

UCUENCA

Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación

Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales

Guía didáctica para el aprendizaje de la estática y la cinemática mediante el uso del software “Interactive Physics” en el primer año de Bachillerato General Unificado.

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Licenciado en Pedagogía de las Matemáticas y la Física

Autores:

Dennis Sebastián Calero Barrera

CI: 0105222327

Correo electrónico: sebascalero1408@gmail.com

Tania Belén Orellana Morales

CI: 0150609170

Correo electrónico: taniaorellana998@gmail.com

Director:

César Augusto Trelles Zambrano

CI: 0103757340

Cuenca, Ecuador

14 de septiembre de 2022

RESUMEN

El trabajo presentado a continuación está enfocado en el estudio de la estática y la cinemática, usando simuladores desarrollados en el software Interactive Physics (IP2005), con una guía didáctica dirigida a los docentes de primer año de Bachillerato General Unificado. En base a estudios realizados, se muestra que, los docentes tienen carencias en la aplicación de métodos constructivistas como: recursos tecnológicos y didácticos para el desarrollo de las clases de estática y cinemática.

Para establecer que recursos tecnológicos son necesarios para los docentes, se realizaron encuestas a estudiantes de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales de la Universidad de Cuenca y entrevistas a docentes en el área de Física de la carrera antes mencionada, en donde se propone usar recursos tecnológicos para la enseñanza de: movimiento rectilíneo uniforme, movimiento rectilíneo uniformemente variado, caída libre, movimiento parabólico, movimiento circular uniforme, ley de Hooke y equilibrio de fuerzas. En base a estos resultados se elaboró una guía didáctica con metodología constructivista, basándose en el aprendizaje virtual, usando simuladores desarrollados y enfocados en cada destreza con criterio de desempeño establecida por el currículo ecuatoriano de educación.

Palabras claves: Estática. Cinemática. Interactive physics. Simuladores. Guía didáctica. Enseñanza de Física.

ABSTRACT

The work presented below is focused on the study of statics and kinematics. To do so, the simulators developed in the Interactive Physics software (IP2005), which are included in the didactic guide aimed at teachers of the tenth year, were used. Based on studies, it is shown that teachers have shortcomings in the application of constructivist methods. Such deficiencies are: technological and didactic resources for the development of statics and kinematics classes.

Students from the major of Experimental Science Pedagogy at “Universidad de Cuenca” completed surveys to establish which technological resources were necessary for teachers. Besides, physics educators from the before-mentioned major were interviewed, where professors and pupils have proposed to use technological resources for teaching: uniform rectilinear motion, uniformly varied rectilinear motion, free fall, parabolic motion, uniform circular motion, Hooke's law and balance of forces. Therefore, due to these results, a didactic guide with constructivist methodology was elaborated. The guide was created based on virtual learning, using simulators developed and focused on each skill with performance criteria established by the Ecuadorian education curriculum.

Keywords: Static. Kinematic. Interactive Physics. Simulators. Didactic Guide. Teaching of Physics.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	14
Antecedentes	14
Problema	15
Justificación	15
CAPITULO 1	18
FUNDAMENTACIÓN TEORICA	18
1.1 Recurso educativo-guía didáctica	18
1.1.1 Trabajo autónomo	21
1.1.2 Constructivismo	22
1.2 Enseñanza de la física en entornos virtuales y recursos	23
1.2.1 Simuladores virtuales	24
1.2.2 Software educativo	26
1.2.3 Educación en software	26
1.2.4 Interactive physics	27
1.3 Didáctica de la física	28
1.3.1 Investigación en didáctica de la física	29
1.3.2 La investigación como actividad integradora para la enseñanza de la física ...	30
1.3.3 Didáctica de la física mediante simuladores	31
CAPITULO 2	33
METODOLOGÍA Y RESULTADOS	33
2.1 Metodología	33
2.1.1 Encuesta	33
2.1.2 Población	34
2.1.3 Entrevista	34
2.1.4 Población	35
2.2 Análisis de datos	35
2.2.1 Simuladores virtuales	35

CAPITULO 3	58
GUÍA DIDÁCTICA	58
3.1 Introducción	58
CONCLUSIONES	106
RECOMENDACIONES	108
REFERENCIAS	109
ANEXOS	112

Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional

Dennis Sebastian Calero Barrera en calidad de autor/a y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación "Guía didáctica para el aprendizaje de la estática y la cinemática mediante el uso del software "Interactive Physics" en el primer año de Bachillerato General Unificado.", 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 de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca 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.

Cuenca, 14 de septiembre de 2022.



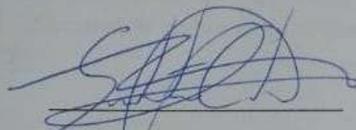
Dennis Sebastian Calero Barrera

C.I: 0105222327

Cláusula de Propiedad Intelectual

Dennis Sebastian Calero Barrera, autor/a del trabajo de titulación Guía didáctica para el aprendizaje de la estática y la cinemática mediante el uso del software "Interactive Physics" en el primer año de Bachillerato General Unificado.", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor/a.

Cuenca, 14 de septiembre de 2022



Dennis Sebastian Calero Barrera

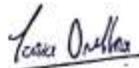
C.I: 0105222327

Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional

Tania Belen Orellana Morales en calidad de autor/a y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación "Guía didáctica para el aprendizaje de la estática y la cinemática mediante el uso del software "Interactive Physics" en el primer año de Bachillerato General Unificado.", 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 de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca 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.

Cuenca, 14 de septiembre de 2022



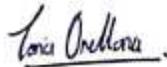
Tania Belen Orellana Morales

C.I: 0150609170

Cláusula de Propiedad Intelectual

Tania Belen Orellana Morales autor/a del trabajo de titulación Guía didáctica para el aprendizaje de la estática y la cinemática mediante el uso del software "Interactive Physics" en el primer año de Bachillerato General Unificado.", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor/a.

Cuenca, 14 de septiembre de 2022



Tania Belen Orellana Morales

C.I: 0150609170

AGRADECIMIENTO

Agradezco a todos mis amigos, compañeros, familiares, docentes y sobre todo a mis padres Manuel y María Elena, que supieron darme su apoyo para poder continuar con mis estudios. Agradezco también a mi gran amigo Bryan, que siempre pudo darme ánimos, consejos y sobre todo su amistad, que de manera directa e indirecta influyeron a lo largo de mi vida universitaria. Y, por último, pero no menos importante a mi tutor de tesis, Mgs. César Trelles por el apoyo y la constancia brindada para el desarrollo de este trabajo.

Sebas

AGRADECIMIENTO

A todas las personas que me apoyaron e hicieron que esta etapa de mi vida culmine con éxito.

En especial a mis padres Carlos y María quienes fueron mi fuente de motivación en cada momento, gracias por el apoyo incondicional.

A mis hermanos Geovanny, Karla y Pablo quienes me impulsaron a ser mejor cada día.

A mis amigos y compañeros de carrera que me ayudaron y acompañaron durante este proceso.

Finalmente, a mi tutor por brindarnos su tiempo y compartir sus conocimientos con nosotros.

Tania

DEDICATORIA

Dedicado a mi madre, por estar siempre pendiente de mí y ser mi apoyo incondicional, a la mujer más importante de mi vida, Heilie Regina, que fue, es y será siempre mi motivación para cumplir con todas mis metas y sueños. Dedico también este trabajo a todas las personas que llegaron a mi vida en estos cuatro años, que de manera indirecta o indirecta influyeron en mí para poder avanzar y continuar con mis sueños, y sobre todo dedico este trabajo a mí mismo, porque solo yo sé cuánto me costó llegar hasta donde estoy.

Sebas

DEDICATORIA

Dedico es este logro a toda mi familia, en especial a mi mami quien es mi modelo a seguir, siendo una mujer responsable, humilde y amorosa, me has enseñado buenos valores que espero aplicar por el resto de mi vida, gracias por apoyarme y velar por mi bienestar en cada momento.

A mis hermanos Geovanny, Karla y Pablo quienes me impulsan a ser mejor persona cada día, gracias por amarme, cuidarme y apoyarme desde pequeña, me siento muy afortunada de tenerlos en mi vida.

Finalmente, pero no menos importante a mis amigos que con risas y bromas me han ayudado a sobrellevar la vida universitaria de la manera más agradable.

Tania

INTRODUCCIÓN

Presentación

Debido a la pandemia la educación ha tenido que cambiar por completo su dirección, optando por una educación totalmente virtual. Además, el acceso a medios tecnológicos se ha convertido en un problema para los estudiantes de zonas vulnerables, ya que la falta de recursos dificulta que los alumnos puedan continuar con sus estudios de manera normal.

Los estudiantes al tener una educación enteramente virtual y repentina han presentado problemas en la asignatura de Física, principalmente en los temas de estática y cinemática, esto se ha evidenciado mediante el desarrollo de las prácticas pre-profesionales que realizamos como docentes en las distintas unidades educativas. Para lo cual se busca proponer una guía didáctica que ayude a mejorar la enseñanza y aprendizaje de la estática y la cinemática.

En el capítulo 1 denominado Fundamentación Teórica, se presenta una conceptualización de los principales elementos que se abordan en el presente trabajo. Es así que se abordan temas importantes como los recursos educativos, la importancia del constructivismo y trabajo autónomo al momento de trabajar con guías didácticas, la enseñanza de física en entornos virtuales utilizando el software, “Interactive Physics”. Finalmente, se presenta la didáctica de la física haciendo énfasis en su concepto y los procesos que implican.

En el capítulo 2 denominado Metodología y Resultados, se detallan los datos obtenidos a partir de la encuesta y entrevista realizada a los estudiantes y docentes respectivamente de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemáticas y Física de la

Universidad de Cuenca. Además de compartir los datos obtenidos mediante gráficas, se presenta un análisis e interpretación de cada una de las preguntas.

