo”

Figura 15

Pregunta 9. Recomendaciones para mejorar el aprendizaje del MRU en las clases de física



Elaborado por: Orbe, J. y Pacheco, R. (2022)

La pregunta 9 de la encuesta fue abierta donde, los estudiantes daban a conocer sus puntos de vista, esta pregunta nos da a conocer las recomendaciones que tienen los estudiantes para que las clases sean más entretenidas y que les permita comprender mejor el tema de Movimiento Rectilíneo Uniforme, en la nube de palabras se puede observar las palabras más representativas de todo lo que dijeron los estudiantes.

En general todas las recomendaciones de los estudiantes son muy importantes, esto debido a que nos servirá para realizar la secuencia didáctica, entre las actividades más

representativas que nos dan a conocer los estudiantes tenemos, la realización del material de la clase en diapositivas para que podamos pasarles y así ellos poder revisarlas después de clases, en las clases los estudiantes desean que se visualicen videos, que los docentes planteen ejercicios e irlos realizando junto a ellos, por último, desean que las clases sean dinámicas y didácticas.

Figura 16

Pregunta 10. Uso de recurso adicional para el aprendizaje de MRU

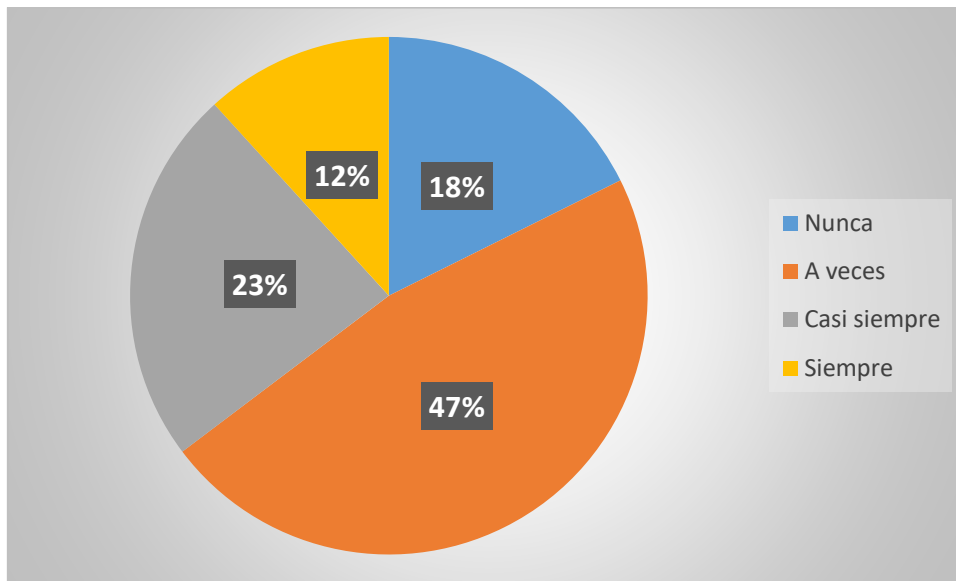


Elaborado por: Orbe, J. y Pacheco, R. (2022)

La figura 16 muestra una nube de palabras donde resaltan las ideas principales que supieron mencionar los estudiantes, esta pregunta tenía la característica de ser abierta y los estudiantes respondieron de acuerdo a su criterio, lo que se pretendía en esta pregunta es conocer las herramientas que usan los estudiantes para reforzar sus conocimientos. Entre lo que se puede resaltar es que los estudiantes observan videos, revisan sitios web, realizan juegos y utilizan libros tanto físicos como virtuales.

Figura 17

Pregunta 11. Frecuencia de usar recursos adicionales para reforzar el tema de MRU

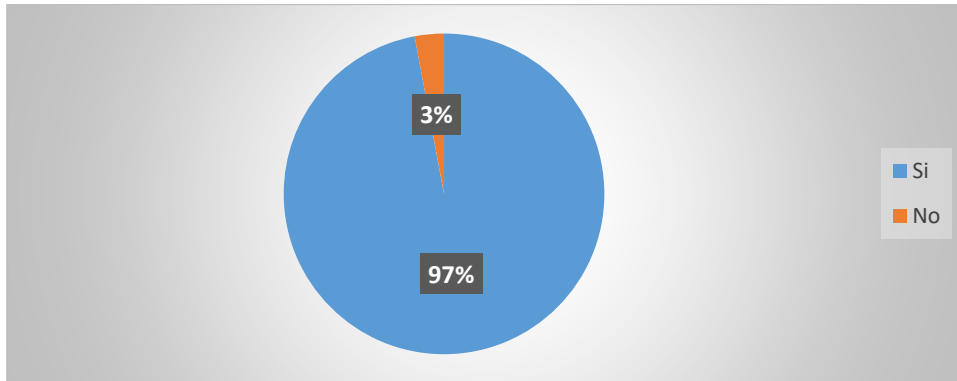


Elaborado por: Orbe, J. y Pacheco, R. (2022)

En la figura 17 se puede observar los resultados de la onceava pregunta de la encuesta con la cual, se pretende conocer con qué frecuencia los estudiantes utilizan material complementario como revisión de videos, sitios web, libros, etc. para reforzar los temas que ven durante las horas clases, en esta pregunta un 47% de los estudiantes “a veces” revisan de forma autónoma lo que ven en clases, un 23% “casi siempre” revisa y complementa los temas, y un 12% respondió que siempre revisa y complementa de forma autónoma o individual los temas que ha visto en la clase.

Figura 18

Pregunta 12. Le gustaría que se implemente una secuencia didáctica que contribuya para el aprendizaje del MRU



Elaborado por: Orbe, J. y Pacheco, R. (2022)

En la figura 18 se puede observar la última pregunta de la encuesta, esta pregunta tenía el objetivo de conocer si a los estudiantes les gustaría que se aplique una secuencia didáctica para el aprendizaje de MRU. En esta pregunta, primero se puso un pequeño concepto de que es una “secuencia didáctica” para que los estudiantes se familiaricen con lo que es, y en que consiste para que puedan elegir, en esta pregunta se obtuvo un 97% de aceptación, lo cual representa a 33 de los 34 estudiantes. Un solo estudiante supo mencionar que no le gustaría que se lleve a cabo esta estrategia para enseñar el Movimiento Rectilíneo Uniforme.

5.2 Contextualización de la propuesta

La implementación de la propuesta tuvo lugar en las horas de clase de la asignatura de física impartidas los días miércoles y jueves. Cada período de clase tiene una duración de una hora, la modalidad de la intervención fue virtual para todos los alumnos y la plataforma Zoom fue el medio utilizado para las clases. La secuencia didáctica comenzó el 4 de noviembre del 2021 con la fase inicial. Previo a la aplicación de la secuencia didáctica la pareja pedagógica realizó sus prácticas preprofesionales desde el 27 de septiembre del mismo año en la



asignatura. Durante esta etapa previa se realizó el refuerzo de destrezas matemáticas necesarias para el abordaje de contenidos de Física. Dentro de estos temas está la conversión de unidades y estudio de los vectores. A continuación, se presenta los resultados más destacados al impartir la secuencia didáctica.

5.3 Análisis de la observación durante la aplicación de la secuencia didáctica

A continuación, se da a conocer el análisis de la aplicación de la propuesta en el primero de BGU en Ciencias paralelo “A” de la Unidad Educativa “Herlinda Toral” del periodo académico 2021-2022, la cual es aplicada en seis sesiones de clase, la secuencia didáctica se desarrolla en la modalidad virtual y se divide en actividades de apertura, desarrollo y cierre para potencializar el aprendizaje del Movimiento Rectilíneo Uniforme.

5.3.1 Actividades de apertura

En las actividades de apertura se cumple la planificación programada en la secuencia didáctica (Anexo I). A continuación, se destacan los resultados obtenidos (Anexo J):

- En la fase de anticipación por medio de la lluvia de ideas los estudiantes demuestran conocer ejemplos de la vida cotidiana sobre velocidad, movimiento, reposo y aceleración. Como ejemplo, un estudiante ejemplifica el reposo cuando un auto está estacionado, otro estudiante manifiesta que la aceleración se da cuando una persona tiene que ganar una carrera y aumenta su velocidad y el movimiento afirman que se da cuando un estudiante camina desde su domicilio hasta la escuela.
- En la fase de construcción se divide el curso en seis grupos para la discusión y ejemplificación del tema asignado. Durante esta actividad de trabajo colaborativo informal se observa que en cinco de los seis grupos surgió un líder que organizó la realización del trabajo, en estos grupos los estudiantes participan con la aportación



de sus ideas y ejemplos sobre el tema. Sin embargo, en el grupo número 5 no existe un conversatorio acerca del tema, dos de los cinco estudiantes participan en la actividad planteada, los otros tres estudiantes no se comunican y sus cámaras permanecen apagadas durante todo el tiempo.

- En la fase de consolidación, un integrante expone el resultado de su investigación grupal, incluido el grupo 5 que tiene sólo dos estudiantes que participan activamente. Cada grupo expone ante toda la clase la idea principal del tema asignado y el ejemplo de la vida cotidiana. El grupo 1 expone sobre la cinemática, el grupo 2 sobre el móvil, el grupo 3 sobre el reposo, el grupo 4 sobre el movimiento, el grupo 5 sobre trayectoria y el grupo 6 sobre el sistema de referencia. Durante la exposición de cada grupo se realiza la retroalimentación de cada tema. Para finalizar la clase, se socializa la página web donde podrán encontrar diferentes recursos y contenidos teóricos sobre el Movimiento Rectilíneo Uniforme.

5.3.2 Actividades de desarrollo

De acuerdo a la planificación de la secuencia didáctica (Anexo I) las actividades de desarrollo se cumplen en tres sesiones de clase. Cada sesión responde a un indicador de aprendizaje del Movimiento Rectilíneo Uniforme

5.3.2.1 Sesión 1: Parámetros que intervienen en la cinemática (Anexo K)

- En la fase de anticipación se realiza preguntas evaluativas sobre los temas vistos en la clase anterior, al evidenciar ciertas falencias de los estudiantes en la comprensión las siguientes definiciones: sistema de referencia, trayectoria y movimiento se procede a retroalimentar dichos temas mediante ejemplos de la vida cotidiana.



- La fase de construcción comienza con el uso de la plataforma Padlet donde todos los estudiantes colocaron ejemplos de movimientos rectilíneos y curvilíneos de la vida cotidiana. Luego, mediante el uso del simulador PHET se narra una historia para que los estudiantes contextualicen los parámetros que intervienen en los movimientos rectilíneos, de esta forma se da a conocer la diferencia entre un Movimiento Rectilíneo Uniforme y un Movimiento Rectilíneo Uniforme Variado, además, los estudiantes adquieren un conocimiento intuitivo sobre las características del MRU. Al final de estas dos actividades, se realiza la retroalimentación de acuerdo a las dudas de los estudiantes.
- En la fase de consolidación, para evaluar si los estudiantes interpretan correctamente las definiciones de los parámetros que intervienen en el MRU, se utiliza la plataforma Nearpod que permite formular preguntas en medio de la presentación. El promedio de participación de los estudiantes al contestar las preguntas de opción múltiple es del 95% (32 estudiantes), de esas personas el 81% responde de forma correcta las preguntas planteadas, este resultado es positivo pues demuestra que la mayoría de los estudiantes aprenden con el recurso utilizado.
- Los estudiantes que responden de forma errónea corrigen sus respuestas en la plataforma y se les aclara sus dudas sobre el tema durante la clase. Para Guerrero, et al (2013), el error es parte del proceso de enseñanza-aprendizaje y sugieren estimular la expresión del error mediante un clima de aula no amenazador, donde no exista el temor al fallo. Desde este enfoque los estudiantes que responden de manera errónea durante la clase no son castigados con la disminución de sus calificaciones, sino son motivados a emendar su error y a consultar sus dudas sobre el tema.



5.3.2.2 Sesión 2: Resolución de problemas de MRU (Anexo L)

- En la fase de anticipación 13 de los 15 estudiantes responden las preguntas evaluativas sobre las definiciones de velocidad lineal, rapidez lineal, desplazamiento lineal, trayectoria y lo que le caracteriza al Movimiento Rectilíneo Uniforme, eso demuestra que los estudiantes se sienten más motivados a participar y comprenden las definiciones expuestas en la clase anterior. Además, se proyecta un video sobre el eje de referencia para la consolidación de este tema.
- En fase de construcción se da paso a la práctica mediante la resolución de ejercicios y el uso de simuladores, en esta fase se plantean tres ejercicios. La primera actividad que se realiza es la proyección del uso correcto de las abreviaturas y unidades de acuerdo a los libros de física. A continuación, se realiza un ejercicio demostrativo donde los estudiantes observan por primera vez como se resuelve un problema, durante esta actividad se da consejos de cómo se plantea y resuelve ejercicios, posteriormente, mediante el simulador GeoGebra se realiza la demostración del ejercicio donde se aplicó la fórmula y resoluciones matemáticas. Del mismo modo, se realiza un segundo ejercicio con mayor grado de complejidad donde intervienen dos vehículos que parten de diferentes puntos y viajan a distinta velocidad, los estudiantes al observar en el simulador que uno de los vehículos viaja más rápido pensaban que existía aceleración en ese vehículo, por lo que, se les explicó que la única diferencia era la velocidad y que no existe aceleración en los dos vehículos.
- En la fase de consolidación, se plantean tres ejercicios para que los estudiantes los resuelvan en sus cuadernos, hubo 9 estudiantes que terminaron los ejercicios antes del tiempo establecido y enviaban sus respuestas a través del chat de Zoom, luego



se realiza la resolución con la participación de los estudiantes mediante el uso del pizarrón virtual Samsung Notes. Finalmente, se da paso a la demostración en los simuladores de GeoGebra donde mediante estímulos visuales los estudiantes pueden verificar que lo realizado en los ejercicios está presente en actividades de la vida real y se les asigna una tarea a realizar de forma asincrónica.

5.3.2.3 Sesión 3: Gráfica de desplazamiento vs tiempo (Anexo M)

- En la fase de anticipación, se realiza preguntas evaluativas sobre la clase anterior donde 12 de los 14 estudiantes saben cuáles son las características principales del Movimiento Rectilíneo Uniforme, por ejemplo, expresan que: la trayectoria de este movimiento es rectilínea, la velocidad se mantiene constante, la aceleración es igual a cero, en tiempos iguales se recorren distancias iguales, entre otros. Además, conjuntamente con los estudiantes se resuelven los ejercicios de la tarea asincrónica y se retroalimentan mediante el uso del simulador GeoGebra, en este caso los estudiantes estuvieron atentos y participativos, lo cual da a conocer que los estudiantes participan más cuando se utiliza simuladores.
- En la fase de construcción, se da a conocer a los estudiantes acerca de las gráficas de Posición-tiempo, para esto, se realiza ejercicios demostrativos para que se familiaricen con el tema, luego se utiliza un simulador de la plataforma GeoGebra creada por la pareja pedagógica, donde los estudiantes pueden observar como a medida que avanza un carro se va formando la gráfica para el análisis físico.
- En la fase de consolidación, se plantea dos ejercicios para que los estudiantes realicen la gráfica de posición-tiempo, hubo 12 estudiantes que terminaron los ejercicios antes del tiempo establecido y enviaron sus respuestas por medio de WhatsApp. El error más común que presentan los estudiantes, es que colocan el



tiempo en el eje de las ordenadas y la posición en el eje de las abscisas, cuando en realidad la forma correcta que permite el análisis de la gráfica es al revés. En esta fase se utiliza el simulador GeoGebra para reforzar y dar a conocer que el tiempo siempre se coloca en el eje de las abscisas.

5.3.3 Actividades de cierre

Las actividades de cierre tienen la finalidad de evaluar de manera dinámica por medio del Pre-test y la práctica de laboratorio, donde se comprueba que los estudiantes lograron adquirir los aprendizajes significativos sobre los temas abordados.

5.3.3.1 Sesión 1: Laboratorio de Movimiento Rectilíneo Uniforme (N)

- En esta sesión se realiza la entrega de las calificaciones de los estudiantes de todo el parcial, para ello, cada estudiante verifica que las notas están correctas y completas. Los 7 estudiantes que no entregaron alguna de las tareas tienen la posibilidad de realizarlo hasta el siguiente día, pero con una calificación máxima de siete. Luego de atender las dudas y los reclamos de los estudiantes, se procede a dar a conocer las instrucciones para la realización del laboratorio. Entre las instrucciones mencionadas, destacan:
 - La entrega del laboratorio se realiza en la plataforma Google Classroom y tienen un plazo de siete días para la entrega.
 - Comunicarse con la pareja pedagógica en caso de cualquier duda sobre el manejo de la plataforma o el desarrollo del laboratorio a través del correo electrónico o WhatsApp en las horas asincrónicas.
 - El laboratorio puede desarrollarse de manera grupal o individual según su preferencia. El número máximo de miembros por grupo era de cuatro estudiantes.



- Para la realización de la gráfica de posición-tiempo los estudiantes pueden optar por el uso de GeoGebra o realizarlo manualmente.

5.3.3.2 Sesión 2: Post-test y retroalimentación general

- En primera instancia, se entregan las preguntas del Post-test, para comprobar que los estudiantes son capaces de: interpretar correctamente las definiciones del MRU, aplicar correctamente la fórmula en base a los datos del problema y realizar las gráficas a partir de un enunciado.
- En segunda instancia, los estudiantes obtienen las retroalimentaciones de la práctica de laboratorio, para ello se toma como base uno de los laboratorios realizado por los estudiantes, por medio de esta estrategia los estudiantes observan sus falencias en el tema.

5.4. Análisis de la tarea

Como refuerzo académico para los estudiantes se les asigno una tarea compuesta por tres ejercicios, aquí se les califica tanto el procedimiento como el resultado final. En la siguiente tabla se da a conocer los ejercicios y los errores puntuales de los estudiantes.



Tabla 8

Evaluación de la tarea de MRU

Pregunta	Respuesta correcta	Error puntual
Destreza	CN.F.5.1.1. Determinar la posición y el desplazamiento de un objeto (considerado puntual) que se mueve, a lo largo de una trayectoria rectilínea, en un sistema de referencia establecida y sistematizar información relacionada al cambio de posición en función del tiempo, como resultado de la observación de movimiento de un objeto	
Un tanque avanza con Movimiento Rectilíneo Uniforme a 10 m/s durante un tiempo de 15 s. Calcular la distancia recorrida	$d = v * t$ $d = \frac{10m}{s} * 15s$ $d = 150m$	$d = 10 * 15$ $d = 15$
Un móvil que va con Movimiento Rectilíneo Uniforme recorre 12 m en 8s. Hallar su velocidad	$v = \frac{d}{t}$ $v = \frac{12m}{8s}$ $v = 1,5 m/s$	$v = \frac{d}{t}$ $v = \frac{12m}{3s}$ $v = 4m/s$
José avanza con Movimiento Rectilíneo Uniforme a 30 m/s una distancia de 600m. Calcular el tiempo que tardará en recorrer dicha distancia	$t = \frac{d}{v}$ $t = \frac{600m}{30m/s}$ $t = 20s$	$t = \frac{30}{600} = 0,05s$
Frecuencia	31	3

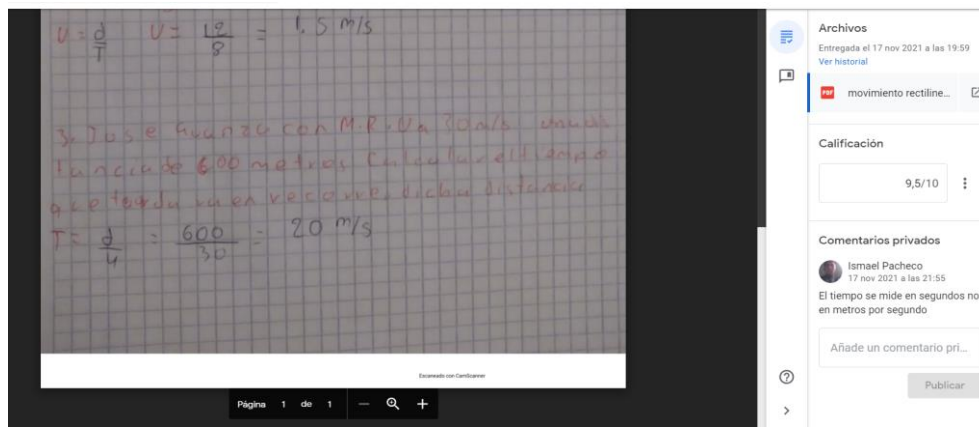
Elaborado por: Orbe, J. y Pacheco, R. (2022)

En la tabla 8 se puede observar los ejercicios enviados como tarea, en la cual 31 estudiantes lograron realizarlo de forma correcta, pero cinco de ellos realizaban el ejercicio y no colocaban las unidades, a ellos se les baja un punto ya que previamente en clases se les mencionó que aquello sería tomado en cuenta al momento de revisar la tarea. Por otro lado, de los tres estudiantes que tuvieron problemas en los ejercicios, el primero se equivoca en la multiplicación, la segunda copia mal los datos del ejercicio, pero el procedimiento estuvo correcto y el tercero comete un error en la apreciación de la fórmula a utilizar al momento de encontrar el tiempo.