En el capítulo 3 denominado Propuesta, se presenta una guía didáctica compuesta por 8 clases, las cuales contienen estrategias metodológicas para el estudio de la estática y la cinemática, además de tener un simulador de nuestra autoría personalizado para cada clase con sus instrucciones de uso, los cuales se podrán descargar a través de los enlaces colocados en cada instructivo.

Problema

A causa de la educación virtual obligatoria ocasionada por la emergencia sanitaria, se evidenció la carencia de guías didácticas enfocadas a la educación virtual en el área de Física, donde se presentan dificultades en la comprensión de conceptos y resolución de problemas respecto a los temas de estática y cinemática.

Justificación

En Ecuador, a partir del 2016, se establece el nuevo currículo de los niveles de la educación obligatoria, en el cual, en el área de Física desde el primer año de Bachillerato General Unificado, se implementan los temas de estática y cinemática. Estas temáticas tienen una amplia aplicación en distintos campos relacionadas con la Física, tal es el caso de: la ingeniería, la arquitectura, mecánica, entre otros, por lo que se considera de suma importancia que el aprendizaje sea sólido y desarrollado de manera óptima.

Por este motivo es necesario que los docentes utilicen distintas metodologías al momento en el que se desarrollen las planificaciones de las actividades que se vayan a desarrollar, y sobre todo en la estática y la cinemática ya que al ser temas que se desarrollan muy probablemente de forma abstracta (debido a la emergencia sanitaria) se requiere que los conceptos, fórmulas y reglas se comprendan a plenitud, para que los estudiantes puedan entenderlos y aplicarlos en problemas de distinto tipo.

Optar por guías didácticas ayudará de manera positiva, ya que estas abarcan los contenidos necesarios para que el estudiante pueda avanzar con sus estudios de forma no presencial, este instrumento puede ser digital o impreso ayudando así a quienes no cuentan con dispositivos electrónicos; además, estas son guías organizadas, planificadas y diseñadas con el objetivo de integrar los elementos didácticos en el estudio de la asignatura.

Si bien en la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales ya se han desarrollado distintos trabajos de titulación con el objetivo de potenciar el aprendizaje de la estática y la cinemática, no existe ninguna que se centre en la enseñanza enteramente virtual, y mucho menos utilizando el software “Interactive Physics”.

En nuestro trabajo se incluirán distintas actividades y simulaciones enteramente virtuales y de nuestra autoría, con la intención de que la enseñanza este enfocada en una educación virtual y que de esta manera cualquier estudiante, independientemente de donde este se encuentre, tenga la posibilidad de ser partícipe de una educación guiada por el docente usando las distintas herramientas proporcionadas, y utilizando software de libre acceso como: Interactive Physics, para abordar los distintos temas que se incluyen en el currículo en referencia a la estática

y la cinemática. Así mismo, esta guía didáctica tendrá las actividades detalladas para desarrollar en cada clase, utilizando como recurso principal el software mencionado.

Las clases serán desarrolladas de tal manera que se aborden los temas de estática y cinemática solicitados en el currículo de los niveles de la educación obligatoria para primer año de Bachillerato General Unificado, los cuales son: movimiento rectilíneo uniforme (MRU), movimiento rectilíneo uniformemente variado (MRUV), movimiento parabólico, movimiento vertical de los cuerpos, movimiento circular uniforme (MCU), equilibrio de fuerzas y equilibrio de una partícula.

CAPITULO 1

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.1 Recurso educativo- guía didáctica

Los recursos educativos son una herramienta de enseñanza utilizada específicamente por docentes para impartir clases de manera dinámica. Para Vargas (2017), los recursos educativos didácticos aparecen como un apoyo pedagógico para los docentes, ya que son los encargados de desarrollarlos de acuerdo a las necesidades e intereses de los estudiantes, integrando los contenidos teóricos y la parte práctica de las materias, por ello plantea que los recursos didácticos deben cumplir funciones como: proporcionar información, cumplir un objetivo, guiar el proceso de enseñanza-aprendizaje, contextualizar a los estudiantes, establecer la comunicación entre docentes y estudiantes, acercar las ideas a los sentidos y motivar a los estudiantes.

Un recurso encargado de potenciar el proceso de enseñanza- aprendizaje es la guía didáctica, una herramienta que resulta útil para docentes y estudiantes. García y De la Cruz Blanco (2014), consideran que las guías didácticas son una herramienta pedagógica que contribuyen al proceso de aprendizaje con el fin de que el estudiante pueda trabajar de manera autónoma, pues el trabajo del docente es acompañar el proceso de aprendizaje mientras que el estudiante deberá dirigir su proceso hasta cumplir un objetivo deseado. Así mismo García (2014) define las guías didácticas como “el documento que orienta el estudio, acercando a los procesos cognitivos del alumno el material didáctico, con el fin de que pueda trabajarlo de manera autónoma” (pg.2), por ende, la guía debe estar diseñada para despertar el interés

y facilitar el aprendizaje en los estudiantes integrando los recursos didácticos con los contenidos de la materia de esta forma lograr cumplir las competencias deseadas por las asignaturas.

Llevar a la práctica estas guías didácticas resultará una herramienta de apoyo para los docentes, ya que son los encargados de vincular de forma adecuada los contenidos de la materia con el material educativo que construya. Es por eso que las guías didácticas pueden ser impresas o electrónicas, dependiendo únicamente del contexto en el que se desarrolle la clase. Además, es importante conocer que su implementación y el éxito de la misma dependerá de cómo el docente la aplique en su clase. Así pues, a su vez que esta herramienta servirá para que los estudiantes cumplan sus logros de aprendizaje a partir de su responsabilidad con la materia y el trabajo autónomo que desarrollen, ya que las actividades que se plantean son flexibles, permitiendo que el proceso de abstracción y entendimiento sea fácil. Es así que además de brindar información técnica al estudiante estas buscan que los estudiantes participe de forma activa en la construcción de su conocimiento.

De acuerdo con lo dicho anteriormente, es importante agregar que las guías didácticas también están planificadas y diseñadas por docentes, quienes tienen como objetivo que los estudiantes puedan cumplir metas educativas (destrezas con criterio de desempeño) orientadas a un desarrollo académico positivo, lo mismo afirma Pino y Urías (2020) quienes definen las guías como un recurso didáctico que busca instruir y facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Por ende, el docente trabaja como facilitador y es el encargado de construir el material a partir de componentes personalizados, es decir se adapta a las necesidades, condiciones y posibilidades de los estudiantes de acuerdo al nivel educativo que

pertenezcan. De modo que el contexto en el que viven los estudiantes influirá en el desarrollo de la guía didáctica.

Este instrumento toma un papel fundamental en el proceso de enseñanza aprendizaje. De acuerdo con lo que sostiene Aguilar (2004, p. 5) la guía didáctica es:

[...]el material educativo que deja de ser auxiliar, para convertirse en herramienta valiosa de motivación y apoyo; pieza clave para el desarrollo del proceso de enseñanza a distancia, porque promueve el aprendizaje autónomo al aproximar el material de estudio al alumno (texto convencional y otras fuentes de información), a través de diversos recursos didácticos (explicaciones, ejemplos, comentarios, esquemas y otras acciones similares a la que realiza el profesor en clase).

Aunque las guías didácticas en un inicio fueron creadas para cumplir con las necesidades de la educación a distancia, García (2014) recalca que “todo docente debe ser competente para diseñar, elaborar, actualizar una Guía didáctica, de estudio docente, porque es un material altamente recomendable y en muchos casos, de obligado uso”, por lo que sirve para cualquier escenario educativo en el que se encuentre el docente ya que sigue cumpliendo con su objetivo de organizar los contenidos y actividades de acuerdo a la asignatura, de esta manera se avanza progresivamente en la práctica educativa .

1.1.1 Trabajo autónomo

El trabajo autónomo parte de un esfuerzo pedagógico donde busca que los sujetos sean capaces de resolver problemas o situaciones con respecto a su proceso aprendizaje y no se limiten simplemente resolver a una tarea determinada por el docente, ya que su objetivo es guiar a los estudiantes para que puedan planificar, evaluar, controlar y cuestionar su aprendizaje (Martínez, 2005; citado en Crispin,2011).

Ahora bien, de acuerdo con Manrique (2004), el aprendizaje autónomo es un proceso en el que una persona puede controlar, dirigir y evaluar su aprendizaje, ya que lo realiza de forma consciente e intencionada, reconociendo sus procesos cognitivos y usando estrategias de aprendizaje para superar dificultades o llegar a una meta u objetivo deseado.

De acuerdo con Arriola (2001) citado en Crispín (2011), para que el estudiante sea capaz de autorregular su aprendizaje al tomar decisiones debe reconocer la metas que desea alcanzar enfrentándose a dificultades y superar las mismas; plantea tres momentos claves para que el proceso de autorregulación sea eficiente, siendo necesario que el estudiante aprenda a planificar, monitorear y valorar. Es decir que, al planificar va tener en cuenta los objetivos que desea alcanzar y las actividades que pueda cumplir, es importante el estudiante sea consciente de lo que se plantea ya que debe ser realista y crítico al momento de planificar; al monitorear deber tener en cuenta la comprensión que está teniendo sobre los contenidos o las tareas que realiza, en esta parte si fuese necesario puede cambiar las estrategias que está utilizando; finalmente al valorar debe ser consiente del conocimiento que ha adquirido, es preciso una autoevaluación ya que le ayudará a reconocer los resultados a partir de la compromiso y esfuerzo que le haya prestado a la asignatura.

1.1.2 Constructivismo

El constructivismo aparece como una alternativa a las metodologías tradicionales ya que busca transformar el proceso de enseñanza-aprendizaje, partiendo de la construcción de una nueva didáctica donde exista una interacción entre docente-estudiante y puedan intercambiar conocimientos para ordenarlos y relacionarlos de manera productiva con los contenidos que se aprenderán, teniendo en cuenta que el docente es un guía en su proceso de enseñanza-aprendizaje y no como se ha llegado a malinterpretar donde el docente no se involucra en el proceso y simplemente es alguien que proporciona materiales o insumos esperando que los alumnos trabajen a su libertad y lleguen a sus propias conclusiones. (Ortiz,2015).

Es importante reconocer que el constructivismo es un elemento primordial al momento de llevar a cabo el proceso de formación, es por ello que Hernández y Castillo (2010) plantean que el aprendizaje es un proceso activo de la construcción de conocimientos donde el estudiante desarrolla habilidades a partir de experiencias, relacionando sus conocimientos previos y organizándolos de acuerdo a la forma en la que interprete la información del entorno en las nuevas estructuras mentales que desarrolle.

De acuerdo a la metodología constructivista esta debe cumplir con algunas características que Ortiz (2015) menciona, como: tomar en cuenta el contexto, considerar los aprendizajes previo, privilegiar las actividades, ser auto estructurantes, favorecer al diálogo desequilibrante, utilizar el taller y laboratorio y finalmente privilegiar la operación mental de tipo inductivo. Es decir que deberá haber una relación entre los contenidos de forma global al revisar la teoría y particular al explicar aplicaciones de acuerdo al contexto del estudiante; al realizar una evaluación diagnóstica se podrá tener un punto de partida ya que esta nos

muestra el nivel de conocimientos que poseen los estudiantes; se busca una participación activa de los estudiantes a través de su implicación al buscar de información, resolver ejercicios, jugar y desarrollar técnicas.

Además, debe haber una selección de técnicas adecuadas para el desarrollo de la clase debido a que los estudiantes tienen varios estilos de aprendizaje, en cuanto al diálogo hay que darles un espacio en el que puedan exponer sus posturas, comentarios, preguntas e ideas que tengan respecto a un tema. Finalmente trabajar con materiales motiva al estudiante para que este pueda tener contacto con el tema al mismo tiempo que asimila lo aprendido, así también al privilegiar las operaciones inductivas a través de una metodología que plantea una teoría, desarrolla aplicaciones y explica los hechos reales, garantizara el proceso de aprendizaje.

1.2 Enseñanza de la física en entornos virtuales y recursos

La educación virtual ha sido la opción más viable durante la pandemia, debido a que el mundo actual está muy influenciado por las nuevas tecnologías. Por ende, la educación busca aprovechar de forma eficaz cada uno de sus avances y de esta manera promover el proceso de enseñanza-aprendizaje. Además, Begoña (2004) plantea que la educación virtual o a distancia se maneja sobre un modelo de autoaprendizaje donde el maestro o tutor se convierte en un guía, mientras que el alumno es el autor principal de su proceso de aprendizaje, donde desarrollará su autonomía, demostrando su compromiso y responsabilidad con su educación.

A continuación, se muestra uno de los conceptos que define con claridad la educación virtual. Para Clunie (2008, p.3) la Educación Virtual (EV) se entiende como:

[...] un nuevo enfoque educativo, que redefine la concepción del “salón de clases tradicional” y modifica el perfil de los protagonistas del proceso de enseñanza - aprendizaje, promoviendo una mentalidad diferente de trabajo y aprendizaje. Se caracteriza por el uso de hiper tecnologías para la presentación, acceso y entrega de material didáctico, el cual puede encontrarse en diversos formatos como texto, imagen, sonido, vídeo y animación; ser distribuido a través de diversos 4 medios como correo electrónico, WWW, videoconferencia etc. y generarse a partir de actividades o sesiones de trabajo diferenciadas.

La virtualidad abre cientos de oportunidades a la educación ya que busca optimizar el proceso de enseñanza-aprendizaje con información actualizada, métodos de enseñanza más didácticos, accesibilidad a la información en cualquier momento y además tiene un alcance más amplio en cuanto a población. Por tanto, la educación virtual permite que el conocimiento pueda llegar de manera más fácil y rápida a todas partes gracias a las tecnologías de información y comunicación, generando así una revolución pedagógica donde los maestros abandonan sus métodos tradicionalistas y el rol del docente y de los estudiantes cambia en este proceso de enseñanza-aprendizaje (Begoña,2004).

1.2.1 Simuladores virtuales

Con respecto a los recursos, aparecen los simuladores virtuales educativos como una herramienta donde el alumno puede interactuar y manipular un objeto utilizando un soporte tecnológico. Así pues, para Brito (2016, p.4) los simuladores virtuales se entienden como:

[...]un modelo matemático que describe un espacio tridimensional, dentro del cual, están contenidos objetos que pueden representar desde una simple entidad geométrica (un cubo o una esfera), hasta una forma compleja (un desarrollo arquitectónico, un nuevo estado físico de la materia o el modelo de una estructura genética).

Así también, Aguilar y Heredia (2007) expresan que “La simulación es una técnica numérica que, mediante la modelación de los sistemas reales, permite imitar el comportamiento de las variables y sus interrelaciones, para comprender los procesos internos y modificarlos si es necesario”. En este sentido las simulaciones resultan de gran ayuda para los docentes y estudiantes ya que pueden adquirir destrezas y experiencias a través de la práctica (prueba y error) sin el miedo a equivocarse o desperdiciar materiales, como normalmente sucediera en un laboratorio.

Por todo lo anterior se presentan los laboratorios virtuales como una alternativa a los laboratorios convencionales, ya que permiten que solo estudiantes puedan realizar experimentos de forma accesible, mediante programas vía internet que permiten la interacción con fenómenos físicos con la libertad de modificar las variables (Lorandi, Hermida, Hernández y Guevara, 2011), además resultan atractivos para los estudiantes despertando su interés de aprender al momento de realizar prácticas. Por ello, Velasco A., Arellano, Martínez y Velasco S. (2013), definen los laboratorios virtuales como:

[...]una simulación en computadora de una amplia variedad de situaciones en un ambiente interactivo; es decir, se puede simular el comportamiento de un determinado sistema que se desea estudiar haciendo uso de modelos matemáticos, y aunque no se interactúa con los procesos o sistemas reales, la experimentación con modelos simulados es comparable con la realidad, siempre que dichos modelos sean realistas y representen

detalles importantes del sistema a analizar, además de que las gráficas que representen la evolución temporal del sistema se complementen con animaciones que hagan posible ver y comprender mejor el comportamiento del proceso. (párr.7)

1.2.2 Software Educativo

Sin hablar del software de forma general y enfocándonos en un software en un ámbito educativo, los softwares educativos están pensados en ser programas enfocados en un proceso formal de aprendizaje. Para lograr esto, se establecen diseños específicos mediante los cuales se adquiere: conocimiento, habilidades, procedimientos, y por ende el aprendizaje de los estudiantes. Según (Gros, 2000):

Los catálogos de software educativo suelen agrupar los programas bajo áreas curriculares: matemáticas, idiomas, ciencias sociales, ciencias naturales, música, etc. Con el tiempo las etiquetas se han ido haciendo más variadas y complejas ya que a los productos iniciales de enseñanza asistida por ordenador se han añadido los juegos, los programas de entretenimiento, los sistemas multimedia, etc. (p.2).

1.2.3 Educar con software

Diseñar un software formativo no garantiza su éxito. El diseño del programa lo hace fácil de usar, pero lo que realmente importa es el contexto real de la aplicación. De esta forma, vemos que los productos diseñados para uso individual se usan en grupo, los productos abiertos se usan cerrados, etc.

Un Software libre adaptado a las necesidades educativas que requieren los docentes para llegar de una mejor manera a sus estudiantes, requiere una versión simplificada. O de otra manera crear guías didácticas que coincidan con el conocimiento del estudiante (por ejemplo: similares a las herramientas que conocen los alumnos).

1.2.4 Interactive Physics

Este software será el protagonista en esta guía didáctica, (DSL, 2005) nos dice que “Interactive Physics es el resultado de quince años de trabajo en colaboración entre profesores de Física, escritores, editores e ingenieros en software.” (p. 1).

Especificando, Interactive Physics es un software virtual que simula el movimiento de cuerpos sometidos a las Leyes de la física clásica sin necesidad de tener conocimientos sobre programación. Mediante una interfaz fácil de utilizar y que además dispone de simples menús, se puede definir las características de un mundo virtual y crear una gran variedad de objetos, definiendo los parámetros de cada uno como: posición, tamaño, masa; que constituyen los elementos del sistema físico objeto de estudio. Interactive Physics es un programa educativo que hace fácil observar, descubrir, y explorar el mundo físico con simulaciones innovadoras.

Las principales funciones de este software son:

- Elegir varios de ejercicios listos o creados por ellos mismos, para ejecutarse.
- Personificar rápidamente los modelos existentes para satisfacer sus necesidades definidas.
- Crear y participar modelos con profesores y estudiantes.
- Confrontar los datos de las simulaciones con los resultados teóricos.
- Explicar conceptos difíciles de explicar.
- Mostrar las propiedades de objetos que no pueden verse en un laboratorio.

1.3 Didáctica de la física

La didáctica consiste en crear estrategias y metodologías que puedan acercar al alumno al conocimiento. Soussan (2003) considera que el alumno es el sujeto encargado de aprender y debe interaccionar con el objeto en este caso los contenidos de la disciplina (ciencias experimentales: biología, química, física) a enseñar. Además, de que la didáctica debe estar construida por nociones, conceptos y prácticas experimentales, esta a su vez los relaciona con métodos de acuerdo a la disciplina que se aprenderá. De la misma forma, la didáctica está dirigida al alumno por ende se busca que este adquiera conocimientos teóricos, prácticos y metodológicos para lograr que tengan una apropiación de los conocimientos.

La didáctica de la física cumple un papel importante en el proceso de enseñanza-aprendizaje, en el que busca crear estrategias optimas con objetivos encaminados a la adquisición de conocimientos propios de la física, tomando en cuenta las facultades que estos representan en el aula de clase. Por ende, debe entenderse que la didáctica de la física no es una simple actividad inventada al momento por el docente si no que conlleva un proceso que toma en cuenta al alumno (Auzaque et al., 2009, citado por Cruz y Espinoza, 2011).