Los resultados fueron favorables, pues la media de la clase fue de 9.86/10, eso significa que la mayoría de los estudiantes pueden resolver los problemas de MRU. Para llevar a cabo la evaluación de los trabajos de los estudiantes se utiliza la plataforma Google Classroom donde los docentes pueden calificar las tareas entregadas por los estudiantes tal como se muestra en el siguiente ejemplo:

Figura 19

Captura de la retroalimentación en la plataforma Classroom



Elaborado por: Orbe, J. y Pacheco, R. (2022)

En la figura 19 se puede observar que la evaluación de los estudiantes no se limita a colocar una calificación, pues cada ejercicio fue revisado por la pareja pedagógica tanto el procedimiento como la respuesta, posteriormente se agregó las observaciones pertinentes para que los estudiantes puedan observar sus errores y corregirlos.

5.5. Análisis del laboratorio

La elaboración de una actividad como el laboratorio virtual con el uso de GeoGebra (Anexo I), tiene el objetivo de conocer si los estudiantes comprenden el tema y si son capaces de combinar la parte teórica y la experimental. Se diseña un laboratorio de dos partes, la pri-



mera que es la parte experimental y la segunda donde deben responder preguntas sobre lo teórico como resultado de la parte práctica. En esta actividad 26 estudiantes realizaron de forma grupal y ocho estudiantes decidieron realizarlo de forma individual. En total se formaron cinco grupos de tres estudiantes, un grupo de tres y cuatro grupos de dos estudiantes.

En la parte práctica, los estudiantes debían tomar el tiempo de tres desplazamientos (10m, 15m y 20m), en cada desplazamiento debían repetirlo tres veces. En cuanto a los diez metros, el tiempo tomado por los estudiantes variaba entre los dos y tres segundos, en los quince metros variaba entre los tres a cuatros segundos y, por último, en los veinte metros el tiempo se encontraba entre cinco a seis segundos. Cabe resaltar que 33 estudiantes entregaron a tiempo la tarea asignada y solo un estudiante entrego dos días después. A continuación, se puede observar los resultados de forma general tanto del tiempo como la velocidad promedio

Tabla 9

Resultados del tiempo y velocidad promedio

Distancia (m)	Tiempo Promedio (s)	Velocidad Promedio
10	2 a 2,4	4 a 4.5
15	3 a 3,5	4 a 4,3
20	4 a 4,6	4 a 4,7

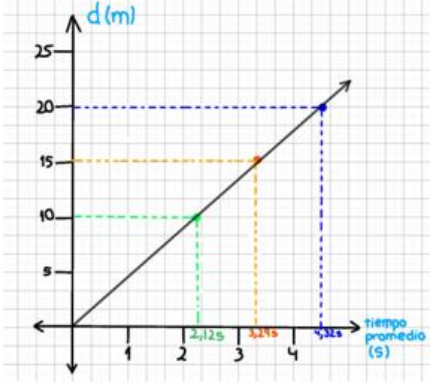
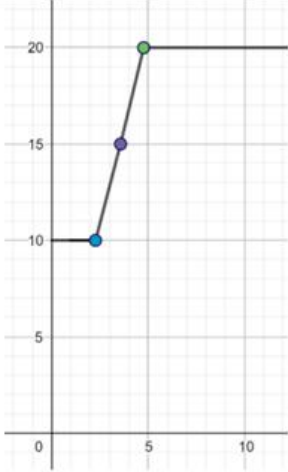
Elaborado por: Orbe, J. y Pacheco, R. (2022)

En la tabla 9 se muestra el rango en el que se encontraban los cálculos obtenidos por los estudiantes tanto en el tiempo promedio como en la velocidad promedio de los tres desplazamientos realizados en el simulador GeoGebra.

La parte de análisis estaba conformada por la realización de la gráfica de posición vs tiempo y tres preguntas teóricas producto de la práctica, a continuación, se presentan los resultados obtenidos en esta parte del laboratorio.

Tabla 10

Evaluación del laboratorio de MRU, Gráfica

Destreza	CN.F.5.1.4. Elaborar gráficos de posición versus tiempo a partir de la experimentación.	
Pregunta	Respuesta correcta	Errores
1. Realizar la gráfica de posición-tiempo		
Frecuencia	31	3

Elaborado por: Orbe, J. y Pacheco, R. (2022)

En la tabla 10 se da un panorama general de la primera pregunta en la que, a partir del tiempo promedio debían realizar la gráfica de posición – tiempo, en este caso, luego de realizar el análisis del trabajo de los 34 estudiantes, 31 estudiantes lograron realizar la gráfica, aquellos tres que habían realizado mal habían tenido problemas de apreciación de los datos obtenidos, por ejemplo, uno de ellos había graficado desde los 10 metros, otro estudiante graficó la velocidad promedio y un estudiante había graficado antes de sacar el tiempo promedio.

Tabla 11

Evaluación del laboratorio de MRU, Análisis de tablas y gráficas



Destreza	CN.F.5.1.2. Explicar, por medio de la experimentación de un objeto y el análisis de tablas y gráficas, que el movimiento rectilíneo uniforme implica una velocidad constante.	
Pregunta	Respuesta correcta	Errores
2. ¿Es constante la velocidad del auto? Si su respuesta es sí ¿Por qué el resultado de las velocidades no es exactamente el mismo?	Si es constante, la velocidad no es lo mismo porque existe un margen de error en cuanto a los tiempos de cada desplazamiento.	No es constante, porque varía la velocidad
Frecuencia	30	4
3. ¿Qué figura se origina en el gráfico x vs t?	Una recta con pendiente positiva	Paralelogramo
Frecuencia	32	2
4.- ¿El movimiento del auto es M.R.U.?	Si es un Movimiento Rectilíneo Uniforme	No es Movimiento Rectilíneo Uniforme
Frecuencia	32	4

Elaborado por: Orbe, J. y Pacheco, R. (2022)

En la tabla 11 se muestra los resultados de las preguntas 2,3 y 4 en las que hace referencia a los parámetros presentes en el Movimiento Rectilíneo Uniforme como la gráfica de posición – tiempo y la velocidad. En la pregunta sobre si es constante la velocidad 30 estudiantes respondieron de forma correcta que si es constante la velocidad y supieron interpretar que la velocidad tiene pequeñas variaciones cuando se realiza un experimento. En la pregunta sobre la forma que toma la gráfica, 32 estudiantes mencionaron que se forma una recta, en cambio, dos estudiantes se confundieron y dijeron que se forma un paralelogramo y una línea curva. En la última pregunta, cuatro estudiantes respondieron que no se da un Movimiento



Rectilíneo Uniforme, ya que al ver pequeñas variaciones en la velocidad conjeturaron que significaba que existe aceleración en el móvil, en cambio 30 estudiantes respondieron correctamente.

5.6 Análisis del Post-test

La evaluación Post-test está estructurada por los tres indicadores de la operacionalización de la variable dependiente (tabla 1), al igual que el Pre-test estos problemas están relacionados al Movimiento Rectilíneo Uniforme.

Tabla 12

Calificaciones sobre 10 puntos del Post-test, luego de la aplicación de la secuencia didáctica

Resultados del cuestionario Post-test			
Estudiante	Calificación	Estudiante	Calificación
1	8,75	18	7,50
2	10,00	19	7,50
3	5,00	20	10,00
4	7,93	21	9,16
5	8,75	22	9,59
6	10,00	23	9,18
7	10,00	24	8,75
8	6,68	25	10,00
9	7,50	26	9,59
10	10,00	27	10,00
11	7,09	28	9,59
12	10,00	29	10,00



13	10,00	30	9,16
14	10,00	31	10,00
15	7,50	32	8,75
16	4,18	33	10,00
17	7,91	34	8,75

Elaborado por: Orbe, J. y Pacheco, R. (2022)

En la tabla 12 se puede observar que la calificación más alta es 10/10 obtenida por 13 estudiantes, mientras que la calificación más baja es de 4,18 de una estudiante. A continuación, se muestra las medidas estadísticas de las calificaciones.

Tabla 13

Medidas estadísticas obtenidas con las calificaciones de la evaluación de diagnóstica.

Medida	Valor
Promedio	8,79
Moda	10
Mediana	9,17
Desviación estándar	1,5

Elaborado por: Orbe, J. y Pacheco, R. (2022)

A partir de los resultados tabulados en la evaluación Post-test, se obtiene una notable mejora en el nivel de logro de los estudiantes. El promedio del curso es de 8,79 lo que quiere decir que los estudiantes alcanzan los aprendizajes requeridos según la escala de evaluación cualitativa. Además, la moda del conjunto de datos es 10 siendo la calificación más frecuente obtenida.



De los resultados tabulados del Post-test en la tabla 13 se obtiene como resultados que: Los educandos entran en la categoría “Alcanzar los aprendizajes requeridos” porque el promedio del curso es de 8,79/10, que muestra un avance en el desarrollo en las destrezas imprescindibles según lo que estipula el currículo nacional. La calificación que más se repite es 10/10 que representa el 38,24% de los estudiantes.

Tabla 14

Escala de calificaciones del Post-test.

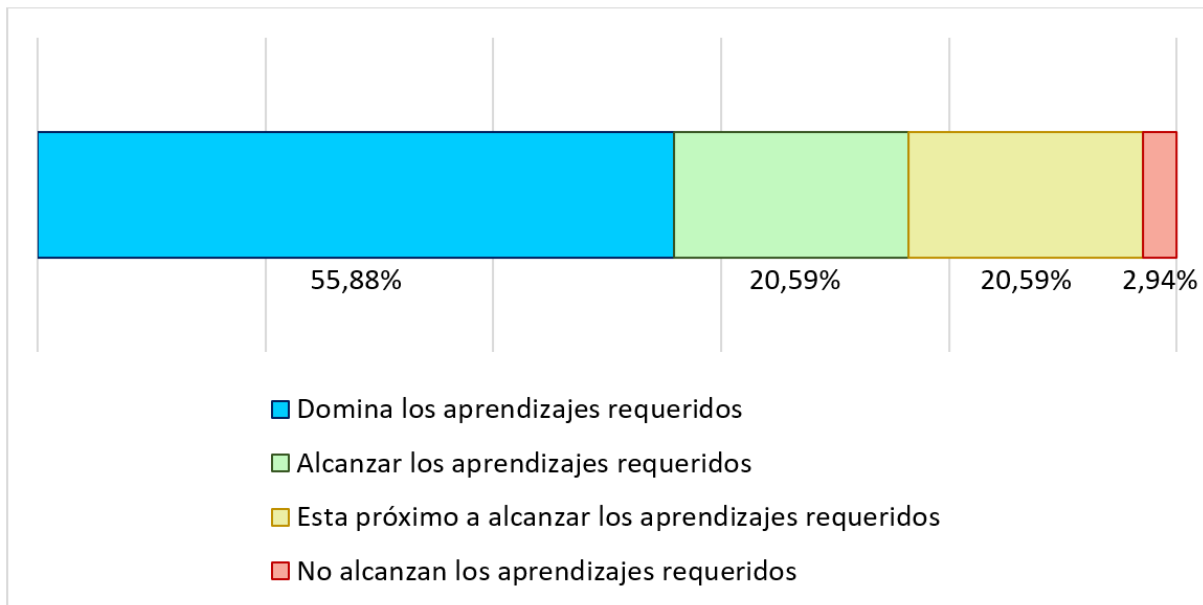
Escala cualitativa	Escala cuantitativa	Número de estudiantes
Domina los aprendizajes requeridos	9 – 10	19
Alcanzar los aprendizajes requeridos	7 – 8,99	12
Esta próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos	4,01 – 6,99	3
No alcanzan los aprendizajes requeridos	0 – 4	0

Elaborado por: Orbe, J. y Pacheco, R. (2022)

Como se puede observar en la tabla 14, la mayor parte del curso se ubica en “domina los aprendizajes requeridos” al obtener una puntuación mayor o igual a 9/10, solo tres educandos “están próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos” y faltantes se ubican en “Alcanzan los aprendizajes requeridos”. A continuación, se explica los resultados obtenidos según los indicadores de la operacionalización de la variable (tabla 1)

Figura 20

Escala cualitativa de calificaciones de los estudiantes con respecto al indicador “Interpretar correctamente las definiciones de los parámetros que intervienen dentro del Movimiento Rectilíneo Uniforme”



Elaborado por: Orbe, J. y Pacheco, R. (2022)

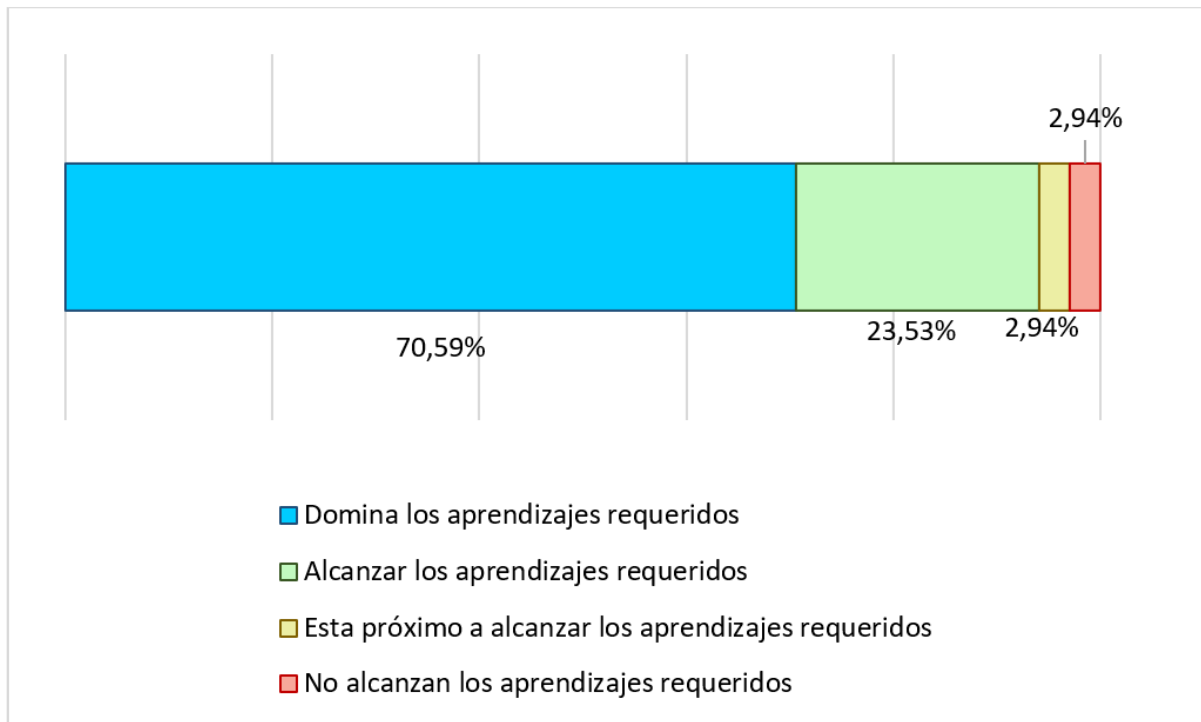
A partir de los resultados obtenidos en las preguntas uno, dos, cinco y ocho se evidencia que, los estudiantes de primero de bachillerato demostraron avances en el aprendizaje de las definiciones de los parámetros que intervienen dentro del Movimiento Rectilíneo Uniforme. El 55,88% (19 estudiantes) dominan los aprendizajes requeridos, lo que significa que conocen lo siguiente: en el Movimiento Rectilíneo Uniforme se cumple que en tiempos y velocidades iguales, se recorren espacios iguales; la diferencia entre el concepto de trayectoria y desplazamiento; la magnitud que permanece constante en el MRU es la velocidad, en el Movimiento Rectilíneo Uniforme “el desplazamiento es aquel vector que une el punto de partida con el punto de llegada” (Mendoza, 2002, pág. 97); en el Movimiento Rectilíneo Uniforme “el intervalo de tiempo se calcula dividiendo el desplazamiento realizado entre la velocidad” (Vallejo y Zambrano, 2019, p. 78) y finalmente que el Movimiento



Rectilíneo Uniforme se representa con una recta inclinada en la gráfica de posición-tiempo. El 2,94% (1 estudiante) no alcanza los aprendizajes requeridos.

Figura 21

Escala cualitativa de calificaciones de los estudiantes con respecto al indicador “Determinar el desplazamiento, velocidad y tiempo en un Movimiento Rectilíneo Uniforme”

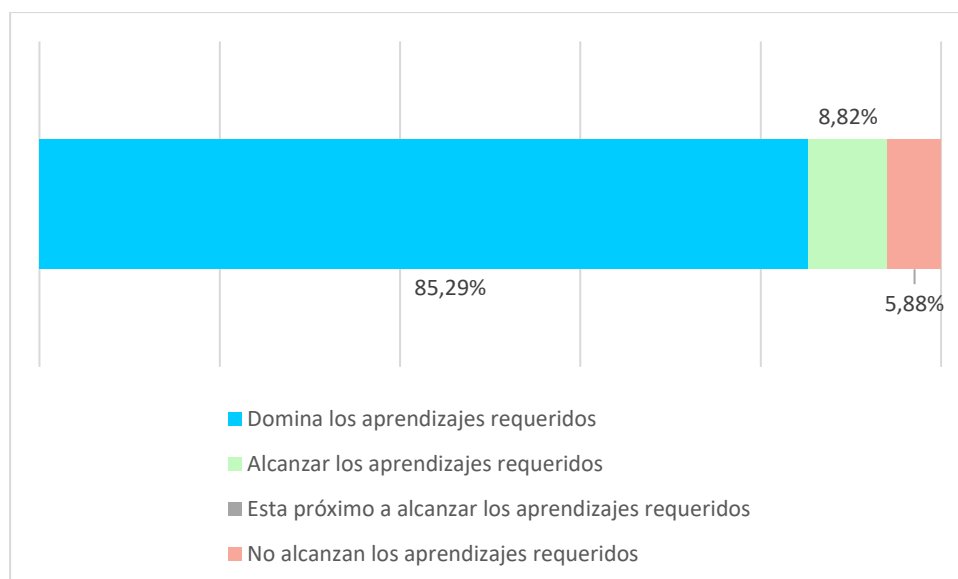


Elaborado por: Orbe, J. y Pacheco, R. (2022)

A partir de los resultados obtenidos en las preguntas cuatro y seis se evidencia que, el 70,59% (24 estudiantes) dominan los aprendizajes requeridos, los estudiantes de primero de bachillerato superaron sus dificultades en: encontrar los datos del problema, aplicar la fórmula del Movimiento Rectilíneo Uniforme, realizar las operaciones matemáticas y realizar la conversión de unidades luego de aplicar la secuencia didáctica.

Figura 22

Escala cualitativa de calificaciones de los estudiantes del indicador “Elaborar gráficos de posición versus tiempo”



Elaborado por: Orbe, J. y Pacheco, R. (2022)

A partir de los resultados obtenidos en la pregunta tres se evidencia que, la mayoría de los estudiantes de primero de bachillerato superaron sus dificultades al elaborar un gráfico de posición versus tiempo. El 5,88% (2 estudiantes) no es capaz de elaborar gráficos de posición-tiempo del problema planteado. El 8,82% (3 estudiantes) es capaz de elaborar el gráfico de posición-tiempo de manera parcial, pues en el ejercicio planteado representan de manera correcta dos de tres momentos: cuando la persona se mueve con velocidad constante desde el tiempo cero con una recta con pendiente positiva y cuando la persona se sienta en un banco durante un cierto tiempo con una recta paralela al eje del tiempo, pero la representación del tercer momento cuando la persona continúa su camino a la misma velocidad los estudiantes representaron en la gráfica una recta con una pendiente negativa. El 85,92% (29 estudiantes) es capaz de elaborar gráficos de posición-tiempo, pues representaron de manera correcta los tres momentos del ejercicio.



5.7 Análisis comparativo de los resultados de las evaluaciones Pre-test y Post-test.

Tabla 15

Resultados de las evaluaciones por estudiante Pre-test y Post-test.