Por otro lado, Pulido (2009) afirma que: “la didáctica de la física indaga y profundiza en dos sentidos: En los conocimientos del área por parte del profesor y la forma de impartirlos, y los procesos de apropiación por parte del estudiante”. En otras palabras, se coloca al docente en primer lugar ya que de él depende: el manejo de los contenidos a impartir, la manera en la que utiliza las herramientas didácticas para construir la clase de acuerdo al tema, la capacidad de tener una postura crítica sobre la validez de determinados casos que se

presentan en física desde diferentes puntos de vista y así también el interés que tenga sobre la física y su manera de percibirla, ya que debe tener una visión activa donde provoque el entusiasmo y las ganas por investigar de los estudiantes. Así también el papel del estudiante al prestar interés por aprender y tener la capacidad de desarrollar nuevas habilidades sin importar las dificultades que se presenten.

En este sentido Ubaque (2009) con el fin de que exista una comprensión del estudiante de los fenómenos y conceptos de la física, plantea 5 etapas derivadas de un modelo constructivista para la construcción de conceptos:

- Uso de las preconcepciones
- Actividades introductorias
- Fundamento teórico
- Actividad experimental
- Actividades de finalización. (p.4)

1.3.1 Investigación en didáctica de la física

Actualmente, mejorar la calidad de la enseñanza de la física requiere cada vez más formar un equipo fuerte de profesores de acuerdo con las últimas tendencias científicas de enseñanza. Esta formación debe centrarse en desarrollar una actitud reflexiva e independiente por parte del profesorado, lo que se traduce en que el profesorado tenga que cuestionar sus propias prácticas docentes. En este contexto, la enseñanza de la física debe verse como una actividad de investigación y la investigación como una actividad de auto reflexión emprendida por los profesores con el fin de mejorar su competencia práctica.

En los tiempos actuales, aun cuando sigue practicándose la investigación educativa tradicional con modalidad cuantitativa, la concepción de enseñanza e investigación didáctica, como actividades integradas en una misma acción (la práctica docente), ha tomado un notable impulso en el ámbito de la didáctica de la Física. Como señalan (Rosado & Ayensa, 1999):

Los profesores, que en el aula tenemos un laboratorio de primera mano, somos observadores idóneos de lo que ocurre en clase y, por tal motivo, somos “investigadores” del proceso de enseñanza/aprendizaje de los alumnos.

1.3.2 La investigación como actividad integradora para la enseñanza de la física

Los resultados de numerosas encuestas sobre los problemas de la enseñanza y el aprendizaje de la física muestran que existen muchos factores que hacen compleja la tarea de enseñar en esta materia. Como resultado, la comunidad internacional de profesores de física considera que la tarea y los problemas en evolución de la enseñanza de la materia son lo suficientemente complejos como para constituir su propio campo de estudio. A esto, Guisasola (2004) señala que “Relacionar la práctica docente con la investigación, supone aceptar explícitamente la existencia de problemas en la enseñanza de la Física, lo que favorece la educación de una mentalidad abierta, una actitud reflexiva y una capacidad de autoanálisis y autocrítica.”

La enseñanza de la física hoy es vista como una actividad de investigación, y la investigación se ha desarrollado como una actividad de auto reflexión emprendida por los docentes con el objetivo de mejorar sus prácticas docentes. Así, la enseñanza de la física y otras ciencias se convierte en un fenómeno sociocultural complejo, socialmente construido,

interpretado y dirigido por el docente. Una perspectiva de la enseñanza de la física como investigación, es la que muestra (Stenhouse, 1991):

El currículum (de Física) es el medio a través del cual el profesor aprende porque le permite probar las ideas mediante la práctica y, por tanto, confiar en su juicio y no en el de otros. La pretensión del currículum es traducir las ideas educativas en acciones educativas, y eso siempre es problemático. Los currículos son procedimientos hipotéticos que se rigen por las ideas e intenciones educativas que el profesorado prueba en el aula. No sólo se prueban los procedimientos, sino también las ideas que los guían.

1.3.3 Didáctica de la física mediante simuladores

El objetivo de los docentes de física, es enseñar a los estudiantes a usar la física como herramienta para analizar y resolver problemas. Con la finalidad de que los estudiantes empleen recursos matemáticos en la solución de problemas, no solo en el ámbito escolar, sino también en situaciones de la vida cotidiana fuera del aula. Por otra parte, el amplio desarrollo y disponibilidad de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), plantea retos en la educación, espacios en los que estudiantes deben practicar contenidos, habilidades y estrategias, junto con el uso asociado de las tecnologías digitales para el aprendizaje de la física.

La tecnología digital, basada en la computación, interviene en casi todas las dimensiones del ser humano, por ejemplo, en: el escenario social, el desarrollo profesional, el tiempo de esparcimiento y los vínculos personales. Las tecnologías digitales proporcionan un amplio potencial, que permite desarrollar procesos de enseñanza-aprendizaje relacionados con la participación social de los estudiantes. Estas tecnologías traen nuevas formas de construir el conocimiento, lo que exige no solo nuevos contenidos a ser incluidos en la formación, sino

también nuevas dinámicas de trabajo en el aula. Si a esto le añadimos las ideas de (García, 2009), existen diversos rasgos que definen al docente y su participación en la acción en el aula de Física:

- El profesor o profesora de Física debe ser una persona práctica reflexiva.
- Ser profesor o profesora de Física implica ocuparse de redefinir situaciones problemáticas desde un enfoque práctico.
- El profesorado de Física debe desarrollar una mejor comprensión del conocimiento en la acción.
- Ser profesor o profesora de Física consiste en ser capaz de examinar y explorar nuevas situaciones.
- La práctica profesional del profesorado de Física se concibe como actividad investigadora.
- La investigación supone una conversación crítica y continuada con la situación problemática, en la que saber y hacer son dos cuestiones inseparables. (p. 372)

CAPÍTULO 2

METODOLOGÍA Y RESULTADOS

2.1. Metodología

El presente trabajo de titulación será de corte cualitativo, la técnica a utilizar será la encuesta, concretamente la encuesta cualitativa en el sentido planteado por Jansen (2012), para quien la encuesta cualitativa es el estudio de la diversidad en una población. Adicional a ello, se realizará una entrevista semiestructurada dirigida a los docentes de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales de la Universidad de Cuenca que han trabajado con las asignaturas de Física. El objetivo fue conocer la relación que los estudiantes y docentes tienen con los recursos virtuales, la forma en la que estos se han implementado y además identificar cuáles son las principales dificultades que tienen los estudiantes de primero de bachillerato al aprender los temas de “estática y cinemática” y en base a ello plantear una guía didáctica que sirva de ayuda al momento de enseñar los temas mencionados.

2.1.1. Encuesta

La encuesta de carácter cualitativo se realizó a través de una revisión bibliográfica para identificar trabajos similares, a partir de esto se elaboró un cuestionario propio con doce preguntas, el mismo que tiene como objetivo identificar:

- El nivel de dificultad que tuvieron los estudiantes al aprender estática y cinemática

- La relación que los estudiantes han tenido con los diferentes recursos educativos que se han implementado al momento de estudiar los temas mencionados.
- Los temas que prefieren trabajar con la ayuda de los recursos virtuales.

La encuesta fue realizada de manera virtual a través de la plataforma Google Forms, tenía una duración de diez minutos y los estudiantes podían realizarla en un horario a su elección.

2.1.2. Población

La encuesta tuvo como participantes a los estudiantes de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemáticas y Física de la Universidad de Cuenca, los cuales fueron escogidos por tener cursada la materia de estática y cinemática. El total de encuestados fueron ochenta y dos estudiantes correspondientes a cuarto, sexto y octavo ciclo.

2.1.3. Entrevista

Para esta segunda parte con el fin de identificar y recolectar información sobre la enseñanza y el uso de recursos virtuales para los temas de estática y cinemática. Se plantearon cinco preguntas que están dirigidas a docentes que han impartido clases en el área de física ya que a partir de sus vivencias buscamos conocer su opinión sobre los recursos virtuales y su experiencia al enseñar los temas de estática y cinemática y así obtener conclusiones que servirán para la elaboración de la propuesta.

2.1.4. Población

La entrevista se realizó a docentes de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemáticas y Física de la Universidad de Cuenca, los cuales fueron seleccionados por impartir clases en el área de física. El total de docentes entrevistados fue tres.

2.2. Análisis de datos

2.2.1. Encuesta

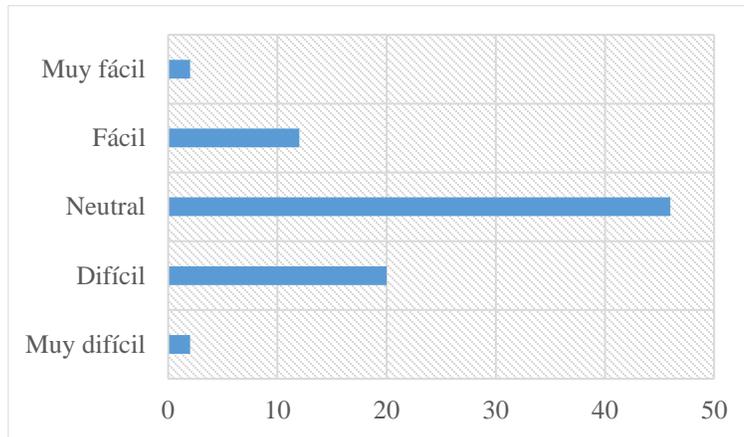
A continuación, se presenta la interpretación de los datos recolectados en la encuesta, la cual estaba dirigida a los estudiantes que han cursado la materia de estática y cinemática, con el objetivo de conocer el nivel de dificultad que tuvieron al aprender los temas antes mencionados, conocer la relación que han tenido con los diferentes recursos educativos que se han implementado al momento de estudiar los temas de estática y cinemática y además reconocer cuales son los temas que les gustaría trabajar con la ayuda de los recursos virtuales

El primer par de preguntas, se realizaron con la finalidad de conocer el nivel de dificultad que tuvieron al aprender los temas de estática y cinemática, basados en su experiencia universitaria.

Se les preguntó “*Indicar el nivel de dificultad que tuvo al aprender estática a nivel universitario*”, y se obtuvieron los siguientes resultados:

Figura 1

Porcentaje de Respuestas de la Primera Pregunta de la Encuesta



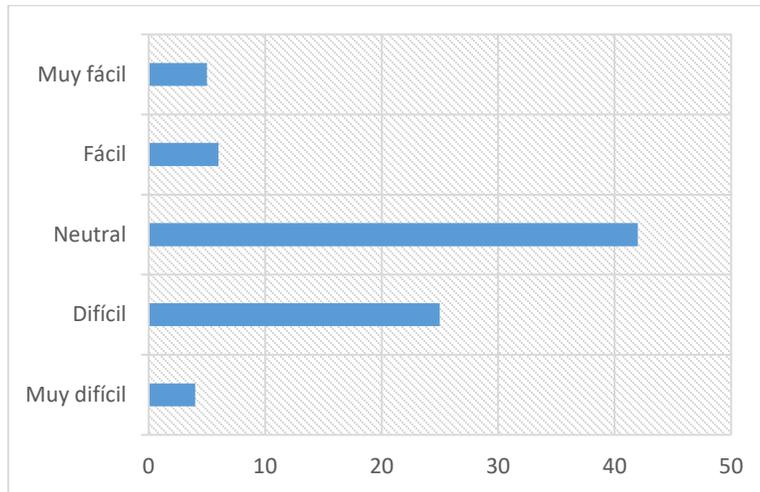
Fuente: elaboración propia

Como se puede observar en la figura 1, de acuerdo con el tema de estática los estudiantes consideran que su experiencia en la universidad al momento de aprender fue neutral y difícil, dando a entender que, si bien no fue una materia tan complicada, en su proceso de aprendizaje tuvieron problemas que pudieron solucionarlos, mientras que para otros estudiantes aprender este tema les resultó difícil. Al ser a nivel universitario estos temas se abordan de forma más amplia por lo que resulta más complicado aprender, además que el trabajo autónomo tiene más peso y es importante que los estudiantes estén constantemente buscando información y resolviendo problemas y dudas con la guía sus docentes.

En la segunda pregunta “Indicar el nivel de dificultad que tuvo al aprender cinemática a nivel universitario”, se obtuvieron los siguientes resultados:

Figura 2

Porcentaje de Respuestas de la Segunda Pregunta de la Encuesta



Fuente: elaboración propia

Si analizamos la figura 2 con respecto a los temas de cinemática a nivel universitario los porcentajes se encuentran entre neutral y difícil, siendo neutral la respuesta más seleccionada por los encuestados seguida de la opción difícil, es así que para la mayoría de los encuestados aprender cinemática en la universidad les significó un nivel medio de dificultad ya que no les resultó ni muy fácil ni muy difícil. Así también para otros estudiantes si les resultó difícil el tema de cinemática esto pudo deberse a la falta de interés de parte de los estudiantes por la materia, la forma que el docente maneja sus clases o simplemente el tema les resulta difícil de comprender, es aquí donde el docente juega un papel importante

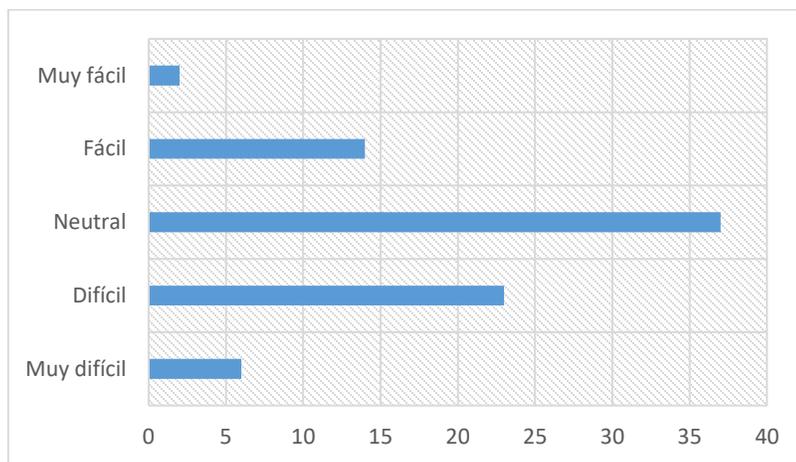
ya que al ser un guía en su proceso de aprendizaje debería encargarse de buscar herramientas que despiste el interés por aprender de los estudiantes.

Adicionalmente, se indagó el nivel de dificultad que tuvieron los estudiantes al aprender estática y cinemática a nivel del Bachillerato General Unificado en la asignatura de física, la información fue recopilada a partir de la pregunta tres y cuatro.

Los resultados obtenidos a partir de la pregunta tres “*Indicar el nivel de dificultad que tuvo al aprender los temas de estática correspondientes a la asignatura de física en el Bachillerato General unificado*”, fueron:

Figura 3

Porcentaje de Respuestas de la Tercera Pregunta de la Encuesta



Fuente: elaboración propia

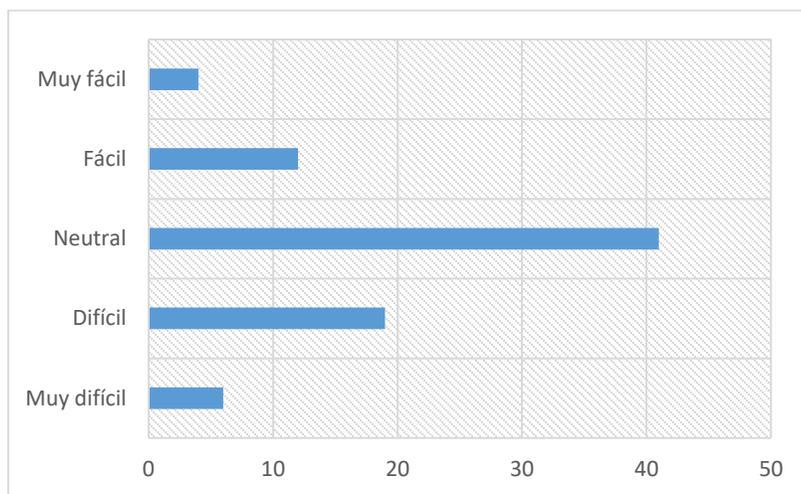
Se puede visualizar en la figura 3 que, con respecto al tema de estática el nivel de dificultad que tuvieron los encuestado en el bachillerato se encuentra entre neutral y difícil, siendo la opción neutral la que más predomina entendido así que el nivel de dificultad que

tuvieron fue medio, mientras que para otro grupo de encuestados les resultó difícil. Aprender estos temas en el colegio puede resultar difícil ya que son temas nuevos y los estudiantes no tienen muchos conocimientos previos por lo que se requiere que los docentes busquen metodologías que despierten su interés.

Ahora con respecto a la pregunta cuatro “Indicar el nivel de dificultad que tuvo al aprender los temas de cinemática correspondientes a la asignatura de física en el Bachillerato General unificado”, los resultados fueron los siguientes:

Figura 4

Porcentaje de Respuestas de la Cuarta Pregunta de la Encuesta



Fuente: elaboración propia

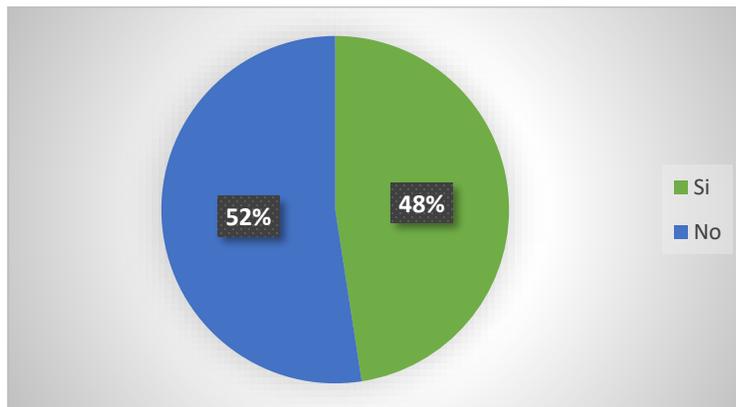
Se puede visualizar en la Figura 4 que, de acuerdo con el tema de cinemática el nivel de dificultad que predomina es neutral seguido de difícil, es decir que a nivel del colegio también llegaron a tener dificultad al momento de aprender dichos temas, en algunos casos al ser neutral su respuesta se entiende que en algunos temas no tuvieron mucha dificultad

mientras que en otros casos si les resultó difícil. Al ser a nivel del bachillerato se puede entender que estos temas resultan un poco más complicados de aprender ya que son nuevos para los estudiantes y pueden llegar a perder fácilmente el interés por la clase por ello es importante usar herramientas y estrategias que ayuden al proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes.