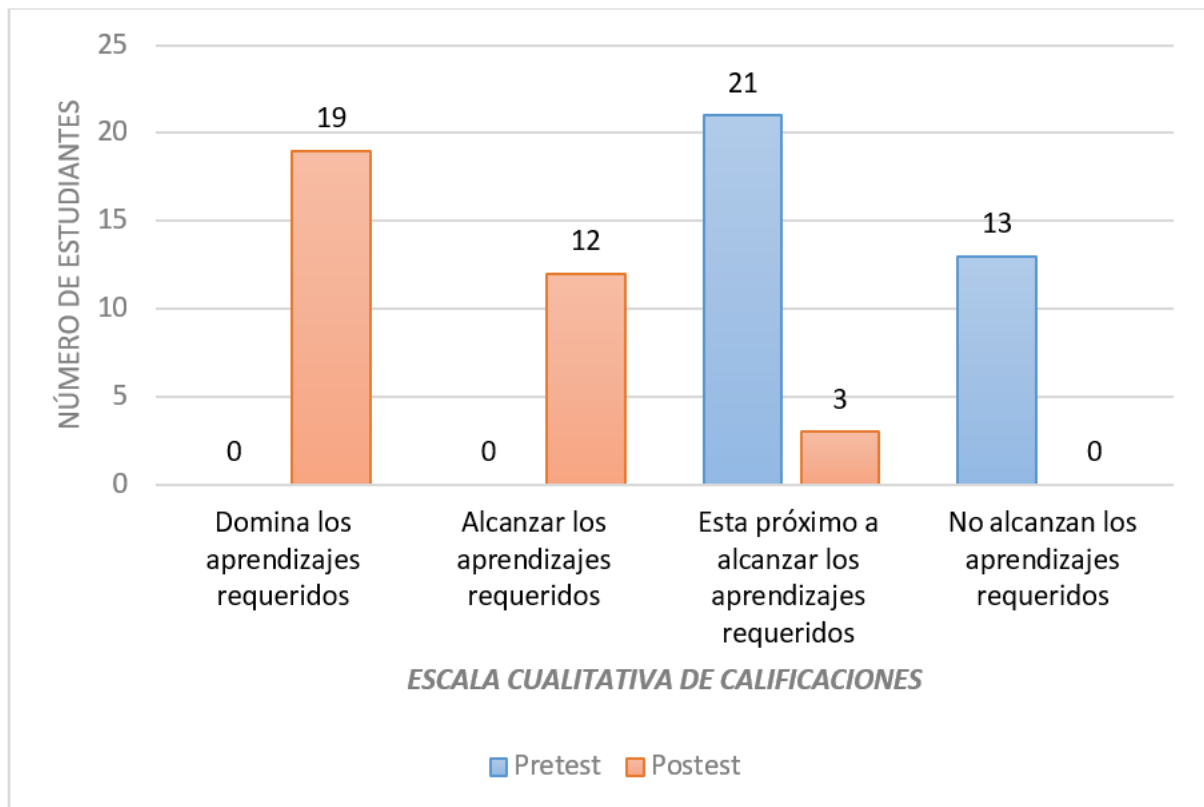
Estudiantes	Pre-test	Post-test
1	4,16	8,75
2	5,84	10,00
3	2,50	5,00
4	3,75	7,93
5	3,34	8,75
6	3,75	10,00
7	4,60	10,00
8	4,58	6,68
9	4,58	7,50
10	2,91	10,00
11	2,08	7,09
12	2,09	10,00
13	5,00	10,00
14	5,00	10,00
15	4,16	7,50
16	3,34	4,18
17	4,18	7,91
18	4,18	7,50
19	4,58	7,50
20	4,18	10,00
21	5,00	9,16
22	3,33	9,59
23	5,41	9,18
24	3,34	8,75
25	5,84	10,00
26	4,99	9,59
27	5,00	10,00
28	3,76	9,59
29	2,91	10,00
30	6,66	9,16
31	4,59	10,00
32	3,75	8,75
33	4,59	10,00
34	4,16	8,75

Elaborado por: Orbe, J. y Pacheco, R. (2022)

Como se puede observar en la tabla 15 los estudiantes mejoraron sus calificaciones del Postista con respecto al Pre-test, lo cual evidencia que la secuencia didáctica si contribuye al aprendizaje del MRU en la modalidad virtual.

Figura 23

Comparación de los resultados del Pre-test y Post-test.



Elaborado por: Orbe, J. y Pacheco, R. (2022)

En la figura 23 se observa de color naranja los resultados obtenidos por los educandos en el Pre-test según la escala cualitativa, mientras que en color azul se observa los resultados obtenidos por los educandos en el Post-test. En la evaluación diagnóstica (Pre-test) todos los Educandos tienen una calificación menor a siete puntos, mientras que, en la evaluación final (Post-test), hay una notable mejora puesto que 31 de 34 educandos superaron la calificación de 7 sobre 10.



6. Conclusiones

En cuanto al aprendizaje de la física en el bachillerato, desde el punto de vista del constructivismo el estudiante debe ser partícipe en la formación de su conocimiento y el docente es el encargado de planificar distintas estrategias que desarrollen las destrezas deseables de la asignatura. Las dos primeras destrezas con criterio de desempeño que se abordan en la asignatura de Física se centran en el aprendizaje del Movimiento Rectilíneo Uniforme. Es importante que el estudio de la física parta de los conocimientos previos de los estudiantes y las actividades planteadas por el docente se enfoquen en desarrollar las competencias de los estudiantes implementando las TIC.

Los resultados del diagnóstico inicial sobre el aprendizaje de los estudiantes de primero de BGU en Ciencias paralelo “A” de la Unidad Educativa “Herlinda Toral” son deficientes, porque de acuerdo a los indicadores desarrollados a partir de las destrezas con criterio de desempeño, los estudiantes en este nivel deben ser capaces de: interpretar correctamente las definiciones de los parámetros que intervienen en el MRU, elaborar gráficos de posición vs tiempo y determinar el desplazamiento, velocidad y tiempo en una trayectoria rectilínea. Pero los estudiantes tienen conocimientos limitados en: la diferencia entre los conceptos de trayectoria y desplazamiento, que la velocidad en el Movimiento Rectilíneo Uniforme permanece constante y que el MRU de un móvil en la gráfica posición-tiempo tiene forma de una recta inclinada. Además, los estudiantes tienen dificultades al resolver problemas de Movimiento Rectilíneo Uniforme y les cuesta trabajo realizar la gráfica posición-tiempo de ejercicios.

Se propone una secuencia didáctica para contribuir en el aprendizaje del MRU de los estudiantes de primero de Bachillerato General Unificado en Ciencias “A” de la Unidad



Educativa Herlinda Toral. El diseño de la secuencia didáctica parte de la estructura sugerida por Díaz (2013) y se complementa con las actividades y herramientas que los estudiantes prefieren que se utilice en las horas sincrónicas y asincrónicas de la asignatura. La secuencia didáctica contiene las siguientes fases: fase de apertura, fase de desarrollo y fase de cierre. La fase de apertura se desarrolla en una clase, las estrategias utilizadas son: lluvia de ideas, trabajo colaborativo de grupos informales y aula invertida, en esta fase los estudiantes se adentran al tema a partir de sus conocimientos previos. La fase de desarrollo se realiza en tres clases, las estrategias utilizadas son: preguntas evaluativas, retroalimentación, *storytelling*, resolución de ejercicios y el uso de simuladores. En la fase de cierre los estudiantes realizan el Pre-test y ponen en práctica los conocimientos adquiridos a través de la resolución de una guía de laboratorio. La secuencia didáctica cuenta con las siguientes herramientas tecnológicas: Samsung notes, como pizarrón virtual; Zoom, como plataforma de videoconferencia para las clases; PHET, para la explicación general de la cinemática a través de simuladores; Padlet, para la lluvia de ideas; Nearpod, para la presentación de los conceptos y evaluación continua; videos educativos de la red y el uso de GeoGebra para el diseño de simuladores específicos que se adaptan a los ejercicios planteados.

Después de aplicar la secuencia didáctica en seis sesiones se obtienen los siguientes resultados: las actividades permitieron que los estudiantes adquieran las destrezas necesarias para resolución de ejercicios y determinen el desplazamiento, velocidad y tiempo en una trayectoria rectilínea. Hay mejoras en la interpretación correcta de las definiciones de los parámetros que intervienen en el MRU y la elaboración de gráficos de posición-tiempo. Por lo tanto, la secuencia didáctica se valora positivamente en base a los resultados obtenidos. Queda pendiente continuar trabajando las gráficas de velocidad-tiempo, el planteamiento de la fórmula utilizando derivadas y profundizar las definiciones de los parámetros que intervienen en el MRU en los siguientes niveles académicos.



7. Recomendaciones

- Continuar en el trabajo de interdisciplinariedad entre las asignaturas de matemática y física en tesis de maestría porque se considera que es importante que los estudiantes refuercen los conceptos matemáticos que se aplican en la resolución de ejercicios físicos.
- Implementar el uso de los simuladores en el área de Física tanto en la modalidad virtual y en la modalidad presencial, pues los estudiantes pueden manejar el contenido teórico y verificar los ejercicios resueltos a través de las fórmulas y operaciones físicas y matemáticas.
- Implementar la Secuencia Didáctica según el contexto educativo. Pues las estrategias deben adaptarse a la diversidad de aprendizaje que existe en el aula.
- Diseñar secuencias didácticas para contribuir en el desarrollo de las destrezas de otras asignaturas del área de la ciencia, sin enfocarse solamente en la parte práctica o teórica, pues ambas tienen el mismo nivel de importancia y se complementan para el aprendizaje.
- Gestionar espacios de tiempo para retroalimentar los contenidos que no son asimilados por los estudiantes dentro de la secuencia didáctica.



8. Referencias bibliográficas

- Berenguer, C. (2016). Acerca de la utilidad del aula invertida o flipped classroom. *XIV Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria* (págs. 1466-1480). Alicante, España: Instituto de Ciencias de la Educación. Obtenido de <http://rua.ua.es/dspace/handle/10045/59358>
- Albert Gómez, M. (2007). *La investigación Educativa. Claves Teóricas*. Madrid: McGRAW-HILL.
- Asamblea Nacional. (2021). *Constitucion de la republica del Ecuador*. Quito. Obtenido de https://www.defensa.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/02/Constitucion-de-la-Republica-del-Ecuador_act_ene-2021.pdf
- Asamblea Nacional. (2021). *LEY ORGÁNICA REFORMATORIA DE LA LEY ORGÁNICA DE EDUCACIÓN INTERCULTURAL*. Quito. Obtenido de <http://www.edicioneslegales-informacionadicional.com/webmaster/directorio/SU434.pdf>
- Azorín, C. (2018). El método de aprendizaje cooperativo y su aplicación en las aulas. *Perfiles Educativos*, 40(161), 181-194. Obtenido de <http://www.scielo.org.mx/pdf/peredu/v40n161/0185-2698-peredu-40-161-181.pdf>
- Bará, J., & Domingo, J. (2005). *Técnicas de aprendizaje cooperativo*. Obtenido de <https://www.ucm.es/data/cont/docs/1626-2019-03-14-BARA%20Y%20DOMINGO%20AC.pdf>
- Benoit, C. (2020). La formulación de preguntas como estrategia didáctica para motivar la reflexión en el aula. *SCIELO*, 11(2), 95-115. doi:<https://doi.org/10.18861/cied.2020.11.2.2994>
- Bernard, J. (2003). *Docente del siglo XXI Cómo desarrollar una practica docente competitiva*. (F. Días, & R. Hernández, Trads.) McGRAW-HILL.
- Blaxter, L., Hughes, C., & Tight, M. (2008). *Cómo se investiga*. Buckinghamshire: Crítica y Fundamentos. Obtenido de https://books.google.com.ec/books?id=nutOy0xv3-IC&printsec=copyright&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false
- Bravo, W., & Cárdenas, D. (2021). *Guías de prácticas de laboratorio virtuales para el aprendizaje de MRU, MRUV y caída libre*. [Tesis de pregrado, Universidad de Cuenca]. Obtenido de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/36763>
- Castillo, N. (2010). Acerca de los Paradigmas de la investigación educativa. *Mendive. Revista de Educación*, 9(1), 16-24. Obtenido de <https://mendive.upr.edu.cu/index.php/MendiveUPR/article/view/353>
- Colmenares, A., & Piñero, M. L. (2008). LA INVESTIGACIÓN ACCIÓN. Una herramienta metodológica heurística para la comprensión y transformación de realidades y prácticas socio-educativas. *Laurus*, 14(27), 96-114. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=76111892006>
- Congreso Nacional. (2014). *Código de la niñez y la adolescencia*. Quito. Obtenido de https://www.igualdad.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/11/codigo_ninezyadolescencia.pdf



- Del Valle, M., & Sánchez, G. (2021). Evidencias de conocimiento entre Matemáticas y Física sobre velocidad media. *Revista chilena de educación matemática*, 13(1), 5-16.
doi:<https://doi.org/10.46219/rechiem.v13i1.36>
- Díaz, Á. (2013). *Guía para la elaboración de una secuencia didáctica*. UNAM. Obtenido de http://www.setse.org.mx/ReformaEducativa/Rumbo%20a%20la%20Primera%20Evaluaci%C3%B3n/Factores%20de%20Evaluaci%C3%B3n/Pr%C3%A1ctica%20Profesional/Gu%C3%ADa-secuencias-didacticas_Angel%20D%C3%ADaz.pdf
- Díaz, L., Torruco, U., Martínez, M., & Varela, M. (13 de Mayo de 2013). La entrevista, recurso flexible y dinámico. *Investigación en Educación Médica*, 2(7), 162-167. Obtenido de Investigación en Educación Médica: <https://www.redalyc.org/pdf/3497/349733228009.pdf>
- Domínguez, M. (2015). *Aprendizaje cooperativo en la asignatura de Física y Química en los últimos cursos de la ESO*. [Tesis de maestría, Universidad Internacional de la Rioja]. Obtenido de https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/3140/MariadelPilar_Dominguez_Orihuela.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Fainholc, B. (2020). *El ZOOM y la educación. Un abordaje desde lo comunicacional, social y pedagógico*. Obtenido de <https://raco.cat/index.php/DIM/article/view/388779>
- Fernández, A., & Barreira, A. (2016). Storytelling, una herramienta para la mejora de la competencia comunicativa y el pensamiento crítico con alumnado de altas capacidades. En R. Roig-Vila, *Tecnología, innovación e investigación en los procesos de enseñanza-aprendizaje* (págs. 422-431). Obtenido de <http://hdl.handle.net/10045/61787>
- Fernández, F. (2004). *DIDÁCTICA: TEORÍA Y PRÁCTICA*. Editorial Pueblo y Educación la Habana. Obtenido de <https://profesorailianartiles.files.wordpress.com/2013/03/didc3a1ctica.pdf>
- Fernández, Y. (17 de Marzo de 2020). *Google Classroom: qué es y cómo funciona*. Obtenido de XATACA BASICS: <https://www.xataka.com/basics/google-classroom-que-como-funciona>
- Garay, C. (2020). *Técnicas e instrumentos para la recolección de datos*. Obtenido de <https://crubocas.up.ac.pa/sites/crubocas/files/2020-07/3%20M%C3%B3dulo%2C%20%2C%20EVIN%20300.pdf>
- Giler, D., Zambrano, G., Velásquez, A., & Vera, M. (2020). Padlet como herramienta interactiva para estimular las estructuras mentales en el fortalecimiento del aprendizaje. *Polo de Capacitación, Investigación y Publicación (POCAIP)*, 6(3), 1322-1351. Obtenido de <https://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/1376/2431>
- González, T., Kaplan, J., Reyes, G., & Reyes, M. (2010). La secuencia didáctica, herramienta pedagógica del modelo educativo ENFACE. *UDUAL*(46), 22-33. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/373/37318636004.pdf>
- Guerrero, J., Castillo, E., Chamorro, H., & Isaza de Gil, G. (2013). El error como oportunidad de aprendizaje desde la diversidad en las prácticas evaluativas. *Plumilla Educativa*, 12(2), 361-381. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4757466>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, L. (2014). *Metodología de la investigación*. Mc Graw Hill Education. Obtenido de <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>



- Hueso, A., & Cascant, J. (2012). *Metodología y Técnicas Cuantitativas de Investigación*. UNIVERSITAT POLITÉCNICA DE VALENCIA. Obtenido de <https://riunet.upv.es/handle/10251/17004#>
- INEVAL. (2018). *Educación en Ecuador, Resultados de PISA para el desarrollo*. Quito. Obtenido de <http://evaluaciones.evaluacion.gob.ec/BI/educacion-en-ecuador-resultados-de-pisa-para-el-desarrollo/>
- INEVAL. (2020). *Informe de resultados de examen de grado 2019-2020 Zona 6*. Obtenido de <http://evaluaciones.evaluacion.gob.ec/BI/distritos/>
- Kleir, G. (2012). *Didáctica de la Física*. Obtenido de http://www.anep.edu.uy/ipa-fisica/document/material/cuarto/2008/didac_3/did_fis.pdf
- Medal, T. A. (2018). *Interpretación de gráficos de fenómenos cinemáticos lineales mediante la aplicación de secuencias didácticas en la asignatura Didáctica Experimental II del IV año de la carrera Física Matemática, FAREM-Estelí, II semestre 2017*. Estelí Nicaragua: [Tesis de maestría, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua]. Obtenido de <https://repositorio.unan.edu.ni/8668/1/18637.pdf>
- Mendoza, J. (2002). *Física*. (Octava ed.). Obtenido de https://civilshare.files.wordpress.com/2016/05/fisica_mendoza.pdf
- Ministerio de Educación. (2011). *Curso de Didáctica del Pensamiento Crítico* (Segunda ed.). Obtenido de <https://docplayer.es/7237112-Curso-de-didactica-del-pensamiento-critico.html>
- Ministerio de Educación. (2016a). *Currículo de los Niveles de Educación Obligatoria*. Obtenido de <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/09/BGU-tomo-1.pdf>
- Ministerio de Educación. (2016b). *Instructivo para la Aplicación de la Evaluación Estudiantil*. Obtenido de https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/10/Instructivo_para_evaluacion_estudiantil_2013.pdf
- Ministerio de Educación. (2020). *Texto integrado: Biología, Física, Química de 1ro BGU*.
- Ministerio de Educación. (2021). *Curriculo Priorizado*. Obtenido de https://siteal.iiep.unesco.org/sites/default/files/sit_accion_files/11085.pdf
- Moodle, H. (15 de Junio de 2016). *Gobierno de México*. Obtenido de ¿Qué es geogebra?: <https://itstacambaro.edu.mx/herramientas-moodle/que-es-geogebra/>
- Moreira, M. (2014). Enseñanza de la física: aprendizaje significativo, aprendizaje mecánico y criticidad. *Revista de Enseñanza de la Física*, 26(1), 45-52. Obtenido de <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/revistaEF/article/view/9515>
- Nearpod. (01 de agosto de 2021). *Como sea que enseñes, está en Nearpod*. Obtenido de <https://nearpod.com/>
- Palella, S., & Martins, F. (2012). *Metodología de la Investigación Cuantitativa* (Tercera ed.). FEDUPEL. Obtenido de <https://es.calameo.com/read/000628576f51732890350>
- Pedrosa, I., Suárez-Álvarez, J., & García-Cueto, E. (2013). Content Validity Evidences: Theoretical Advances and Estimation Methods. *Acción Psicológica*, 10(2), 3–18. doi:<https://doi.org/10.5944/ap.10.2.11820>



- Pérez, L. (15 de Agosto de 2020). *¿Cómo utilizar App sorteos?* Obtenido de Youtube:
<https://www.youtube.com/watch?v=TiNw-useiz4&t=46s>
- PhET. (2021). Obtenido de <https://phet.colorado.edu/es/>
- Pinto, G. (2005). *Didáctica de la Física y la Química en los distintos niveles educativos*. Obtenido de https://www.quimicaysociedad.org/wp-content/uploads/2018/04/didactica_de_la_fisica_y_la_quimica_en_los_distintos_niveles_educativos_2.pdf
- Rivilla, A., & Mata, F. (2009). *Didáctica General* (Segunda ed.). PEARSON EDUCATION. Obtenido de <https://ceum-morelos.edu.mx/libros/didacticageneral.pdf>
- Rodríguez, A. (9 de Junio de 2019). *Aprendizaje autónomo: características, tipos y estrategias*. Obtenido de Lifeder: <https://www.lifeder.com/aprendizaje-autonomo/>
- Rodríguez, R. (Enero de 2007). *Compendio de estrategias bajo el enfoque por comprensión*. Obtenido de Instituto Tecnológico de Sonora:
https://www.itesca.edu.mx/documentos/desarrollo_academico/compendio_de_estrategias_didacticas.pdf
- San Andrés, E., Macias, F., & Mieles, G. (2021). La retroalimentación como estrategia para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Revista Científica Sinapsis*, 1(19), 5-8. doi:
<https://doi.org/10.37117/s.v19i1.456>
- Sánchez, F. (2019). LA GAMIFICACIÓN COMO ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA DE FÍSICA II EN SEGUNDO AÑO DE BACHILLERATO.
- Sanmartí, N. (2015). *Didáctica de las Ciencias en la educación secundaria obligatoria*. EDITORIAL SÍNTESIS S.A. Obtenido de https://www.academia.edu/40505877/Didactica_de_las_ciencias_en_la_Educacion_Secundaria_Obligatoria_Neus_Sanmarti_pdf
- Schuster, A., Puente, M., Andrada, O., & Maiza, M. (2013). La Metodología Cualitativa, Herramienta para estudiar fenómenos que ocurren en el aula. la Investigación Educativa. *Revista Electrónica Iberoamericana de Educación en Ciencia y Tecnología*, 4(2), 109-139. Obtenido de <http://www.exactas.unca.edu.ar/riecyt/VOL%204%20NUM%202/TEXTO%207.pdf>
- Soussan, G. (2003). *Enseñar las ciencias experimentales Didáctica y Formación*. UNESCO.
- StudyPat. (17 de Marzo de 2021). *GUÍA para utilizar SAMSUNG NOTES (Principiantes) - StudyPat (video)*. Obtenido de YouTube: <https://www.youtube.com/watch?v=gX7wOOit2Q0>
- Suárez, O., & Mora, C. (2018). Efecto de una secuencia didáctica basada en los estilos de aprendizaje y el aprendizaje activo en el logro de aprendizaje de cinemática. *Latin-American Journal of Physics Education*, 12(4), 1-10.
- Toro, J. (2017). MODELACIÓN EN Física CON GEOGEBRA. *VIII Congreso Iberoamericano de Educación Matemática*. Madrid. Obtenido de https://www.academia.edu/35471993/MODELACION_EN_FISICA_CON_GEOGEBRA




- UNESCO. (2013). *Uso de TIC en Educación en América Latina y el Caribe*. Obtenido de <http://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/ict-in-education-in-latin-america-and-the-caribbean-a-regional-analysis-of-ict-integration-and-e-readiness-2012-sp.pdf>
- Unidad Educativa "Herlinda Toral". (2017). *Plan Curricular Institucional (PCI)*.
- Unidad Educativa "Herlinda Toral". (2018). *Proyecto Educativo Institucional (PEI)*.
- Valdés, E., Medina, J., & Martínez, J. (2 de Diciembre de 2019). El GeoGebra: Una Herramienta Tecnológica para Aprender Matemática. *Conrado*, 15(70), 102-108. Obtenido de El Geogebra: una herramienta tecnológica para aprender Matemática en la Secundaria Básica haciendo matemática: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442019000500102#:~:text=El%20programa%20GeoGebra%20fue%20ideado,la%20Universidad%20de%20Salzburgo%2C%20Austria.
- Vallejo, P., & Zambrano, J. (2019). *Física Vectorial 1* (Décima Primera ed.). RODIN.
- Villamar, Á. G. (2020). *Estrategias metodológicas para la conceptualización del movimiento rectilíneo uniformemente variado utilizando problemas abiertos*. Guayaquil: [Tesis de pregrado, Universidad de Guayaquil]. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/49890>
- Young, H., & Freedman, R. (2009). *Física Universitaria Volumen 1* (Décima tercera ed.). (A. Brito, Trad.) Pearson. Obtenido de <http://www.untumbes.edu.pe/vcs/biblioteca/document/varioslibros/0437.%20Sears%20y%20Zemansky.%20F%C3%ADsica%20universitaria.%20Vol.%20I.pdf>



9. Anexos

Anexo A. Diario de campo

		DIARIO DE CAMPO	
Ciclo: Noveno		Carrera: Educación en Ciencias Experimentales	Paralelo: 2
DATOS INFORMATIVOS:			
Institución educativa:	Unidad Educativa "Herlinda Toral"	Lugar:	Cuenca
Nivel/Subnivel:			
Pareja Pedagógica Académica:			
Fecha de práctica:		Nro. de práctica:	
Semana:		Día:	
Tutor académico:		Tutor profesional:	
Eje integrador	Elaboración del proyecto de mejoramiento de contextos educativos Redacción de informe final.		
Núcleo problémico:	¿Qué valores, funciones y perfil del docente?		
Tiempo total invertido			
Objetivos:			
<p>Investigar, diseñar, aplicar y evaluar recursos y estrategias educativas para la adaptación, flexibilización e integralidad de experiencias de aprendizaje, en función de las necesidades y potencialidades derivadas de las situaciones, casos y/o problemáticas de la institución educativa, como expresión de la aplicación de conocimientos, habilidades, valores, actitudes y emociones específicos alcanzados y en formación, y que forman parte de las competencias que caracterizan su futuro desempeño profesional docente en este subsistema educativo.</p>			
1. Dentro del aula			
Hora de inicio:			
Hora de salida:			



Competencias y actividades desarrolladas por el docente

Clase	
Contenidos impartidos	
Actividades desarrolladas	
Habilidades pedagógicas del docente	
Recursos usados durante las horas de clase	
Comunicación docente	

Rúbrica para los estudiantes

Indicadores	Muy bueno	Bueno	Regular	Observaciones.
Asistencia				
Participación e interacción de los estudiantes durante la clase				
Trabajo colaborativo				
Cumplimiento de deberes y actividades dadas por el docente				

Actividades realizadas por la pareja pedagógica

Clases	
Competencias	
Actividades realizadas	
Estrategias didácticas	
Actividades y actitudes observadas por los estudiantes	

2. Fuera del aula

Hora de inicio:

Hora de fin:



DIARIO DE CAMPO

Actividades realizadas	
Fuentes bibliográficas consultadas	

3. Observaciones

4. Sumatoria de horas

Dentro de clase	
Fuera de clase	
Total	


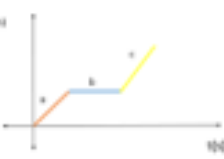
5. Firmas

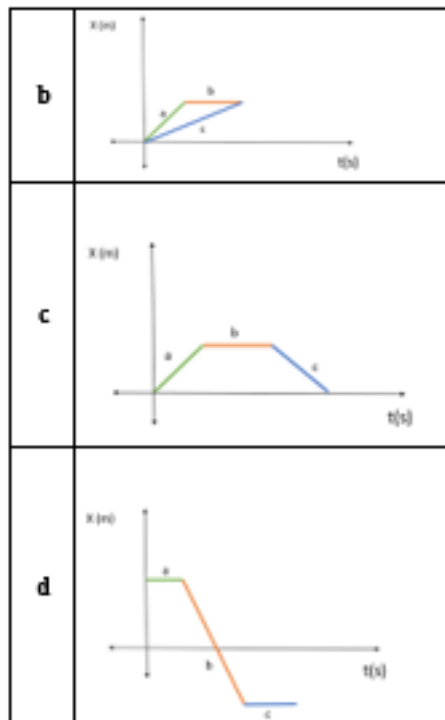
Pareja pedagógica	Tutor académico	Tutor profesional
_____	_____	_____

6. Anexos



Anexo B. Instrumento de tipo cuestionario Pre-test y Post-test para los estudiantes

	
Pretest	
Objetivo: Diagnosticar el aprendizaje de los estudiantes sobre el tema de Movimiento Rectilíneo Uniforme en la asignatura de Física	
MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORME	
Género: _____	Edad: _____
Ejercicios de autoevaluación	
En las siguientes cuestiones selecciona la respuesta correcta:	
1. ¿Cuál es la definición de trayectoria?	
a) La línea recta definidas por la posición inicial y la posición final.	
b) Desplazamiento realizado por el cuerpo en una unidad de tiempo.	
c) La línea imaginaria descrita por el móvil en el transcurso de su movimiento.	
d) Cambio de posición experimentada por un cuerpo en un determinado periodo de tiempo.	
2. De las siguientes proposiciones referidas al Movimiento Rectilíneo Uniforme, ¿cuál es falsa?:	
a) La velocidad inicial es menor que la velocidad final.	
b) El espacio recorrido se calcula multiplicando la velocidad por el tiempo empleado.	
c) El tiempo empleado en hacer un recorrido se calcula dividiendo el espacio recorrido entre la velocidad.	
d) En tiempos y velocidades iguales se recorren espacios iguales.	
3. Una persona que se mueve con velocidad constante, se sienta en un banco durante un cierto tiempo y luego continua su camino a la misma velocidad. ¿Cuál de las siguientes gráficas x-t representa su movimiento?:	
a	



4. ¿Cuál es la velocidad (m/h) de un coche que realiza un movimiento rectilíneo uniforme que en 5 horas recorre 10 km? Recordar que $1\text{km} = 1000\text{m}$

- a) 2000 m/h
- b) $1/2000$ m/h
- c) 2 m/h
- d) $\frac{1}{2}$ m/h

5. ¿Qué magnitud permanece constante en un movimiento rectilíneo uniforme?

- a) Velocidad
- b) Posición
- c) Fuerza
- d) Tiempo

6. En movimiento de MRU que realiza un coche ¿Cuál es la velocidad (m/s) si se desplaza 180km en un tiempo de 2 horas? Recordar que $1\text{km} = 1000\text{m}$ y $1\text{h} = 3600\text{s}$



- a) 40 m/s
- b) 25 m/s
- c) 90 m/s
- d) 18 m/s

7. ¿Cuál es el valor de una velocidad de 144 km/h expresado en el Sistema Internacional? Recordar que $1\text{km} = 1000\text{m}$ y $1\text{h} = 3600\text{s}$

- a) 40 m/s
- b) 36 km/h
- c) 36 m/s
- d) 400 m/s

8. En un movimiento rectilíneo uniforme la gráfica posición-tiempo tiene forma:

- a) De parábola
- b) Recta inclinada
- c) Curva
- d) No se puede representar

Postest

Objetivo: Evaluar el aprendizaje de los estudiantes sobre el tema de Movimiento Rectilíneo Uniforme en la asignatura de Física luego de aplicar la secuencia didáctica

MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORME

Género: _____ Edad: _____

Ejercicios de autoevaluación

En las siguientes cuestiones selecciona la respuesta correcta:

1. ¿Cuál es la definición de trayectoria?

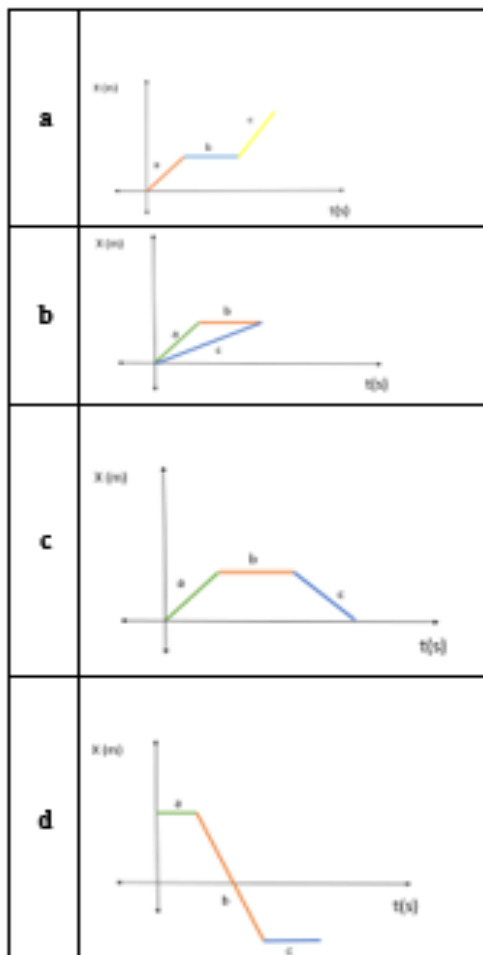
- a) La línea recta definidas por la posición inicial y la posición final.
- b) Desplazamiento realizado por el cuerpo en una unidad de tiempo.
- c) La línea imaginaria descrita por el móvil en el transcurso de su movimiento.
- d) Cambio de posición experimentada por un cuerpo en un determinado periodo de tiempo.



2. De las siguientes proposiciones referidas al Movimiento Rectilíneo Uniforme, ¿cuál es falsa?:

- a) La velocidad inicial es menor que la velocidad final.
- b) El espacio recorrido se calcula multiplicando la velocidad por el tiempo empleado.
- c) El tiempo empleado en hacer un recorrido se calcula dividiendo el espacio recorrido entre la velocidad.
- d) En tiempos y velocidades iguales se recorren espacios iguales.

3. Una persona que se mueve con velocidad constante, se sienta en un banco durante un cierto tiempo y luego continúa su camino a la misma velocidad. ¿Cuál de las siguientes gráficas x-t representa su movimiento?:





4. ¿Cuál es la velocidad (m/h) de un coche que realiza un movimiento rectilíneo uniforme que en 5 horas recorre 10 km? Recordar que $1\text{km} = 1000\text{m}$
- a) 2000 m/h
 - b) $1/2000$ m/h
 - c) 2 m/h
 - d) $\frac{1}{2}$ m/h
5. ¿Qué magnitud permanece constante en un movimiento rectilíneo uniforme?
- a) Velocidad
 - b) Posición
 - c) Fuerza
 - d) Tiempo
6. En movimiento de MRU que realiza un coche ¿Cuál es la velocidad (m/s) si se desplaza 180km en un tiempo de 2 horas? Recordar que $1\text{km} = 1000\text{m}$ y $1\text{h} = 3600\text{s}$
- a) 40 m/s
 - b) 25 m/s
 - c) 90 m/s
 - d) 18 m/s
7. ¿Cuál es el valor de una velocidad de 144 km/h expresado en el Sistema Internacional? Recordar que $1\text{km} = 1000\text{m}$ y $1\text{h} = 3600\text{s}$
- a) 40 m/s
 - b) 36 km/h
 - c) 36 m/s
 - d) 400 m/s
8. En un movimiento rectilíneo uniforme la gráfica posición-tiempo tiene forma:
- a) De parábola
 - b) Recta inclinada
 - c) Curva
 - d) No se puede representar



Anexo C. Rúbrica de los ejercicios del Pre-test y Post-test

Pregunda	Valoración	Razón
PREGUNTA 4	1	El estudiante identifica de manera correcta los datos del problema, aplica bien la fórmula y encuentra el resultado en las unidades solicitadas
	0.67	El estudiante identifica de manera correcta los datos del problema, aplica bien la fórmula, pero no realiza las conversiones en las unidades solicitadas
	0.33	El estudiante identifica de manera correcta los datos del problema, realiza las conversiones para encontrar el resultado en las unidades solicitadas, pero aplica mal la fórmula.
		El estudiante identifica de manera correcta los datos del problema, pero aplica mal la fórmula y no realiza las conversiones para encontrar el resultado en las unidades solicitadas
	0	El estudiante no realiza el intento de resolver el problema
PREGUNTA 6	1	El estudiante identifica de manera correcta los datos del problema, aplica bien la fórmula y encuentra el resultado en las unidades solicitadas
	0.67	El estudiante identifica de manera correcta los datos del problema, aplica bien la fórmula, pero no encuentra el resultado en las unidades solicitadas



	0.33	El estudiante no identifica de manera correcta los datos del problema, tiene errores al aplica la fórmula o en la resolución matemática,
	0	estudiante no realiza el intento de resolver el problema
PREGUNTA 7	1	El estudiante identifica de manera correcta los datos del problema, realiza perfectamente las operaciones matemáticas de conversión y encuentra el resultado en las unidades solicitadas.
	0.67	El estudiante identifica de manera correcta los datos del problema, realiza perfectamente las operaciones matemáticas de conversión, pero no señala el resultado en las unidades solicitadas.
	0.33	El estudiante no identifica de manera correcta los datos del problema o se equivoca las operaciones matemáticas de conversión,
	0	El estudiante no realiza el intento de resolver el problema



Anexo D. Rúbrica de la gráfica del Pre-test y Post-test

Pregunda	Valoración	Razón
PREGUNTA 3	1	El estudiante identifica de manera correcta la gráfica en los tres momentos
	0.67	El estudiante identifica de manera correcta la gráfica en los dos primeros momentos, pero se equivoca en el último momento al graficar la recta con una pendiente negativa
	0.33	El estudiante identifica de manera correcta la gráfica en los dos primeros momentos, pero se equivoca en el último momento al graficar una recta que regresa al origen
	0	El estudiante no es capaz de identificar los movimientos en los gráficos de posición-tiempo del problema planteado



Anexo E. Encuesta a estudiantes.



Encuesta a estudiantes (objetivo)

Objetivo; Conocer la preferencia de recursos y estrategias de los estudiantes para aprendizaje del Movimiento Rectilíneo Uniforme.

Instrucciones: La presente encuesta tiene preguntas mixtas, es decir preguntas abiertas y cerradas. Las preguntas abiertas puede contestarlas de acuerdo a su perspectiva. Las preguntas cerradas están valoradas del 1 al 4, siendo 1 el mínimo valor y 4 el máximo. Marcar con una X en las respuestas que lo requieran. La encuesta es anónima y agradecemos responder con sinceridad.

Fecha:

Especialidad:

1. ¿Cuál es el grado de importancia que le da al aprendizaje de MRU?

1	2	3	4
---	---	---	---

Porque:

2. Según su perspectiva ¿Cuál es el grado de dificultad que tiene el aprendizaje de MRU en la modalidad virtual?

1	2	3	4
---	---	---	---

Porque:

3. ¿Cuál o cuáles de las siguientes herramientas usa para realizar sus tareas del colegio y recibir clases virtuales?

- Laptop
- Computadora de escritorio
- Tablet
- Celular
- Otro _____

4. ¿Qué tipo de conexión de Internet tiene para el acceso a clases?

- Internet fijo
- Datos móviles
- Red compartida
- Sin acceso a internet

5. ¿Cuál es la calidad de su conexión a Internet al acceder a las clases?

1	2	3	4
---	---	---	---



6. ¿Cuál es el grado de importancia que le da al trabajo en equipo para el aprendizaje del MRU?

1	2	3	4
---	---	---	---

Porque:

7. ¿Cuál es el grado de importancia que le da al aprendizaje autónomo (individual con materiales proporcionados por el docente) del MRU?

1	2	3	4
---	---	---	---

Porque:

8. Desde su perspectiva ¿Cuál es el grado de importancia del uso de la tecnología para el aprendizaje del MRU?

1	2	3	4
---	---	---	---

Porque:

9. ¿Cuáles serían sus recomendaciones para mejorar el aprendizaje del MRU en las clases de física?

—

10. ¿Utilizas algún recurso adicional como libros, juegos, videos o páginas web para aprender sobre el MRU?

Sí No

Si tu respuesta es sí, especifique cuáles son:

11. Si la respuesta en la pregunta anterior es afirmativa ¿Con que frecuencia lo utilizas?

- Nunca
- A veces
- Casi siempre
- Siempre

12. La secuencia didáctica es un conjunto de estrategias y actividades que forma un ambiente donde se incentiva el aprendizaje del estudiante. ¿Le gustaría que se implemente una secuencia didáctica que contribuya para el aprendizaje del MRU?

- Sí
- No



Anexo F. Validación de expertos

Validación de experto Msc. Carlos Cuenca

Constancia de validación

Yo, Carlos Andrés Cuenca Cabrera, titular de la cedula de identidad N° 0926798620, de profesión Ingeniero Naval, ejerciendo actualmente como docente ocasional de pregrado y posgrado en la institución Escuela Superior Politécnica del Litoral, manifiesto que he evaluado y validado el modelo de cuestionario o test entre otros y considero que:

Las preguntas generadas en el documento permitirán obtener información relevante relacionada al tema de investigación planteado.

En Azogues a los 19 días del mes de octubre de 2021



Firmado electrónicamente por:
**CARLOS ANDRES
CUENCA CABRERA**

Firma



Constancia de validación

Yo, Carlos Andrés Cuenca Cabrera, titular de la cedula de identidad N° 0926798620, de profesión Ingeniero Naval, ejerciendo actualmente como docente ocasional de pregrado y posgrado en la institución Escuela Superior Politécnica del Litoral, manifiesto que he evaluado y validado el modelo de cuestionario o test entre otros y considero que:

Las preguntas generadas en el documento de Pre test y Post test permiten levantar información relacionada al conocimiento que tienen los estudiantes de bachillerato en función del tema de investigación de estudio.

En Azogues a los 19 días del mes de octubre de 2021



Firmado digitalmente por:
CARLOS ANDRES
CUENCA CABRERA

Firma

Validación de experto Msc. Eduardo Estévez

Yo, Eduardo Patricio Estévez Ruiz, titular de la cedula de identidad N° 1002836755, de profesión Docente, ejerciendo actualmente como profesor de Bachillerato y universidad, en la institución Universidad de Investigación de Tecnología Experimental Yachay, manifiesto que he evaluado y validado el modelo de cuestionario o test entre otros y considero que:

Pretest y post cumplen con el objetivo de la investigación y está diseñado acorde a los criterios y requerimientos de valoración de evaluación que se necesitan

En Azogues a los 18 días del mes de Octubre de 2021

Eduardo Patricio Estévez Ruiz, Mcs.

CI: 1002836755

Firma




Declaración de validez del experto.