Por otra parte, también se investigó sobre el uso de los recursos virtuales dentro de los temas de estática y cinemática, los resultados obtenidos a partir de la pregunta cinco “¿Ha trabajado con recursos virtuales (software, laboratorios virtuales, simuladores, objetos de aprendizaje, etc.) dentro del proceso enseñanza aprendizaje en la asignatura de Estática y Cinemática?”, se observan en la siguiente gráfica:

Figura 5

Porcentaje de Respuestas de la Quinta Pregunta de la Encuesta



Fuente: elaboración propia

Al Observar en la Figura 5 podemos decir que, la diferencia que existe entre las respuestas de los encuestados es muy pequeña, aunque más de la mitad responden que “No”

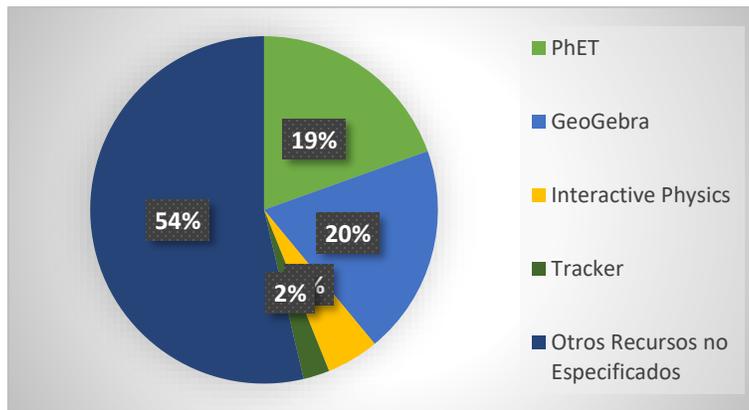
han usado recursos virtuales para su proceso de enseñanza aprendizaje. Es así que, podemos evidenciar que en su mayoría no se incorpora recursos virtuales en el proceso de enseñanza, por lo que como futuros docentes resulta preocupante ya que al encontrarnos en una era de desarrollo donde la tecnología nos proporciona herramientas que nos facilitan el proceso de aprendizaje y enseñanza, no estamos aprovechando los beneficios que nos brindan y por el contrario estamos desperdiciando las ventajas que tiene en la educación.

Además, en relación a la pregunta cinco, pensamos que es necesario conocer cuáles son los recursos virtuales con los que han trabajado los estudiantes que respondieron “sí”, por lo cual se planteó la siguiente pregunta:

Si su respuesta es sí, especifique con qué recurso trabajó.

Figura 6

Recursos Virtuales con los que han Trabajado los Encuestados



Fuente: elaboración propia

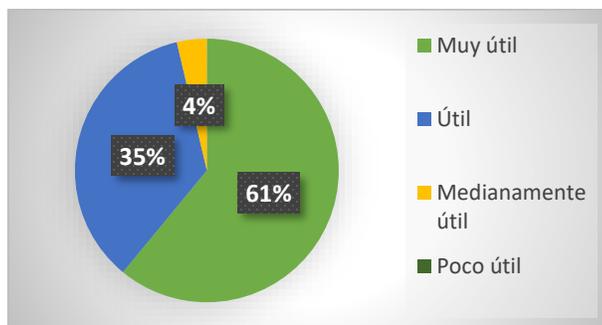
Nota: se encuentran los recursos especificados por los encuestados.

Como se puede observar en la Figura 6, los recursos virtuales que podían mencionar debían estar dentro de la categoría de software, laboratorios virtuales o simuladores, ya que se buscaba que los encuestados nombren de forma específica cuáles fueron los recursos que han utilizado, entre los más mencionados se encuentra: PhET, GeoGeobra, Interactive Physics y Tracker. En este caso los recursos utilizados con mayor frecuencia en el aula de clases al momento de aprender los temas de estática y cinemática corresponde a PhET y GeoGeobra. También observamos que más del 50% de los participantes que han mencionado haber utilizado recursos virtuales, en su respuesta no nombran de manera específica cuál o cuáles fueron los recursos utilizados.

Adicionalmente, con el fin de conocer el interés que los encuestados tienen sobre el uso de los recursos virtuales y su aceptación al momento de usarlos para el proceso de enseñanza aprendizaje con temas relacionados a la física específicamente en estática y cinemática, se plantea la pregunta seis y siete. Los resultados obtenidos se muestran en los siguientes gráficos:

Figura 7

Porcentaje de Respuestas de la Sexta Pregunta de la Encuesta



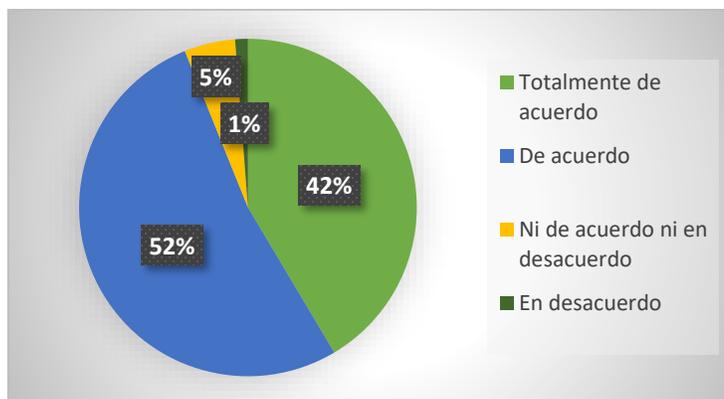
Fuente: elaboración propia

Al visualizar la Figura 7 que corresponde a la pregunta 6 “*Cree usted que el uso de recursos virtuales para la enseñanza de estática y cinemática sería:*”, podemos decir que en los resultados obtenidos se evidencia que más del 90% responden que es “Muy útil” y “Útil” representando así a la mayor parte la de población encuestada ya que afirman que el uso de recursos virtuales para la enseñanza de estática y cinemática sería de gran ayuda para los maestros al momento de educar.

Ahora bien, de acuerdo con la pregunta 7 “*Indique su grado de acuerdo con la siguiente afirmación: los recursos virtuales facilitan el aprendizaje de los fenómenos físicos.*”, los resultados obtenidos son:

Figura 8

Porcentaje de Respuestas de la Séptima Pregunta de la Encuesta



Fuente: elaboración propia

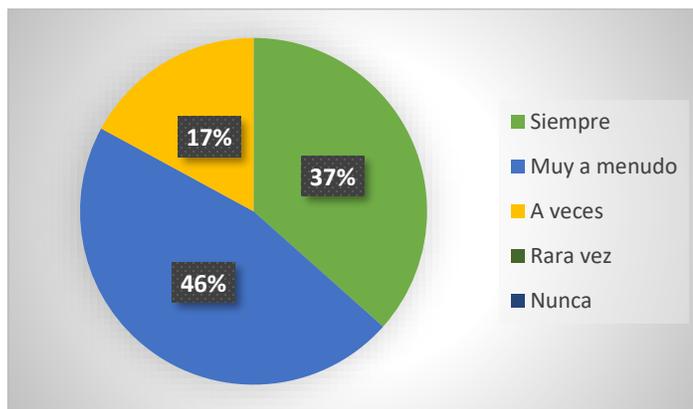
La Figura 8 nos muestra que, así mismo más del 90% de los encuestados responden que están “Totalmente de acuerdo” y “De acuerdo” con que los recursos virtuales son de gran ayuda al momento de aprender temas relacionados con la física. Estos resultados son

favorables ya que demuestran que implementar nuevas herramientas como los recursos virtuales resultan innovadores y atractivos para los estudiantes. Es así que la mayor parte de los encuestados afirman que los recursos virtuales facilitan de manera positiva su proceso de enseñanza aprendizaje tanto en su papel como estudiantes y también en un futuro cuando cumplan su papel de docentes.

Otro de los aspectos tratados fue con respecto a los simuladores virtuales, se les preguntó si estos son de ayuda para la construcción de conocimientos, si han usado el simulador virtual Interactive Physics y además su experiencia al trabajar con simuladores virtuales, los resultados obtenidos correspondientes a las preguntas 8,9 y 10 son los siguientes:

Figura 9

Porcentaje de Respuestas de la Octava Pregunta de la Encuesta



Fuente: elaboración propia

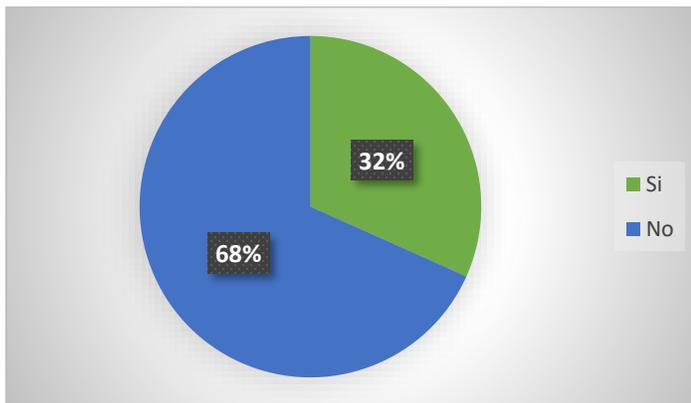
Con referencia a la pregunta 8 “*Considera que un simulador virtual ayuda a la construcción de conocimientos.*”. La Figura 9 nos muestra que más del 80% de los

encuestados afirman que “Siempre” y “Muy a menudo” los simuladores virtuales pueden ser de gran ayuda al momento de construir conocimientos por lo que usarlos en el aula de clase les ayudará de forma positiva en su proceso. Podemos decir también que un simulador virtual promueve el desarrollo de sus capacidades cognitivas ya que es una forma de experimentación en la adquieren conocimientos a través de la prueba y error, además los simuladores plantean situaciones de la vida real para que sean resultados por los estudiantes aplicando los conocimientos que han ido adquiriendo a través de su proceso de aprendizaje.

En cuanto a la pregunta 9 “*En algún momento ha utilizado el simulador virtual Interactive Physics para aprender temas de estática y cinemática.*”, los resultados son los siguientes:

Figura 10

Porcentaje de Respuestas de la Novena Pregunta de la Encuesta



Fuente: elaboración propia

Se puede observar que la Figura 10 nos muestra los porcentajes referentes al uso del simulador virtual Interactive Physics, la mayor parte de los estudiantes respondieron que

“No”, lo cual representa que en su mayoría no han utilizado este simulador virtual para sus clases de estática y cinemática, dándonos a entender que en el aula de clases no ha incorporado este simulador ya sea porque no tienen conocimiento de la existencia de este simulador o de su funcionamiento. Por esta razón es importante que mediante nuestra propuesta educativa conozcan todas las funciones que nos ofrece el simulador y de esta forma los docentes hagan uso de este recurso educativo.