Constancia de validación

Yo, Eduardo Patricio Estévez Ruiz, titular de la cedula de identidad N° 1002836755, de profesión Docente, ejerciendo actualmente como profesor de Bachillerato y universidad, en la institución Universidad de Investigación de Tecnología Experimental Yachay, manifiesto que he evaluado y validado el modelo de cuestionario o test entre otros y considero que:

La encuesta permite obtener la información necesaria para cumplir con el objetivo de la investigación y está diseñada acorde a los criterios y requerimientos de valoración de evaluación que se requieren

En Azogues a los 18 días del mes de Octubre de 2021


Eduardo Patricio Estévez Ruiz, Mcs.
CI: 1002836755
Firma


Validación de experto Lcda. Ximena Padilla

Constancia de validación

Yo, Lourdes Ximena Padilla Padilla, titular de la cedula de identidad N° 0102534930, de profesión Docente, ejerciendo actualmente como profesora de matemáticas de básica superior y de física de bachillerato en la institución educativa Herlinda Toral, manifiesto que he evaluado y validado el modelo de cuestionario o test entre otros y considero que:

es aplicable siempre y cuando la hagan cuando los estudiantes ya tengan algo de conocimiento del tema a tratar para que ellos puedan contestar.

En Azogues a los 21 días del mes de octubre de 2021


Firma



Constancia de validación

Yo, Lourdes Ximena Padilla Padilla, titular de la cedula de identidad N° 0102534930, de profesión Docente, ejerciendo actualmente como profesora de matemáticas de básica superior y de física de bachillerato en la institución educativa Herlinda Toral, manifiesto que he evaluado y validado el modelo de cuestionario o test entre otros y considero que:

__ Por medio de esas preguntas van identificar algunos de los problemas que se enfrenta como docente de una institución fiscal al momento de dar clases y también las dificultades de los estudiantes.

En Azogues a los 21 días del mes de octubre de _2021

Firma



Anexo G. Formulario de los estudiantes

FORMULARIO

MRU
 $V = \frac{e}{T}$
 $T = \frac{e}{V}$
 $e = t \cdot V$

MRUV
 $a = \frac{V_f - V_0}{t}$
 $e = V_0 t + \frac{1}{2} a t^2$
 $2ae = V_f^2 - V_0^2$

MRUV

Movimiento Horizontal	Movimiento Vertical
$V_0 \neq 0$	$V_0 = 0$
$V_f = V_0 + at$	$V_f = V_0 + gt$
$V_f = \sqrt{V_0^2 + 2ae}$	$V_f = \sqrt{V_0^2 + 2gh}$
$V_0 = V_f - at$	$V_0 = V_f - gt$
$V_0 = \sqrt{V_f^2 - 2ae}$	$V_0 = \sqrt{V_f^2 - 2gh}$
$a = \frac{V_f - V_0}{t}$	$a = \frac{V_f}{t}$
$a = \frac{V_f^2 - V_0^2}{2e}$	$a = \frac{V_f^2}{2e}$
$e = V_0 t + \frac{1}{2} a t^2$	$e = \frac{1}{2} a t^2$
$e = \frac{V_f^2 - V_0^2}{2a}$	$e = \frac{V_f^2}{2a}$
$t = \frac{V_f - V_0}{a}$	$t = \frac{V_f}{a}$

$h = v_0 t + \frac{1}{2} g t^2$
 $h = \frac{V_f^2 - V_0^2}{2g}$
 $h = \frac{V_f^2}{2g}$
 $t = \frac{V_f - V_0}{g}$
 $t = \frac{V_f}{g}$

Caso A

Alturas
 $h_{max} = -\frac{V_0^2}{2g}$
 $f = \frac{V_f^2 - V_0^2}{2g}$
 $h_{\alpha} = y + h_{mx}$
 $h_s = \frac{V_f^2}{2g}$
 $h_s = \frac{1}{2} g t^2$

Velocidades
 $V_f = \sqrt{2gh_s}$
 $V_f = g t_c$

Tiempos
 $t_{max} = -\frac{V_0}{g}$
 $t_c = \frac{V_f}{g}$
 $t_c = \sqrt{\frac{h_s}{-y/g}}$
 $t_v = t_{max} + t_c$

Velocidad al caerse
 $V_f(t) = V_0 + gt$

Movimiento parabólico
 $h_{max} = \frac{V_0^2 \text{ Sen }^2 \theta}{2g}$
 $T_v = \frac{2 V_0 \text{ Sen } \theta}{g}$
 $R = \frac{V_0^2 \text{ Sen } 2\theta}{g}$
 $V_{ox} = V_0 \text{ Cos } \theta$
 $V_{oy} = V_0 \text{ Sen } \theta$

Ángulo
 $\theta = \text{Sen}^{-1} \left(\frac{R}{V_0^2} \right)$
 $\theta = \text{Sen}^{-1} \left(\frac{2R}{V_0^2} \right)$

$\theta = \text{Sen}^{-1} \sqrt{\frac{2(g)(h)}{V_0^2}}$



Anexo H. Entrevista a la docente

Entrevista a la docente

Objetivo: Conocer la percepción de la docente sobre las dificultades de física de los estudiantes según su opinión profesional

¿Qué asignaturas da en la Unidad Educativa Herlinda toral?

En la institución en la actualidad estoy como docente de física de los dos Terceros de bachillerato en Contabilidad, el Tercero A de Ciencias y el Tercero a de Comercio Exterior. También soy docente de física de los dos primeros de Bachillerato en Contabilidad, de matemáticas y proyectos escolares del décimo de básica A y docente de Dibujo Técnico Aplicado de Segundo de Bachillerato a en Comercio Exterior.

¿Cuál ha sido su experiencia como docente de bachillerato?

De todas las materias que he dado y en todos los años que llevo dando, el área de física de primero de bachillerato es la más dura. Generalmente en este año los estudiantes tienen las peores notas de Física, pues en segundo y tercero los estudiantes ya se han acostumbrado. Pero en primero hay un choque al ser una asignatura nueva. La aplicación de los ejercicios es un verdadero reto. En el tema de vectores no hay problema porque los estudiantes ya lo han visto en la asignatura matemáticas, incluso repasan el tema en el mismo primero de bachillerato. Las dificultades comienzan cuando se aborda el tema de movimiento.

¿Cuáles son las dificultades que presentan este tema?

En el tema de movimiento los estudiantes no captan las fórmulas y se confunden al realizar las gráficas. Eh probado algunas estrategias como darles formularios completos de MRU y MRUV, pero los estudiantes continuaban con dificultades. En otras ocasiones he cambiado de metodología dándoles solamente la fórmula de la definición de MRU y las tres fórmulas principales de MRUV, para que de allí vayan despejando. Sin embargo,



todo se complicó estos dos años de modalidad virtual. Incluso ha habido problemas en la modalidad presencial pues los padres de familia reclamaban que los estudiantes que fueron abanderados no podían resolver los ejercicios de física.

¿Cuál es el grado de dificultad de la modalidad virtual?

Es bastante complicado, porque los estudiantes no participan en las actividades de clase, la mayoría no prenden sus cámaras ni activan los micrófonos. En clases presenciales yo podría dar seguimiento a los alumnos porque iba puesto por puesto revisando si los estudiantes podían resolver los problemas planteados. En cambio, de manera virtual no se puede saber cuáles son los estudiantes que tienen dificultades al momento de realizar los ejercicios. Otra forma de comprobar si los estudiantes entendían el tema que yo aplicaba era revisar los cuadernos de los alumnos para darles tutorías y mandarles a traer representante. Es necesario incorporar metodologías didácticas como el uso de las herramientas tecnológicas para motivar el aprendizaje de los estudiantes.

Anexo I.

Secuencia didáctica MRU



Datos informativos			
Institución	Unidad Educativa “Herlinda Toral”		
Docentes	Ronald Pacheco Jonnathan Orbe		
Nivel	Bachillerato General Unificado	Grado/Curso	Primero de Bachillera de Ciencias paralelo “A”
Fecha de inicio	4/11/2021	Fecha de término:	24/11/2021
Objetivo de aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> • Interpretar correctamente los parámetros que intervienen en el MRU • Determinar el desplazamiento, velocidad y tiempo en un MRU • Elaborar Gráficos de posición-tiempo 		
Destrezas con criterio de desempeño	<ul style="list-style-type: none"> • (CN.F.5.1.1.) Determinar la posición y el desplazamiento de un objeto (considerado puntual) que se mueve, a lo largo de una trayectoria rectilínea, en un sistema de referencia establecida y sistematizar información relacionada al cambio de posición en función del tiempo, como resultado de la observación de movimiento de un objeto y el empleo de tablas y gráficas. (Ministerio de Educación, 2016a, p. 249) • (CN.F.5.1.2.). Explicar, por medio de la experimentación de un objeto y el análisis de tablas y gráficas, que el movimiento rectilíneo uniforme implica una velocidad constante. (Ministerio de Educación, 2016a, p. 249) 		

Cronograma para la implementación de la secuencia didáctica								
ACTIVIDADES	SEMANA 1		SEMANA 2		SEMANA 3		SEMANA 4	
	03/11/21	04/11/21	10/11/21	11/11/21	17/11/21	18/11/21	24/11/21	
Actividades de apertura								
Actividades de desarrollo Tema general: Parámetros que intervienen en la cinemática								
Actividades de desarrollo Tema general: Resolución de problemas de MRU								
Actividades de desarrollo Tema general: Gráfica de desplazamiento-tiempo								
Actividades de cierre Tema general: Laboratorio								
Actividades de cierre Tema general: <u>Postest</u>								

Actividades de apertura	
Introducción	Previo a la aplicación de la secuencia didáctica se socializa la página web donde los estudiantes encuentran el material de apoyo que se ha creado con el propósito de que los estudiantes tengan mayor acceso al material didáctico y puedan reforzar sus conocimientos
Sesión 1	Tema general: Introducción a la cinemática
Tiempo: 1 hora 19 de noviembre	Actividades
	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar una lluvia de ideas a partir de los conocimientos previos de los estudiantes acerca de “movimiento, reposo, velocidad y aceleración” y su importancia en la vida cotidiana. Para esta actividad se utiliza la plataforma Zoom y Samsung Notes (10 min) • Dividir al curso en grupos de 5 a 6 personas donde cada grupo tendrá asignado un tema del que deberán discutir y sacar ideas. El grupo deberá llegar a una idea en general de todo lo hablado y a su vez deberán justificarlo mediante ejemplos de la vida cotidiana (15 min) <p>Grupo 1 Cinemática Grupo 2. Partícula Grupo 3. Reposo Grupo 4. Movimiento Grupo 5. Trayectoria Grupo 6. Sistema de referencia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Finalmente, cada grupo expone las conclusiones a las que llegaron sobre la definición del tema y el ejemplo de la vida cotidiana. Los docentes apoyen en el aprendizaje dando nueva información y aclarando las dudas de los estudiantes (25 min)



	Evaluación	Bibliografía
	<p>Los docentes pasan por cada grupo para observar la participación de cada estudiante dentro de las salas de Zoom. Y se evalúa la exposición de cada grupo. Al finalizar la clase cada grupo envía las presentaciones que realizaron en el aula (mapas conceptuales, PowerPoint o páginas web).</p>	<ul style="list-style-type: none">• Mendoza, J. (2002). Física. (Octava ed.). https://civilshare.files.wordpress.com/2016/05/fisica_mendoza.pdf• Ministerio de Educación. (2020). Texto integrado: Biología, Física, Química de 1ro BGU.• Vallejo, P., & Zambrano, J. (2019). Física Vectorial 1 (Décima Primera ed.). RODIN.• Young, H., & Freedman, R. (2009). Física Universitaria Volumen 1 (Décima tercera ed.). (A. Brito, Trad.) Pearson. http://www.untumbes.edu.pe/vcs/biblioteca/document/varioslibros/0437.%20Se%20ars%20y%20Zemansky.%20F%3%ADsica%20universitaria.%20Vol.%20I.pdf <p>Linkografía</p> <ul style="list-style-type: none">• https://app-sorteos.com/es/apps/la-ruleta-decide• https://sites.google.com/view/mrulearning/inicio
	Contenido Científico	
	<p>Cinemática: Es una parte de la mecánica que se encarga de estudiar única y exclusivamente el movimiento los cuerpos, sin considerar las causas que lo provocan. (trayectoria en función del tiempo)</p> <p>Partícula: En el estudio del movimiento un cuerpo es considerado como partícula si sus dimensiones son despreciables en relación con las magnitudes de las distancias analizadas. Ejemplos:</p> <ul style="list-style-type: none">• Una pelota de futbol en relación a la cancha• Un avión en relación con un vuelo entre 2 países• Un auto en relación al viaje entre 2 ciudades <p>Reposo: Una partícula está en reposo durante cierto intervalo de tiempo cuando su posición permanece constante dentro de un mismo sistema de referencia</p> <ul style="list-style-type: none">• Un auto en un estacionamiento• Una roca en medio del campo <p>Movimiento: Una partícula está en movimiento durante cierto intervalo de tiempo cuando cambia su posición dentro de un</p>	

mismo sistema de referencia

Sistema de referencia: Es un cuerpo (partícula) que, junto a un sistema de coordenadas, permite determinar la ubicación de otro cuerpo durante cierto intervalo de tiempo

Trayectoria: Es la línea recta o curva que resulta al unir las diferentes posiciones que ocupa una partícula al moverse de un lugar a otro

Actividades de desarrollo

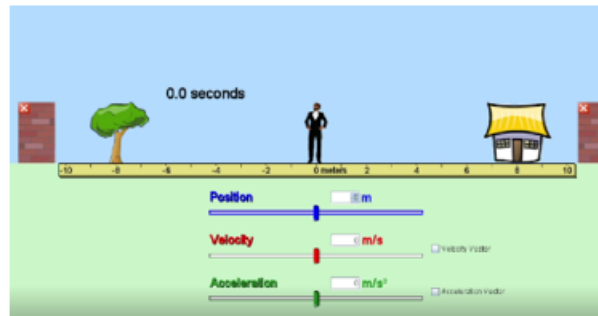
Clase 2

Tema general: Parámetros que intervienen en la cinemática

Actividades

Tiempo:
1 hora

- Realizar preguntas evaluativas de la clase anterior y los estudiantes responden de manera voluntaria, en el caso de no haber voluntarios los estudiantes son escogidos al azar. Esta actividad sirve para retroalimentar los temas vistos en la clase pasada y las herramientas que se utilizan son la plataforma Zoom para la interacción con los estudiantes y App sorteos para escoger a los estudiantes que responderán las preguntas. **8 min**
- Dividir la clase en 2 grupos. El primer grupo de estudiantes busca imágenes de ejemplos de movimientos rectilíneos y el segundo grupo busca ejemplos de movimientos curvilíneos. Esta actividad permite que los estudiantes reconozcan que existen objetos de la vida cotidiana que pueden ser estudiados por medio de la física, además la actividad tiene el propósito de que los estudiantes sean sujetos activos de su aprendizaje y evitar las distracciones. La plataforma utilizada se llama Padlet que permite que múltiples usuarios compartan sus ideas en forma escrita, de imágenes, gifs o videos cortos. **8 min**
- Aplicar el Storytelling con ayuda de la Plataforma Phet Colorado, para explicar los conceptos de posición, velocidad y aceleración a los estudiantes de la asignatura de física y realizar las siguientes preguntas “¿Qué pueden observar en el gráfico?, ¿Qué significa las barras que están de color azul, rojo y verde?, ¿En dónde han utilizados los conceptos de velocidad y aceleración? Supongamos que ustedes son el chico que está en el punto cero y la casa del gráfico es el colegio, sus papas, la buseta o el bus les dejo a 8 metros del colegio y tienen solo 2 segundos para pasar antes que sierran la puerta. ¿Qué pasa si camino a una velocidad de 1m/s? ¿Qué pasa si trote a 2m/s? ¿Qué pasa si corren con una velocidad 4m/s?”. esta actividad pretende mostrar a los estudiantes los parámetros que intervienen en el M.R.U. **19 min**



- Presentar a los estudiantes el significado de MRU, las características del movimiento rectilíneo uniforme, diferencias entre trayectoria y desplazamiento y por último las definiciones de posición, desplazamiento y velocidad. Para llevar a cabo esta actividad se utiliza la plataforma Neardpod donde los estudiantes responden preguntas en medio de la presentación, de esta manera la pareja pedagógica puede conocer si los estudiantes están entendiendo el tema o es necesario volver a explicar **20 min**

Evaluación

Registro de los estudiantes que participan en las preguntas evaluativas en clase.
Registro de los estudiantes que responden las preguntas en la plataforma Neardpod y el porcentaje de respuestas correctas

Bibliografía

- Mendoza, J. (2002). Física. (Octava ed.). https://civilshare.files.wordpress.com/2016/05/fisica_mendoza.pdf
 - Ministerio de Educación. (2020). Texto integrado: Biología, Física, Química de 1ro BGU.
 - Vallejo, P., & Zambrano, J. (2019). Física Vectorial 1 (Décima Primera ed.). RODIN.
 - Young, H., & Freedman, R. (2009). Física Universitaria Volumen 1 (Décima tercera ed.). (A. Brito, Trad.) Pearson. <http://www.untumbes.edu.pe/vcs/biblioteca/document/varioslibros/0437.%20Sears%20y%20Zemansky.%20F%C3%ADsica%20universitaria.%20Vol.%20I.pdf>
- Linkografía
- <https://padlet.com/pachecoronal720/uuzqpjn1cc724f3t>
 - <https://phet.colorado.edu/sims/cheerpj/moving-man/latest/moving-man.html?simulation=moving-man>
 - <https://app.nearpod.com/?pin=tghud>

Contenido Científico

Las dos clasificaciones más importantes de los movimientos son: de acuerdo a su trayectoria y las características del vector velocidad en función del tiempo.

- De acuerdo con la **trayectoria** los movimientos se clasifican en rectilíneo y curvilíneo (circular, parabólico, elíptico, etc.)
- De acuerdo con las características del vector velocidad los movimientos se clasifican en constante o variable

Movimiento rectilíneo

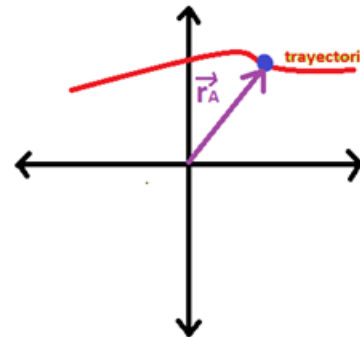
Su trayectoria es una línea recta y el vector velocidad puede variar en su módulo, pero su dirección permanece constante. El movimiento rectilíneo se clasifica en 2 tipos, el movimiento rectilíneo uniforme (MRU) donde la velocidad permanece constante y el movimiento rectilíneo uniformemente variado (MRUV) donde hay aceleración y varía de manera constante.

Definiciones importantes

Posición. – Es el punto del espacio en el que el móvil ocupa en un instante

Instante. – Se define, así como un intervalo de tiempo pequeño, tan pequeño que tiende a cero. $(\Delta t) = (t_f - t_i) \rightarrow 0$

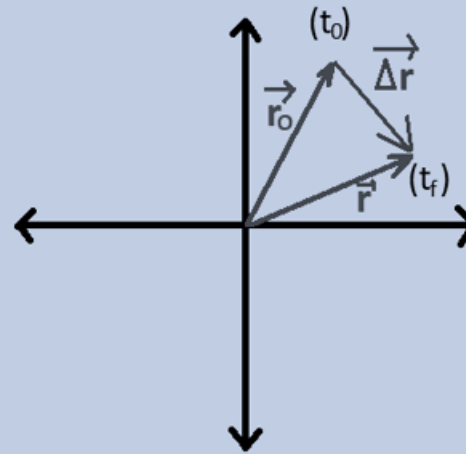
Vector posición (\vec{r}_A). – sirve para definir la posición de un móvil (llamado A) respecto a los ejes de un sistema de referencia



Trayectoria. – Es la línea recta o curva imaginaria que resulta al unir las diferentes posiciones que ocupa una partícula al moverse de un lugar a otro

Vector desplazamiento ($\Delta \vec{r}$). – Es la variación que experimenta el vector posición de un móvil, en cierto intervalo de tiempo

Distancia (d). – Es el módulo del vector desplazamiento



Velocidad (\vec{v}). – Es la relación que se establece entre el desplazamiento realizado por la partícula y el intervalo de tiempo en el que se efectuó.

$$\vec{v} = \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t}$$

- **Velocidad media.** – Si el intervalo de tiempo es apreciablemente mayor que cero ($\Delta t \gg 0$)
- **Velocidad instantánea.** - Si el intervalo de tiempo es casi cero

Rapidez (v). – es la relación que se establece entre la distancia recorrida por el móvil y el intervalo de tiempo en el que se realizó.

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

- **Rapidez media.** – Si el intervalo de tiempo es apreciablemente mayor que cero ($\Delta t \gg 0$)
- **Rapidez instantánea.** - Si el intervalo de tiempo es casi cero, además es igual al módulo de la velocidad instantánea.

Movimiento rectilíneo uniforme



	<p>Un cuerpo posee movimiento rectilíneo uniforme cuando cumple las siguientes condiciones:</p> <p>A) La trayectoria que recorre es una línea recta. B) La velocidad (\vec{v}) es constante.</p> <p>Observación. - El desplazamiento tiene la misma dirección y el mismo sentido (u opuesto) que la velocidad, por ello para facilitar el estudio de estos movimientos, generalmente se hace coincidir un eje de referencia (x o y) con la dirección de la trayectoria.</p> <p>En el M.R.U. el móvil recorre espacios iguales en tiempos iguales, para resolver los problemas donde se involucra este movimiento de se utiliza la siguiente fórmula:</p> $v = \frac{d}{t}$ <p>Donde:</p> <ul style="list-style-type: none"> • d es la distancia (en algunos textos puede expresarse como x, e) • v es la velocidad • t es el tiempo <p>Recuerda. - en el MRU la velocidad media es siempre la misma (constante); además, la velocidad media y la velocidad instantánea coinciden en este movimiento.</p>
--	---

Clase 3	Tema general: resolución de problemas de MRU
Tiempo: 1 hora	<p>Actividades</p> <ul style="list-style-type: none"> • Realizar preguntas evaluativas de la clase anterior y los estudiantes responden de manera voluntaria, en el caso de no haber voluntarios los estudiantes son escogidos al azar. Esta actividad sirve para retroalimentar los temas vistos en la clase pasada y las herramientas que se utilizan son la plataforma Zoom para la interacción con los estudiantes y Appsorteos para escoger a los estudiantes que responderán las preguntas. (8 min) • Explicar cómo despejar la fórmula del MRU y recordar a los estudiantes las unidades más utilizadas en los 3 parámetros que intervienen en el MRU. Esta actividad pretende orientar a los estudiantes al aprendizaje memorístico de una única fórmula y al despeje de la misma para la resolución de problemas. Para esta actividad se utilizó la aplicación Samsung Notes como pizarrón virtual (8 min) • Presentar el simulador de MRU (con 1 y 2 móviles) para que los estudiantes puedan observar los problemas planteados con estímulos visuales. Mediante el uso de este simulador se pretende demostrar a los estudiantes que los ejercicios resueltos por



	<p>medio de los cálculos matemáticos y el uso de la fórmula teórica tienen el mismo resultado al realizarlo con la experimentación. 12 min</p> <ul style="list-style-type: none"> Plantear diversos problemas para que los estudiantes los resuelvan en sus cuadernos de manera individual, con la posibilidad de ganarse puntos en participación en clase. El tiempo máximo para la resolución de ejercicios son 5 minutos luego de ser dictados y proyectados, posteriormente la pareja pedagógica resuelve el problema y solventa las dudas de los estudiantes. Esta actividad se lleva a cabo con el fin de conocer las dificultades de los estudiantes al resolver los ejercicios y a reforzar el tema de ser necesario. 20 min Proyectar un video acerca de la perspectiva del observador y el Sistema de referencia a los estudiantes. Esta actividad tiene como propósito ejemplificar de manera visual que el sistema de referencia no tiene un único punto de partida y la importancia del observador en la física. 4 min 				
	<table border="1"> <tr> <th data-bbox="398 619 766 678">Evaluación</th> <th data-bbox="766 619 1960 678">Bibliografía</th> </tr> <tr> <td data-bbox="398 678 766 1077"> <p>Dentro de clases los estudiantes solucionan los ejercicios planteados por la pareja pedagógica Los estudiantes realizan como tarea la resolución de ejercicios de MRU, esta tarea debe ser entregada en la plataforma Classroom del aula virtual</p> </td> <td data-bbox="766 678 1960 1077"> <ul style="list-style-type: none"> Mendoza, J. (2002). Física. (Octava ed.). https://civilshare.files.wordpress.com/2016/05/fisica_mendoza.pdf Ministerio de Educación. (2020). Texto integrado: Biología, Física, Química de 1ro BGU. Vallejo, P., & Zambrano, J. (2019). Física Vectorial 1 (Décima Primera ed.). RODIN. Young, H., & Freedman, R. (2009). Física Universitaria Volumen 1 (Décima tercera ed.). (A. Brito, Trad.) Pearson. http://www.untumbes.edu.pe/vcs/biblioteca/document/varioslibros/0437.%20Sears%20y%20Zemansky.%20F%C3%ADsica%20universitaria.%20Vol.%20I.pdf <p>Linkografía</p> <ul style="list-style-type: none"> https://www.geogebra.org/m/vmr7xg9c https://www.geogebra.org/m/a3pmq5rz https://es.slideshare.net/Hecmy/despeje-de-ecuaciones-utilizadas-en-fsica </td> </tr> </table>	Evaluación	Bibliografía	<p>Dentro de clases los estudiantes solucionan los ejercicios planteados por la pareja pedagógica Los estudiantes realizan como tarea la resolución de ejercicios de MRU, esta tarea debe ser entregada en la plataforma Classroom del aula virtual</p>	<ul style="list-style-type: none"> Mendoza, J. (2002). Física. (Octava ed.). https://civilshare.files.wordpress.com/2016/05/fisica_mendoza.pdf Ministerio de Educación. (2020). Texto integrado: Biología, Física, Química de 1ro BGU. Vallejo, P., & Zambrano, J. (2019). Física Vectorial 1 (Décima Primera ed.). RODIN. Young, H., & Freedman, R. (2009). Física Universitaria Volumen 1 (Décima tercera ed.). (A. Brito, Trad.) Pearson. http://www.untumbes.edu.pe/vcs/biblioteca/document/varioslibros/0437.%20Sears%20y%20Zemansky.%20F%C3%ADsica%20universitaria.%20Vol.%20I.pdf <p>Linkografía</p> <ul style="list-style-type: none"> https://www.geogebra.org/m/vmr7xg9c https://www.geogebra.org/m/a3pmq5rz https://es.slideshare.net/Hecmy/despeje-de-ecuaciones-utilizadas-en-fsica
Evaluación	Bibliografía				
<p>Dentro de clases los estudiantes solucionan los ejercicios planteados por la pareja pedagógica Los estudiantes realizan como tarea la resolución de ejercicios de MRU, esta tarea debe ser entregada en la plataforma Classroom del aula virtual</p>	<ul style="list-style-type: none"> Mendoza, J. (2002). Física. (Octava ed.). https://civilshare.files.wordpress.com/2016/05/fisica_mendoza.pdf Ministerio de Educación. (2020). Texto integrado: Biología, Física, Química de 1ro BGU. Vallejo, P., & Zambrano, J. (2019). Física Vectorial 1 (Décima Primera ed.). RODIN. Young, H., & Freedman, R. (2009). Física Universitaria Volumen 1 (Décima tercera ed.). (A. Brito, Trad.) Pearson. http://www.untumbes.edu.pe/vcs/biblioteca/document/varioslibros/0437.%20Sears%20y%20Zemansky.%20F%C3%ADsica%20universitaria.%20Vol.%20I.pdf <p>Linkografía</p> <ul style="list-style-type: none"> https://www.geogebra.org/m/vmr7xg9c https://www.geogebra.org/m/a3pmq5rz https://es.slideshare.net/Hecmy/despeje-de-ecuaciones-utilizadas-en-fsica 				
	<p>Contenido Científico</p>				
	<p style="text-align: center;">Sistema de referencia</p> <p>Es un conjunto de coordenadas espacio-tiempo que se requiere para poder determinar la posición de un punto en el espacio. Observador. - Dentro de la física es muy importante, pues es la persona encargada de designar el punto de origen del sistema de referencia para realizar las mediciones.</p> <p style="text-align: center;">Despeje de la fórmula del MRU</p> <p>Una ecuación es una igualdad compuesta por números y variables (letras) separadas por signos matemáticos. Despejar es el proceso</p>				



de modificar la ecuación hasta aislar una variable en un término de la ecuación.
Para obtener cualquier uno de los parámetros involucrados dentro del MRU es necesario que el problema me dé como dato los otros 2 parámetros. Al despejar a partir de la única fórmula (ecuación) del MRU obtengo lo siguiente:

$$v = \frac{d}{t}$$
$$t = \frac{d}{v}$$
$$d = v * t$$

Unidades del MRU

Las unidades de la **distancia** son las de longitud y las más utilizadas en el MRU son:

- metros (**m**)
- centímetros (**cm**)
- pies (**ft**)
- millas (**mi**)

Las unidades de **tiempo** más utilizados en el MRU son los siguientes

- segundos (**s**)
- minutos (**min**)
- horas (**h**)

La velocidad es una magnitud derivada, es decir la combinación de las 2 magnitudes fundamental que son la longitud y el tiempo.

Las unidades más utilizadas son los siguientes:

- metros por segundos (**m/s**)
- kilómetros por hora (**Km/h**)
- pie por segundo (**ft/s**)

Planteamiento y resolución de problemas de física

- Lectura del enunciado del problema.
- Graficar el problema para su comprensión
- Designación de la(s) incógnita(s) del problema.
- Traducción del texto del problema al lenguaje matemático.
- Expresión de relaciones por medio de las fórmulas.
- Resolución de las ecuaciones y análisis de las soluciones encontradas

Clase 4	Tema general: gráfica de desplazamiento-tiempo	
Tiempo: 1 hora	Actividades	
	Evaluación	
	<ul style="list-style-type: none"> Dentro de clases los estudiantes solucionan los ejercicios planteados por la pareja pedagógica 	Bibliografía
<ul style="list-style-type: none"> Realizar preguntas evaluativas de las clases anteriores y los estudiantes responden de manera voluntaria, en el caso de no haber voluntarios los estudiantes son escogidos al azar. Esta actividad sirve para retroalimentar los temas vistos en la clase pasada y las herramientas que se utilizan son la plataforma Zoom para la interacción con los estudiantes y App sorteos para escoger a los estudiantes que responderán las preguntas. 8 min Resolver conjuntamente los ejercicios de la tarea enviada a los estudiantes en la clase pasada. Para ello se utiliza la aplicación Samsung Notes que sirve como pizarrón virtual, esta actividad se realiza con la participación de los estudiantes y tiene el propósito de solventar las dudas que surgieron al resolver los ejercicios en horas asincrónicas 10 min Realizar la presentación del simulador de MRU (que grafica la posición vs el tiempo) para que los estudiantes puedan observar los problemas planteados con estímulos visuales. Mediante el uso de este simulador se pretende demostrar a los estudiantes que los movimientos realizados por un móvil pueden ser interpretado por medio de la gráfica en 2 dimensiones. 13 min Plantear diversos problemas para que los estudiantes realicen las gráficas de posición-tiempo en sus cuadernos de manera individual, con la posibilidad de ganarse puntos en participación en clase. posteriormente la pareja pedagógica resuelve el problema y solventa las dudas de los estudiantes. Esta actividad se lleva a cabo con el fin de conocer las dificultades de los estudiantes al resolver los ejercicios y a reforzar el tema de ser necesario. 14 min 		<ul style="list-style-type: none"> Mendoza, J. (2002). Física. (Octava ed.). https://civilshare.files.wordpress.com/2016/05/fisica_mendoza.pdf Ministerio de Educación. (2020). Texto integrado: Biología, Física, Química de 1ro BGU. Vallejo, P., & Zambrano, J. (2019). Física Vectorial 1 (Décima Primera ed.). RODIN. Young, H., & Freedman, R. (2009). Física Universitaria Volumen 1 (Décima tercera ed.). (A. Brito, Trad.) Pearson. http://www.untumbes.edu.pe/vcs/biblioteca/document/varioslibros/0437.%20Se



[ars%20y%20Zemansky.%20F%C3%ADsica%20universitaria.%20Vol.%20I.pdf](#)

Linkografía

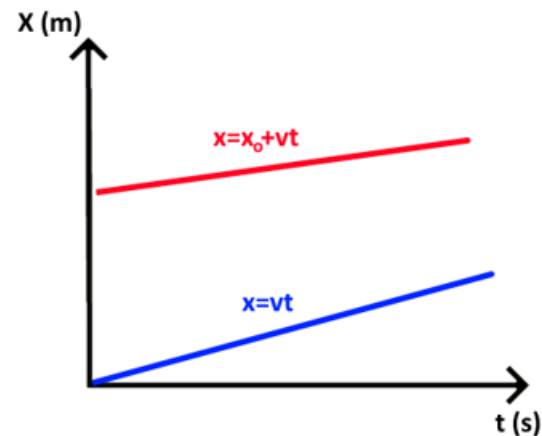
- <https://www.geogebra.org/m/zateyjfz>
- <https://www.geogebra.org/m/fwppcsga>

Contenido Científico

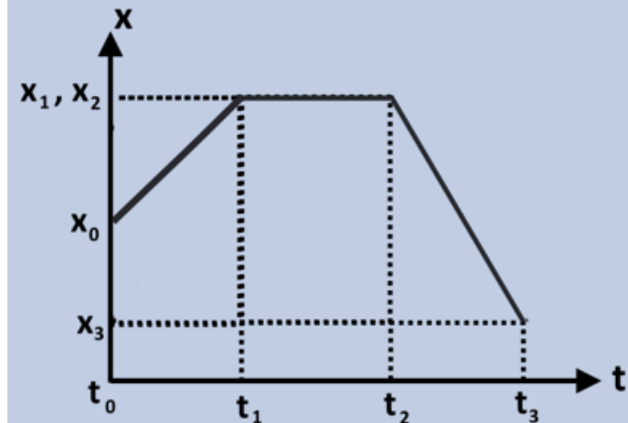
Gráfica de posición-tiempo

En el eje de las abscisas se representan los tiempos y en el eje de las ordenadas se representan posiciones del móvil. La grafica en el MRU corresponde a una recta, la pendiente de esta recta es el módulo de la velocidad.

En el caso de que el móvil en $t_0 = 0$ no comience su posición en el origen, se debe representar dicha posición x_0



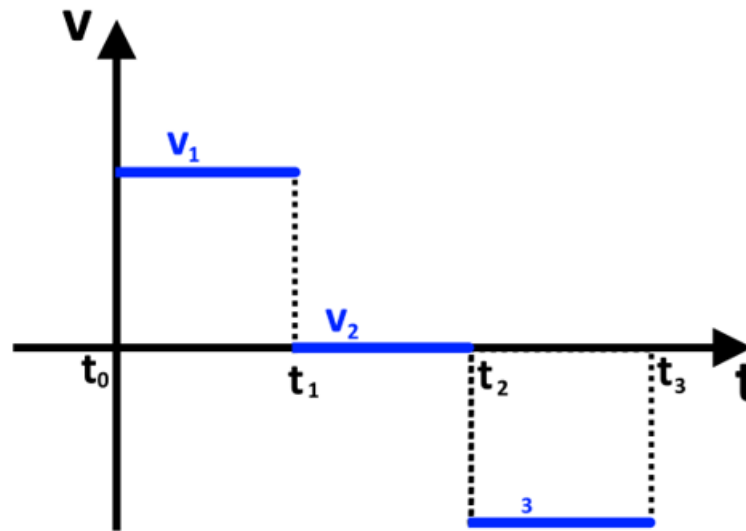
Algunas especificaciones que se debe tener en cuenta al analizar la gráfica de posición vs tiempo son las siguientes



- En el intervalo $t_0 \leq t \leq t_1$ la recta indica que el cuerpo cambia proporcionalmente de posición en el sentido positivo del eje x
- En el intervalo $t_1 \leq t \leq t_2$ la recta es paralela al eje del tiempo e indica una situación donde el cuerpo no tiene movimiento, pues no existe cambio de posición
- En el intervalo $t_2 \leq t \leq t_3$ la recta indica que el cuerpo cambia proporcionalmente de posición en sentido contrario. (Regresa)

Gráfica de rapidez-tiempo

En el MRU la velocidad no varía con el tiempo; por esa razón la gráfica de la componente de la velocidad es una recta paralela al eje del tiempo



- En el intervalo $t_0 \leq t \leq t_1$ la recta indica que el cuerpo tiene una rapidez constante positiva
- En el intervalo $t_1 \leq t \leq t_2$ la recta es paralela al eje del tiempo e indica que tiene una rapidez nula, en otras palabras, no tiene movimiento
- En el intervalo $t_2 \leq t \leq t_3$ la recta indica que el cuerpo tiene una rapidez constante negativa

Actividades de cierre

Clase 5

Tema general: Laboratorio



Actividades		
Tiempo: 1 hora	<ul style="list-style-type: none">• Dar las indicaciones generales del laboratorio virtual de MRU para que los estudiantes lo realicen de forma grupal o individual. Esta actividad tiene una semana de plazo y se entrega la guía de laboratorio. Durante la práctica los estudiantes pueden realizar preguntas tanto de la plataforma como del cuestionario.	
	Evaluación	Bibliografía
	Laboratorio	<ul style="list-style-type: none">• Mendoza, J. (2002). Física. (Octava ed.). https://civilshare.files.wordpress.com/2016/05/fisica_mendoza.pdf• Ministerio de Educación. (2020). Texto integrado: Biología, Física, Química de 1ro BGU.• Vallejo, P., & Zambrano, J. (2019). Física Vectorial 1 (Décima Primera ed.). RODIN.• Young, H., & Freedman, R. (2009). Física Universitaria Volumen 1 (Décima tercera ed.). (A. Brito, Trad.) Pearson. http://www.untumbes.edu.pe/vcs/biblioteca/document/varioslibros/0437.%20Sears%20y%20Zemansky.%20F%C3%ADsica%20universitaria.%20Vol.%20I.pdf
Contenido Científico		
<p style="text-align: center;">Laboratorio de física</p> <p>El investigador en el laboratorio debe utilizar herramientas convenientes para conocer la magnitud de un cuerpo en el proceso de medición. La medida “es la comparación de una magnitud con otra de la misma especie, que arbitrariamente se toma como unidad.” (Vallejo y Zambrano, 2009, p. 7).</p> <p>Las herramientas utilizadas por el investigador están basadas en una unidad patrón, la unidad patrón es una referencia invariable.</p>		



accesible y universal. Las mediciones en el laboratorio pueden ser directas o indirectas. Una medida es directa cuando se puede obtener empleando un instrumento calibrado previamente con la unidad patrón correspondiente. La medida indirecta se da cuando su valor se obtiene empleando una ecuación conocida que relacione a la magnitud incógnita con otras magnitudes que se puedan obtener en un proceso de medición directa.

Toda medición siempre estará afectada de cierto error y sus causas pueden ser naturales, instrumentales o personales. La exactitud es el grado de aproximación a la verdad y la precisión es el grado de repetitividad al realizar varias mediciones de la misma magnitud en iguales condiciones. Para asignar el valor de la cantidad medida se utiliza las siguientes fórmulas:

<p>Error absoluto</p> $\varepsilon_a = X_i - X_v $ <p>Donde:</p> <p>$\varepsilon_a =$ <i>Valor absoluto</i></p> <p>$X_i =$ <i>valor real</i></p> <p>$X_v =$ <i>Valor medido</i></p>	<p>Error relativo</p> $\varepsilon_r = \frac{X_i - X_v}{X_v} = \frac{ \Delta_x }{X_v}$ <p>Donde:</p> <p>Δ_x = <i>cociente del valor absoluto</i></p> <p>X_v = <i>Valor real de la magnitud</i></p>	<p>% de error</p> $E_p = \left \frac{V_v - V_a}{V_v} \right * 100\%$ <p>Donde:</p> <p>$E_p =$ <i>error porcentual</i></p> <p>$V_v:$ <i>valor verdadero</i></p> <p>$V_a:$ <i>valor aproximado</i></p>
---	---	---

<p>-El valor medio como el mejor valor de una cantidad medida</p> $\bar{x} = \frac{1}{N} * \sum_{i=1}^N X_i$	<p>Error cuadrático</p> $\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (X_i - \bar{x})^2}{N(N-1)}}$
---	--

	Es imposible obtener una medida real, pues al tomar los datos en los experimentos siempre hay variaciones. Además, nuestros sentidos humanos son limitados, por ello es indispensable realizar las debidas aproximaciones con las herramientas y métodos estadísticos.	
Clase 6	Tema general: Postest y retroalimentación	
	<ul style="list-style-type: none"> • Dar las indicaciones generales y solventar las dudas de los estudiantes sobre la resolución del Pretest de manera virtual. Esta evaluación ayuda a conocer el grado de aprendizaje de los estudiantes sobre el tema. Cabe destacar que al igual que el Pretest el resultado no afecta a las calificaciones de los estudiantes 30 min • Dar la solución de los ejercicios y las respuestas correctas del Postest. así mismo, se resuelven las dudas de los estudiantes sobre esta evaluación 15 min • Retroalimentar los resultados del laboratorio y corregir de manera general los errores más frecuentes de los informes del curso. 15 min 	
	Evaluación	Bibliografía
	Postest	<ul style="list-style-type: none"> • Mendoza, J. (2002). Física. (Octava ed.). https://civilshare.files.wordpress.com/2016/05/fisica_mendoza.pdf • Ministerio de Educación. (2020). Texto integrado: Biología, Física, Química de 1ro BGU. • Vallejo, P., & Zambrano, J. (2019). Física Vectorial 1 (Décima Primera ed.). RODIN. • Young, H., & Freedman, R. (2009). Física Universitaria Volumen 1 (Décima tercera ed.). (A. Brito, Trad.) Pearson. http://www.untumbes.edu.pe/vcs/biblioteca/document/varioslibros/0437.%20Sears%20y%20Zemansky.%20F%20C3%ADsica%20universitaria.%20Vol.%20I.pdf



LABORATÓRIO VIRTUAL

Nivel: Bachillerato	Área: Ciencias	Asignatura: Física	Año Lectivo:
Curso: Primero de BGU	Paralelos: A	Quimestre: Primero	2021-2022
INDICADORES ESENCIALES DE EVALUACIÓN:			Unidad: 1
<ul style="list-style-type: none"> • Interpretar correctamente las definiciones de los parámetros que intervienen dentro del MRU • Determinar el desplazamiento, velocidad y tiempo en un MRU • Interpretar gráficos de posición versus tiempo • Demostrar por medio de la experimentación de un objeto las magnitudes presentes en el MRU • Elaborar gráficos de posición - tiempo 			
ESTUDIANTE:			Fecha:/.../2022

DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO

CN.F.5.1.2. Explicar, por medio de la experimentación de un objeto y el análisis de tablas y gráficas, que el movimiento rectilíneo uniforme implica una velocidad constante.