Ahora bien, con el fin de conocer su experiencia al trabajar con simuladores virtuales la pregunta 10 “*Considerando su experiencia al trabajar con simuladores virtuales ¿Cuál es la probabilidad que los vuelva a usar? (en una escala del 1 al 5, siendo 1 lo menos probable y 5 lo más probable)*”, los resultados obtenidos son:

Tabla 1

Porcentaje de Respuestas de la Décima Pregunta de la Encuesta

	1	2	3	4	5	
Menos probable	3.7%	2.4%	30.5%	42.7%	20.7%	Más probable

Fuente: elaboración propia

A través de la figura 11 podemos evidenciar que el 63.4% de los estudiantes representan a la escala de 4 y 5, donde nos indican que es más probable que sigan usando simuladores virtuales, ya que su experiencia al emplearlas ha sido satisfactoria y seguirán optando por usarlas, es así que nos demuestran que los simuladores virtuales funcionan

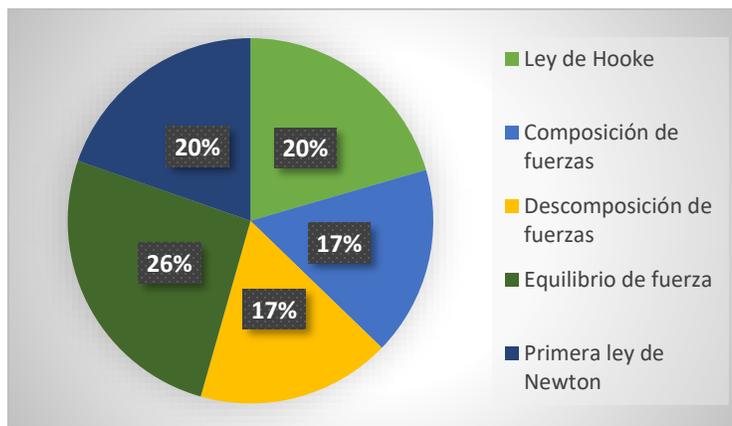
dentro del aula de clases y con su ayuda han podido aprender ciertos temas en el área de física.

Finalmente es importante conocer cuáles son los temas de estática y cinemática a nivel del bachillerato que les gustaría trabajar a los estudiantes con la ayuda de simuladores virtuales, de esta forma se daría prioridad a ciertos temas que pueden ser explicados a través de simuladores con mayor facilidad.

La pregunta 11 “*Qué temas de estática del bachillerato considera que deben ser trabajados con apoyo de simuladores virtuales*”, nos muestra una recopilación de los temas estudiados en el área de física correspondientes a estática, a continuación, los resultados obtenidos fueron:

Figura 12

Porcentaje de Respuestas de la Onceava Pregunta de la Encuesta



Fuente: elaboración propia

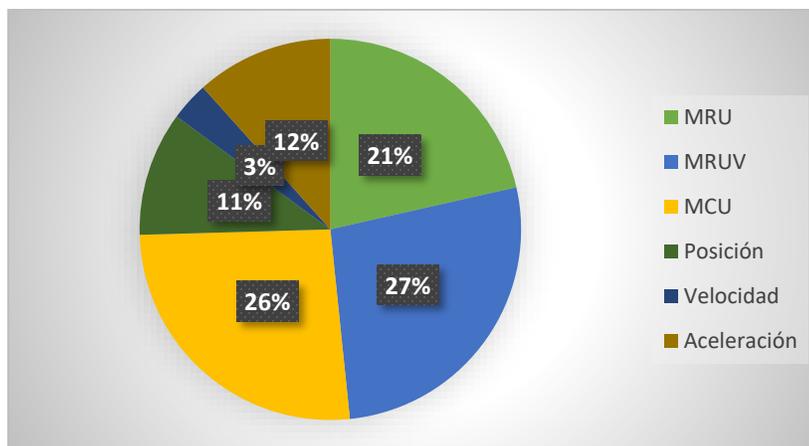
De acuerdo con la Figura 12, en su mayoría los encuestados han seleccionado que “Equilibrio de fuerzas” es uno de los temas que más les gustaría trabajar con la ayuda de

simuladores, seguido de “Ley de Hooke” y “Primera Ley de Newton” con porcentajes similares y por último los temas “Descomposición de Fuerzas” y “Composición de Fuerza”, siendo los menos seleccionados por los encuestados. Por esta razón los datos obtenidos son un indicador que nos ayudará a crear contenido para nuestra propuesta ya que los temas que tienen más interacción son los que tendremos como prioridad.

Ahora bien, la pregunta 12 “*Que temas de cinemática del bachillerato considera que deben ser trabajados con apoyo de simuladores virtuales*”, nos muestra una recopilación de los temas estudiados en el área de física correspondientes a cinemática, los resultados obtenidos fueron:

Figura 13

Porcentaje de Respuestas de la Doceava Pregunta de la Encuesta



Fuente: elaboración propia

La Figura 13 nos muestra que, entre los temas más seleccionados por los encuestados están: “Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado”, “Movimiento Circular Uniforme” y “Movimiento Rectilíneo Uniforme” con porcentajes que van de mayor a menor

respectivamente, estos resultados corresponden a los temas que los estudiantes prefieren sean trabajados con la ayuda de simuladores. Ahora bien, entre los menos seleccionados se encuentran “Posición”, “Aceleración” y “Velocidad” con porcentajes poco significativos.

En fin, podemos decir que a través de esta encuesta pudimos evidenciar que nivel de dificultad sobre los temas de estática y cinemática mediante la experiencia que han tenido los estudiantes tanto a nivel de bachillerato y universitario les ha resultado un tema de complejidad de medio a difícil, de acuerdo con la relación que han tenido con el uso de los recursos virtuales en su mayoría todos los estudiantes en algún momento han usado estos recursos, los recomiendan y hasta mencionan de manera específica cuáles han sido los recursos que han utilizado en el tema de estática y cinemática, por ello reconoce que existen algunos temas que deberían ser trabajados con la ayuda de estos recursos.

ENTREVISTA

A continuación, se presenta el análisis de la información recolectada en la entrevista realizada a los docentes, con el fin de conocer los diferentes métodos y herramientas que han implementado al momento de enseñar los temas de estática y cinemática y así conocer su postura sobre los recursos virtuales a través de su experiencia como docentes en el área de física.

Con el fin de conocer las metodologías que han utilizado los docentes en base a la experiencia que han tenido en el área de física se planteó la siguiente pregunta:” *¿Qué método utiliza al momento de enseñar estática y cinemática?*”

Tabla 2

Respuestas de los docentes de la pregunta 1

Docentes	Respuesta
Docente 1	Lo que se recomienda el bachillerato es seguir las tres etapas del aprendizaje es decir anticipación, construcción y consolidación
Docente 2	Dentro de la cinemática específicamente, para lo que es MRU y MRUV suelo utilizar el método activo: aprendizaje basado en el pensamiento, buscando hacer que los estudiantes comparen, argumenten, comparen y obtengan las conclusiones. En el resto de temas se utiliza el aprendizaje activo, siempre tratando de buscar la participación de los estudiantes.
Docente 3	Primero una especie de exposición dialogada en la que uno de cierta manera como profesora presenta los conceptos más importantes y se dialoga con los estudiantes Los modelos matemáticos que se manejan dentro de los principios físicos y para ello se ha presentado por ejemplo presentaciones power point o animaciones que existen en la red. Otro tipo de estrategias que se han manejado es las experimentaciones.

Fuente: elaboración propia

En cuanto a la metodología empleada por los docentes entrevistados podemos decir que tiene un punto en común ya que buscan de forma didáctica tener una interacción docente-

estudiante donde la participación de los estudiantes debe ser activa, tratando de intercambiar conocimientos, buscando soluciones a problemas planteados, experimentando y también relacionando los contenidos con problemas del entorno. Por estas razones podemos decir que las metodologías que describen cumplen con las características de una metodología constructivista, ya que su papel como docente es proporcionar información y materiales a los estudiantes para que puedan llegar a sus propias conclusiones.

Resulta importante conocer cuáles son los problemas que los docentes han identificado al momento de aprender estática y cinemática por ello planteamos la siguiente pregunta: “*De acuerdo con su experiencia ¿Cuáles han sido los principales problemas que presentan los estudiantes al aprender estática y cinemática? ¿Cuál sería la solución a dichos problemas?*”

Tabla 3

Respuestas de los docentes de la pregunta 2

Docentes	Respuesta
Docente 1	No he tenido los materiales o la falta de tiempo no me ha dado la oportunidad.
Docente 2	Primero es la falta del dominio en matemáticas, situación que se observa en la resolución de problemas, este aspecto es difícil de solucionar pues los docentes de matemáticas suelen dar una asignatura desliga (sic) de cualquier rama, esto es especialmente porque no dominan la física.

Otro problema es el poco tiempo y los excesivos temas que se deben estudiar, por lo que el docente debe simplemente comunicarlos a los estudiantes, estos problemas se podrían solucionar si se estudia y corrige el currículo.

Docente 3 Para la estática concretamente los estudiantes deben saber manejar muy bien los conceptos de trigonometría (...) he visto que tienen dificultad para lo que es el manejo de fuerzas, sumas de fuera o equilibrio de una partícula, de un cuerpo rígido

Una de las estrategias que yo suelo aplicar antes de ingresar a este tema, pues utilizó unas dos o tres clases para recordar porque se supone que los estudiantes ya han visto (...) lo que yo hago es recordarles estos conceptos y luego ya ir aplicando (...) una especie de miscelánea de conceptos de física y obviamente de ejercicios de aplicación

Fuente: elaboración propia

De acuerdo con sus respuestas podemos decir que uno de los problemas más grandes es con respecto a los conocimientos previos ya que como se menciona muchas de las veces los estudiantes no manejan bien temas básicos como operaciones algebraicas y no tienen claro los conceptos básicos de trigonometría por lo que les resulta complicado aprender temas como el equilibrio de una partícula. Por ello los docentes inician sus clases haciendo un recuento de los que previamente han visto y mientras avanzan las clases van recordándoles conceptos y planteándoles ejercicios. Otro de los problemas que tienen es con el tiempo ya

que creen que no es suficiente para el número de temas que presenta el currículo por lo que muchas de las veces hay temas que se ven de manera superficial.