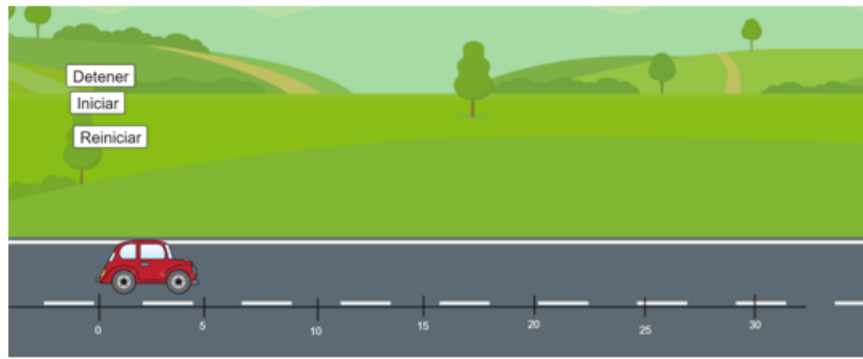
CN.F.5.1.1. Determinar la posición y el desplazamiento de un objeto (considerado puntual) que se mueve, a lo largo de una trayectoria rectilínea, en un sistema de referencia establecida y sistematizar información relacionada al cambio de posición en función del tiempo, como resultado de la observación de movimiento de un objeto y el empleo de tablas y gráficas

ITEMS	VALOR



PROCEDIMIENTO:

1. Ingrese a <https://www.geogebra.org/classic/h5tmgqyg>
2. Con ayuda de un cronómetro medir 3 veces los tiempos que el vehículo tarda en desplazarse 10m, 15m y 20m (observación: en el punto 0 la parte del vehículo es el parachoques trasero por lo que debe parar su cronómetro cuando el vehículo pase por ese punto) y registrarlos en el apartado tiempo (s) de la Tabla N° 1: M.R.U.



3. Una vez que tenga los 3 tiempos de cada distancia, calcular el tiempo promedio utilizando la siguiente fórmula:

$$\bar{t} = \frac{\sum t}{n} = \frac{t_{1s} + t_{2s} + t_{3s}}{3}$$



4. Encontrar la velocidad de cada una de las distancias utilizando el tiempo promedio correspondiente

Tabla N° 1: M.R.U.					
Distancia en X (m)	Tiempo (s)			Tiempo promedio (s) $\bar{t} = \frac{\sum t}{n}$	Velocidad (m/s) $v = \frac{d}{t_{prom}}$
	1º vez	2º vez	3º vez		
10					
15					
20					



GRÁFICA

Realizar la gráfica de posición vs tiempo promedio de la Tabla N° 1: M.R.U.



PREGUNTAS

- 1.- ¿Es constante la velocidad del auto? Si su respuesta es sí ¿Por qué el resultado de las velocidades no es exactamente el mismo?
- 2.- ¿Qué figura se origina en el gráfico d vs t?
- 3.- ¿El movimiento del auto es M.R.U.?

/10

Anexo J. Captura de la fase de apertura, clase 1

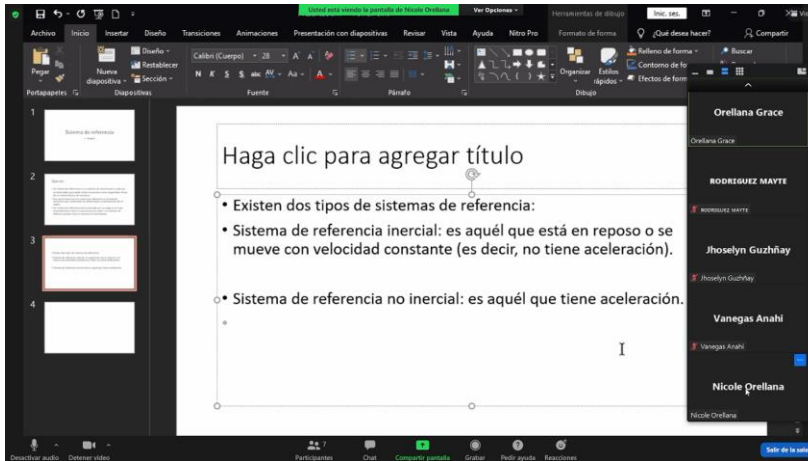


Imagen N°1 (Socialización en salas)

Autores: Orbe, J y Pacheco, R.

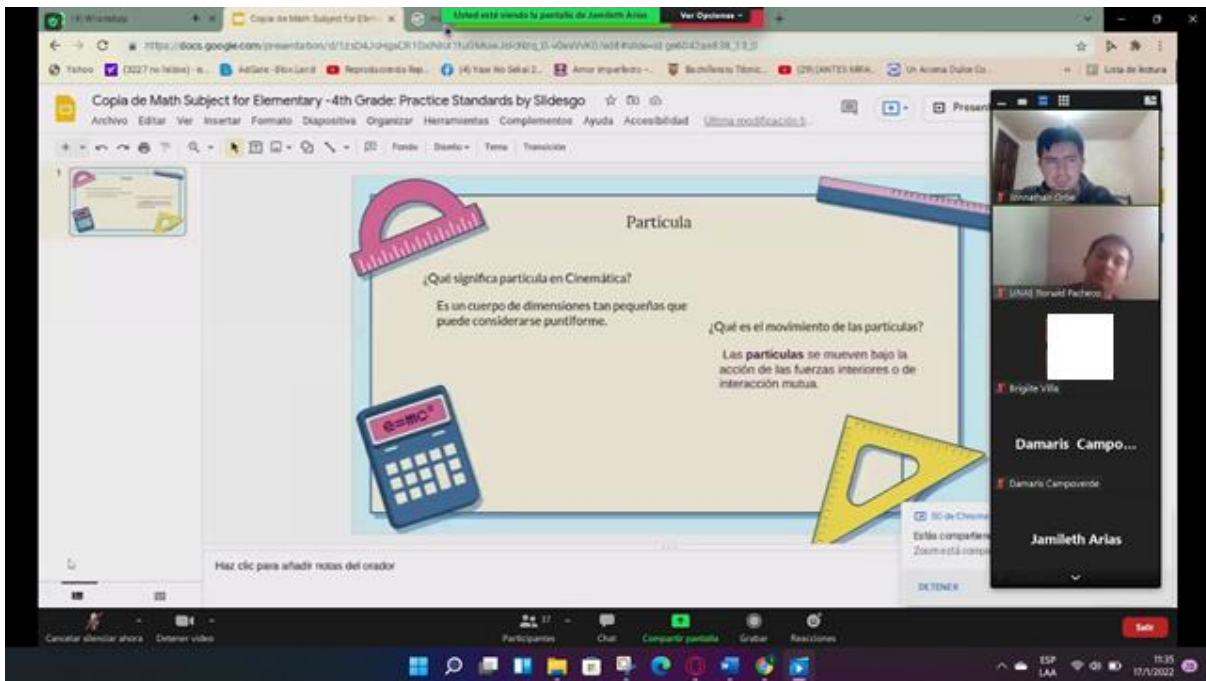


Imagen N°2 (Exposición general)

Autores: Orbe, J y Pacheco, R.

Anexo K. Capturas de la fase de desarrollo, clase 2

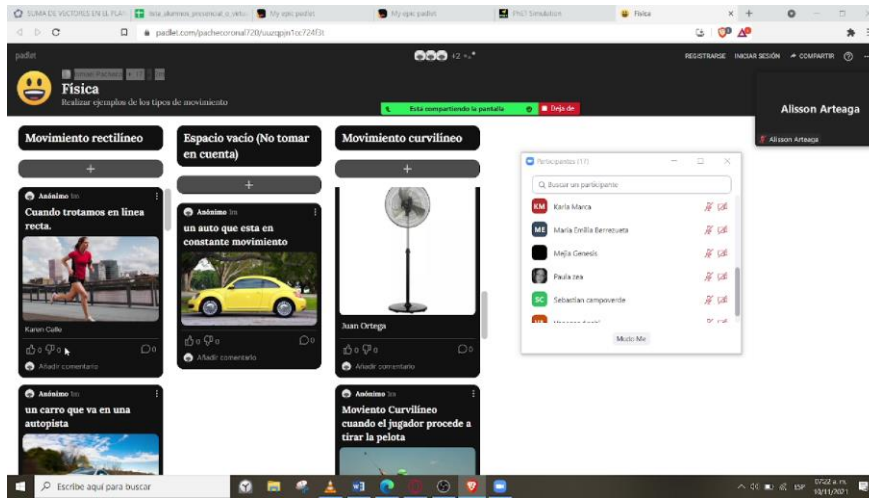


Imagen N°1 (ejemplos de los tipos de movimiento)

Autores: Orbe, J y Pacheco, R.

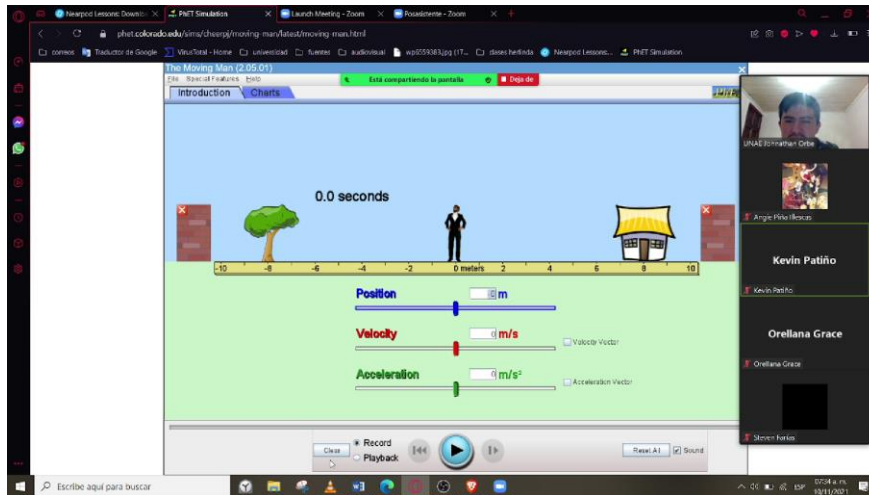


Imagen N°2 (Storytelling del movimiento rectilínea con la ayuda de la plataforma PHET)

Autores: Orbe, J y Pacheco, R.

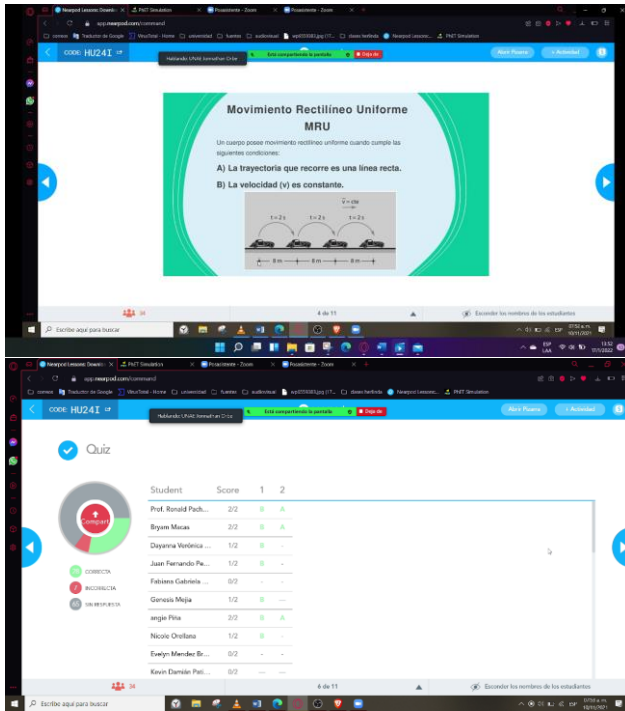


Imagen N°3 (capturas de la presentación interactiva)

Autores: Orbe, J y Pacheco, R.

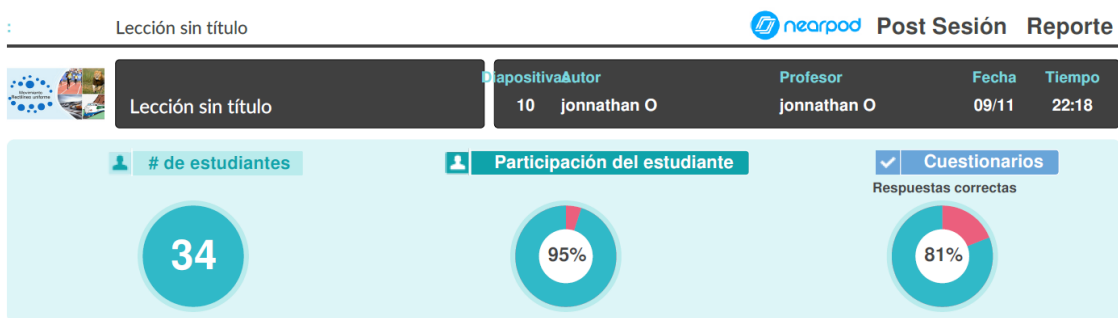


Imagen N°4 (Resultados de las preguntas evaluativas)

Autores: Orbe, J y Pacheco, R.

Anexo L. Capturas de la fase de desarrollo, clase 3

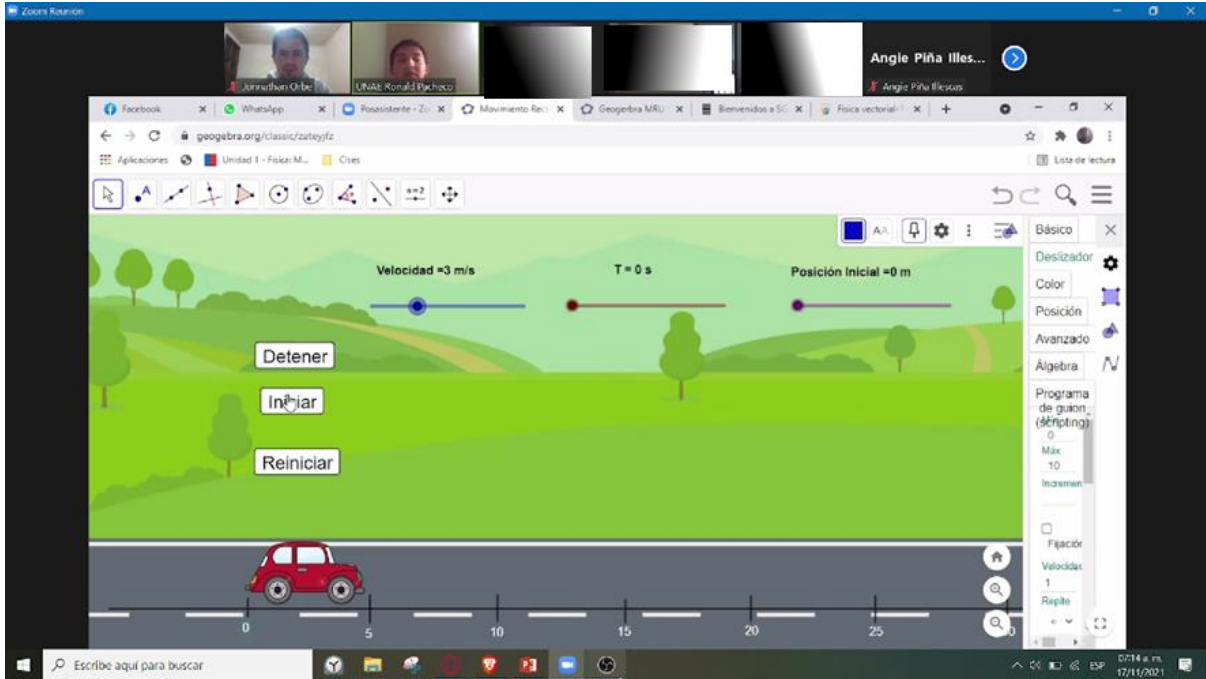


Imagen N°1 (Simulador MRU 1)

Autores: Orbe, J y Pacheco, R.

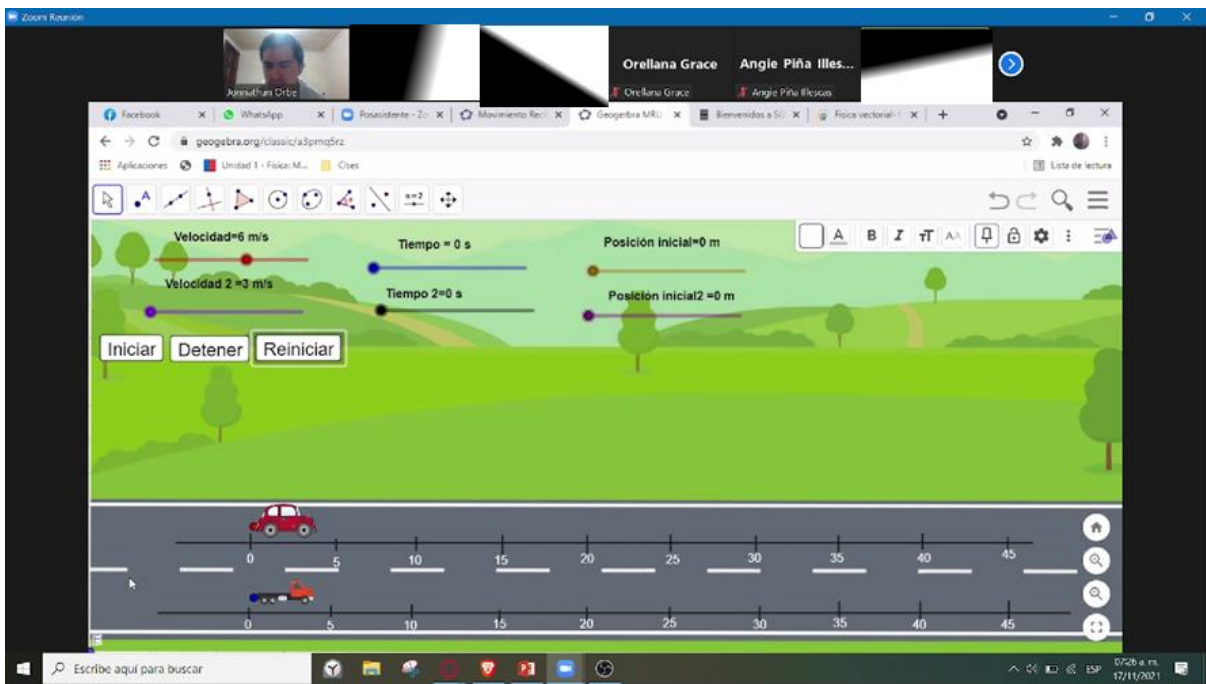


Imagen N°2 (Simulador MRU 2)

Autores: Orbe, J y Pacheco, R.

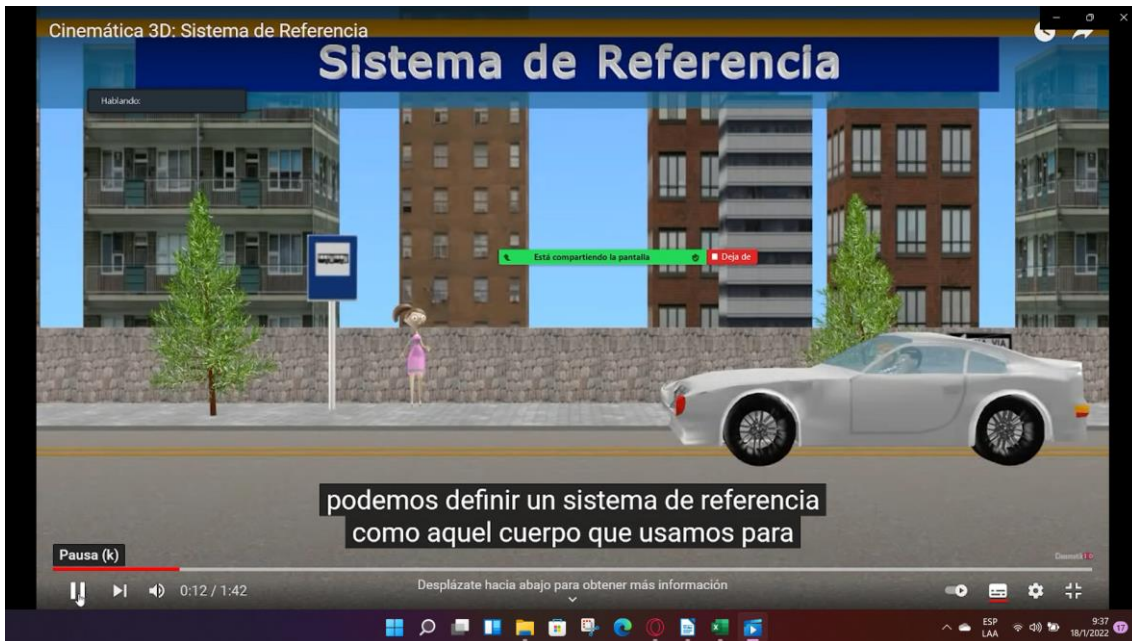


Imagen N°3 (video del sistema de referencia)

Autores: Orbe, J y Pacheco, R.

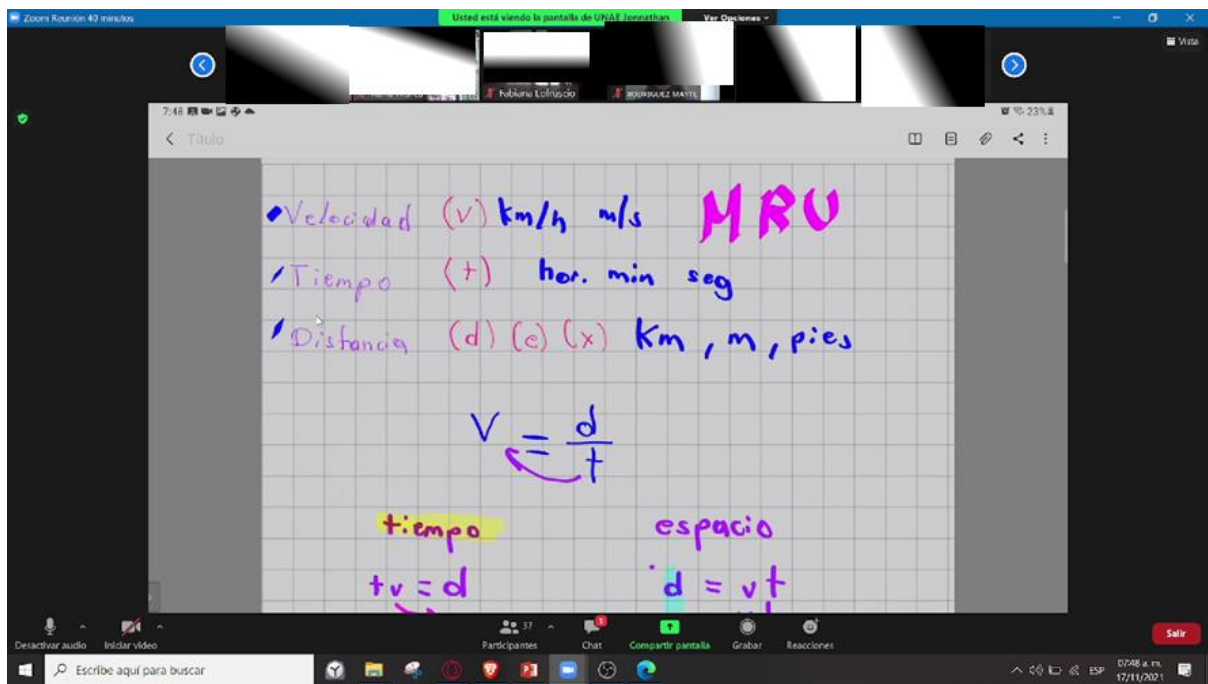


Imagen N°4 (unidades del MRU)

Autores: Orbe, J y Pacheco, R.



Anexo M. Capturas de la fase de desarrollo, clase 4

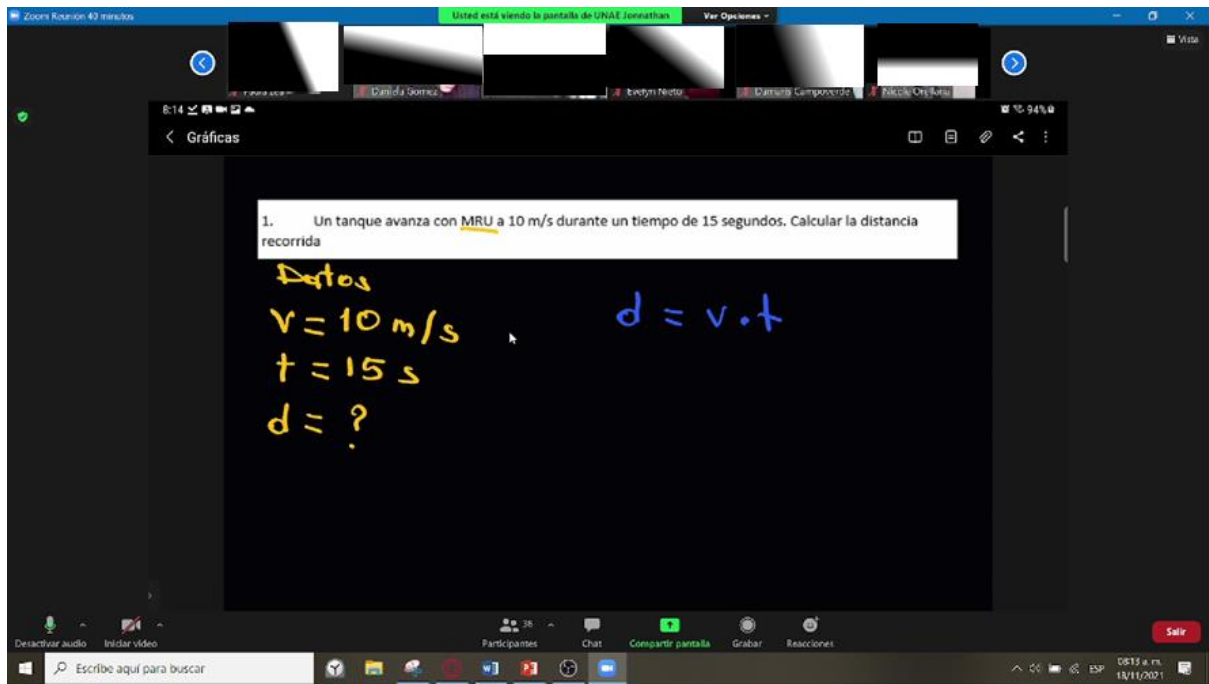


Imagen N°1 (Resolución de la tarea de casa)

Autores: Orbe, J y Pacheco, R.

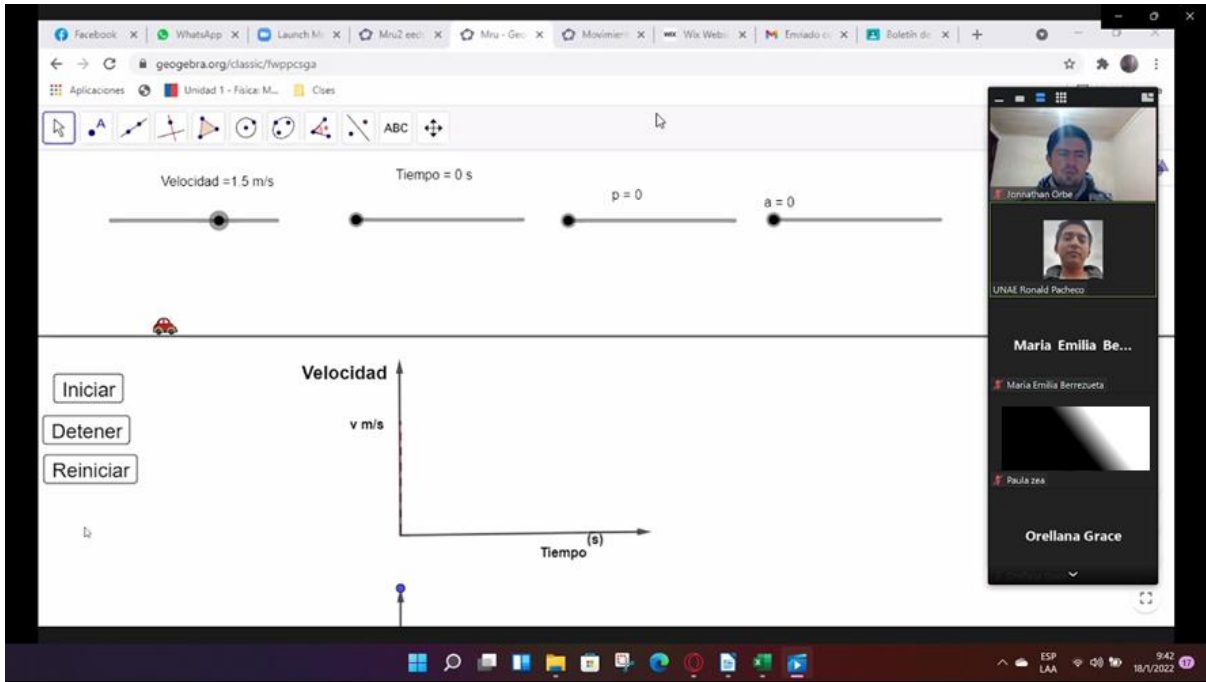


Imagen N°2 (Simulador MRU 3 gráficas)

Autores: Orbe, J y Pacheco, R.

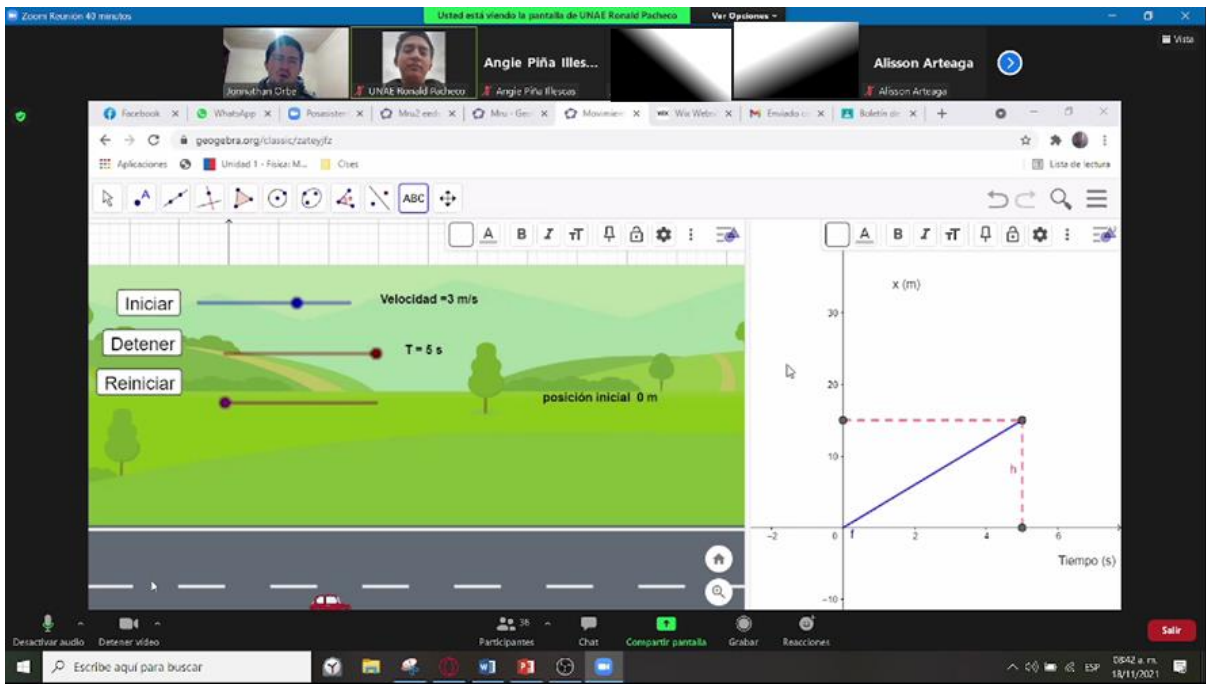


Imagen N°3 (Simulador MRU 4 gráficas)

Autores: Orbe, J y Pacheco, R.

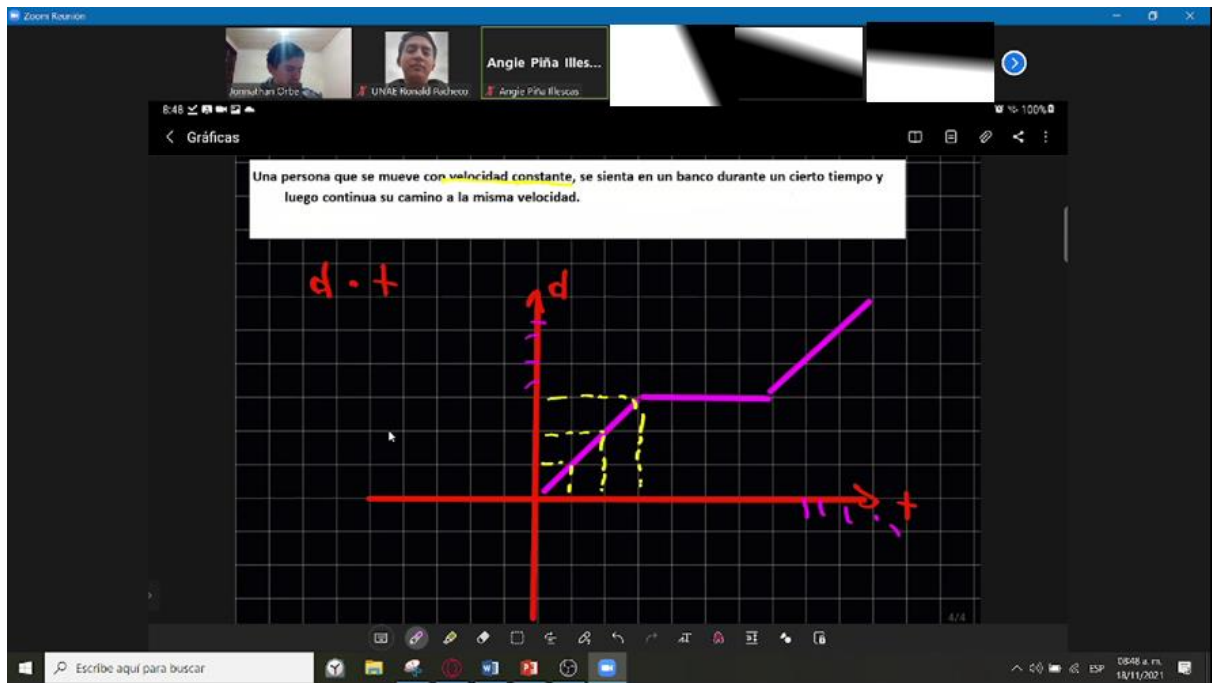


Imagen N°4 (Ejercicio de gráficas gráficas)

Autores: Orbe, J y Pacheco, R.

Anexo N. Capturas de la fase de cierre, clase 5

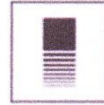


The screenshot shows a virtual laboratory interface. At the top, there is a navigation bar with options like 'Inicio', 'Insertar', 'Diseño', 'Formato', 'Referencias', 'Correspondencias', 'Revisar', 'Vista', 'Diseño', and 'Presentación'. Below this is a toolbar with various icons for text formatting and editing. The main area features a green track with a red car. A 'Reiniciar' button is located above the track. Below the track is a table titled 'Tabla N° 1: M.R.U.' with columns for 'Distancia en X (m)', 'Tiempo (s)', 'Tiempo promedio (s)', and 'Velocidad (m/s)'. The table has three rows for distances of 10, 15, and 20 meters, and three columns for '1º vez', '2º vez', and '3º vez'. The 'Tiempo promedio (s)' column contains the formula $t = \frac{\sum t}{n}$ and the 'Velocidad (m/s)' column contains the formula $v = \frac{d}{t_{prom}}$. A sidebar on the right shows a list of participants: Jonathan Orbe, UNAL Ronald Pacheco, Angie Piña Illes..., Angie Piña Illes..., Orellana Grace, Orellana Grace, and Alisson Arteaga.

Distancia en X (m)	Tiempo (s)			Tiempo promedio (s) $t = \frac{\sum t}{n}$	Velocidad (m/s) $v = \frac{d}{t_{prom}}$
	1º vez	2º vez	3º vez		
10					
15					
20					

Imagen N°1 (instrucciones del laboratorio virtual)

Autores: Orbe, J y Pacheco, R.



CLÁUSULA DE PROPIEDAD INTELECTUAL

Certificado para Trabajo de Integración Curricular de Carreras de Grado de Modalidad Presencial

Carrera de: Educación en Ciencias Experimentales

Yo, Jonnathan Geovanny Orbe Cárdenas, en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales del Trabajo de Integración Curricular de Carreras de Grado de Modalidad Presencial "SECUENCIA DIDÁCTICA PARA CONTRIBUIR AL APRENDIZAJE DEL "MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORME" EN PRIMERO DE BACHILLERATO DE LA UNIDAD EDUCATIVA "HERLINDA TORAL", de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad Nacional de Educación UNAE una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad Nacional de Educación UNAE para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Azogues, 18 de abril de 2022

Jonnathan Geovanny Orbe Cárdenas

C.I: 0302701941



CLÁUSULA DE PROPIEDAD INTELECTUAL

Certificado para Trabajo de Integración Curricular de Carreras de Grado de Modalidad Presencial

Carrera de: Educación en Ciencias Experimentales

Yo, Ronald Ismael Pacheco Loja, en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales del Trabajo de Integración Curricular de Carreras de Grado de Modalidad Presencial "SECUENCIA DIDÁCTICA PARA CONTRIBUIR AL APRENDIZAJE DEL "MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORME" EN PRIMERO DE BACHILLERATO DE LA UNIDAD EDUCATIVA "HERLINDA TORAL", de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad Nacional de Educación UNAE una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad Nacional de Educación UNAE para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Azogues, 18 de abril de 2022

Ronald Ismael Pacheco Loja

C.I: 0107492654



CLÁUSULA DE PROPIEDAD INTELECTUAL

Certificado para Trabajo de Integración Curricular de Carreras de Grado de Modalidad Presencial

Carrera de: Educación en Ciencias Experimentales

Yo, Jonnathan Geovanny Orbe Cárdenas, autor del Trabajo de Integración Curricular de Carreras de Grado de Modalidad Presencial "SECUENCIA DIDÁCTICA PARA CONTRIBUIR AL APRENDIZAJE DEL "MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORME" EN PRIMERO DE BACHILLERATO DE LA UNIDAD EDUCATIVA "HERLINDA TORAL", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Azogues, 18 de abril de 2022

Jonnathan Geovanny Orbe Cárdenas

C.I: 0302701941



CLÁUSULA DE PROPIEDAD INTELECTUAL

Certificado para Trabajo de Integración Curricular de Carreras de Grado de Modalidad Presencial

Carrera de: Educación en Ciencias Experimentales

Yo, Ronald Ismael Pacheco Loja, autor del Trabajo de Integración Curricular de Carreras de Grado de Modalidad Presencial "SECUENCIA DIDÁCTICA PARA CONTRIBUIR AL APRENDIZAJE DEL "MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORME" EN PRIMERO DE BACHILLERATO DE LA UNIDAD EDUCATIVA "HERLINDA TORAL", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Azogues, 18 de abril de 2022

Ronald Ismael Pacheco Loja

C.I: 0107492654



CERTIFICADO DEL TUTOR

Certificado para Trabajo de Integración Curricular de Carreras de Grado de Modalidad Presencial

Carrera de: Educación en Ciencias Experimentales

Yo, Germán Wilfrido Panamá Criollo, tutor del Trabajo de Integración Curricular de Carreras de Grado de Modalidad Presencial denominado "SECUENCIA DIDÁCTICA PARA CONTRIBUIR AL APRENDIZAJE DEL "MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORME" EN PRIMERO DE BACHILLERATO DE LA UNIDAD EDUCATIVA "HERLINDA TORAL, perteneciente a los estudiantes: Jonnathan Geovanny Orbe Cárdenas con C.I. 0302701941, Ronald Ismael Pacheco Loja con C.I. 0107492654). Doy fe de haber guiado y aprobado el Trabajo de Integración Curricular. También informo que el trabajo fue revisado con la herramienta de prevención de plagio donde reportó el 7 % de coincidencia en fuentes de internet, apegándose a la normativa académica vigente de la Universidad.

Azogues, 18 de abril de 2022



Firmado digitalmente por:
GERMÁN WILFRIDO
PANAMA CRIOLLO

Germán Wilfrido Panamá Criollo

C.I: 0104286653