Ahora bien, de acuerdo con la opinión que los docentes tienen sobre los recursos virtuales se formula la siguiente pregunta “*De qué manera se deberían incorporar los recursos virtuales al proceso de enseñanza- aprendizaje*”.

Tabla 4

Respuestas de los docentes de la pregunta 3

Docentes	Respuesta
Docente 1	No todos los colegios de aquí de la ciudad de cuenca tienen laboratorios para experimentar, entonces es una muy buena herramienta utilizar animaciones, simuladores donde que colocas los parámetros y te describe el fenómeno, es una excelente herramienta de esa forma se puede trabajar
Docente 2	Los recursos virtuales deberían utilizarse básicamente, para explicaciones de los temas, obtención de características, demostraciones.
Docente 3	En todo momento ya sea en la introducción, ya sea en desarrollo o aplicación, ahora realmente aparecen muchísimas aplicaciones virtuales y animaciones que se pueden utilizar dentro de lo que es física (...)

personalmente yo he utilizado más que nada al final de las clases o al final de una unidad.

Fuente: elaboración propia

Es importante saber que los recursos virtuales son de fácil acceso y resultan interesantes para los estudiantes, es por ello que los docentes entrevistados manifiestan que incorporar estos recursos de manera didáctica en el aula de clases tendrá un impacto positivo ya que es una herramienta que se puede utilizar en cualquier momento de la clase y podría ser una alternativa cuando no se cuenta con los recursos necesarios para tener laboratorios de física en las instituciones educativas.

Siguiendo con la temática creemos que es importante conocer los pros y contras de los recursos virtuales por lo que planteamos la pregunta cuatro “¿Cuáles cree que son las ventajas y desventajas de usar recursos virtuales? “

Tabla 5

Respuestas de los docentes de la pregunta 4

Docentes	Respuestas	
	Ventajas	Desventajas
Docente 1	La aplicación en si no tiene desventajas (..) si la aplicación es	Las desventajas que tienen todos los tics que pueden ser un distractor si es

	bien utilizada es una excelente herramienta de trabajo.	que el profesor no está pendiente del estudiante.
Docente 2	Ayudan cuando no existe un laboratorio físico, se puede repetir los experimentos sin el temor de que haya daños, se puede acceder a los mismos en cualquier instante.	Muchos de los recursos virtuales son pagados, en la mayoría de las Instituciones sobre todo en las fiscales no existe el acceso al internet y a medios digitales es limitado.
Docente 3	Las animaciones son importantes porque llaman mucho la atención, son más motivadoras.	El estudiante como que no tiene conocimiento claro de las variables implicadas en una animación.

Fuente: elaboración propia

De acuerdo con los docentes entrevistados, las ventajas de los recursos virtuales en la educación dependen mucho del uso correcto por parte de los estudiantes y docentes, al ser herramientas novedosas despiertan el interés de los estudiantes y si la usan de forma correcta podrán aprender sobre fenómenos físicos que ocurren en el entorno. Además, en situaciones donde no se cuente con los recursos económicos para tener un laboratorio o para compra materiales, los recursos virtuales son la mejor opción, ya que permiten que los estudiantes experimenten sin miedo a dañar materiales o equivocarse. En cuanto a las desventajas, si su uso no es el correcto en el aula de clase puede llegar a ser un distractor, algunos recursos requieren de licencias que algunas instituciones no pueden pagar, adicional a ello si el estudiante no tiene los contenidos claros no podrán usar los simuladores, ya que estos

implican variables que deben ser modificadas de acuerdo al experimento que se esté realizando en el momento.

Finalmente, planteamos la pregunta cinco “*A su criterio cual es el recurso virtual que favorece en mayor medida los aprendizajes de los estudiantes en temas de estática y cinemática.*”, para conocer su postura sobre los recursos virtuales.

Tabla 6

Docentes	Respuesta
Docente 1	El programa más top es... sería PhET porque ahí puedes trabajar mucho no solamente en cinemática si no en todas las asignaturas (...), en GeoGebra que se puede dar aplicación a toda la matemática y física también, pero ahí debes conocer un poquito más del programa y que aplicaciones tiene.
Docente 2	A mi criterio ningún recurso virtual, para favorecer el aprendizaje primero se necesita la voluntad del estudiante, su deseo de aprender y no lo hace ningún recurso virtual, como dije en una de las preguntas de arriba los recursos virtuales son un apoyo que puede haber cómo no.
Docente 3	En cinemática hay un recurso virtual muy interesante que es elaborado por la universidad de colorado (...) uno modifica una variable para que se pueda evidenciar que es lo que pasa con las otras variables, a mí me parece es muy interesante (...) se llama “simulaciones PhET”

Fuente: elaboración propia

En fin, la postura que los docentes tienen si comparamos el docente 2 con el docente 1 y 3 son muy diferentes, ya que para el docente 2 lo más importante al momento de aprender es la actitud y voluntad que los estudiantes tengan, aunque no descarta que sean un apoyo para el desarrollo de las clases. Ahora bien, de acuerdo con el docente 1 y 3 manifiestan que los recursos como PhET y GeoGebra favorecen el aprendizaje de estática y cinemática debido a que son herramientas desarrolladas por expertos que han sabido integrar las simulaciones con fenómenos físicos.

CAPÍTULO 3

GUÍA DIDÁCTICA

3.1 Introducción

La siguiente guía didáctica a sido elaborada en base al currículo ecuatoriano de educación y a su vez en el Libro de primero de bachillerato general unificado de Física. La guía contiene un instructivo para instalar el software requerido para poder ejecutar los simuladores desarrollados por nosotros. La guía didáctica tiene 8 clases, de los temas: movimiento rectilíneo uniforme (MRU), movimiento rectilíneo uniformemente variado (MRUV), caída libre, movimiento parabólico, movimiento circular uniforme (MCU), el peso de los cuerpos, ley de Hooke y equilibrio de los cuerpos; cada uno cuenta con los 3 momentos del constructivismo: anticipación, construcción y consolidación. Además de tener enlaces directos y códigos QR para acceder a videos y links de descarga de los simuladores de nuestra autoría desarrollados específicamente para cada clase.

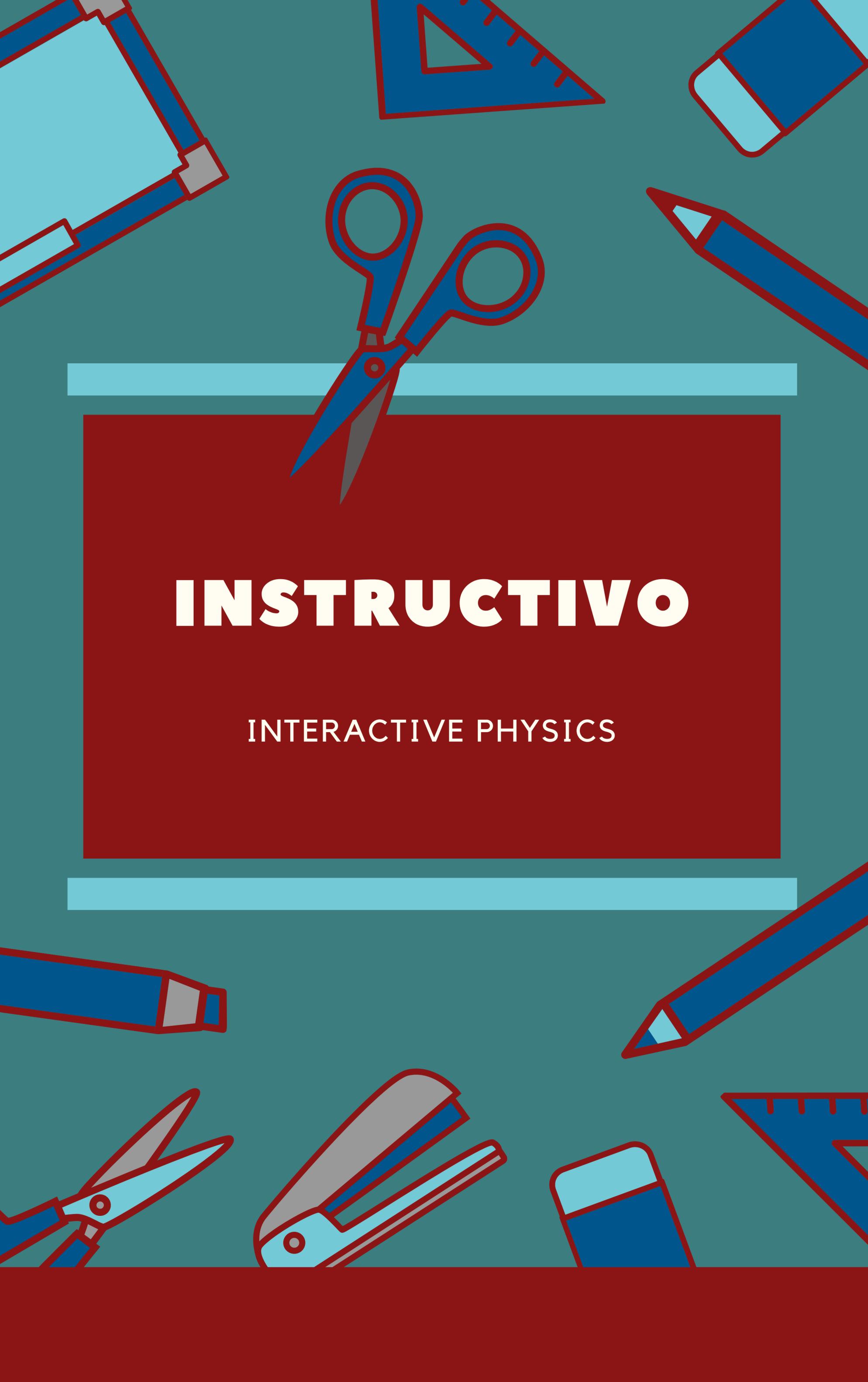


ESTÀTICA Y CINEMÀTICA

PRIMERO DE BACHILLERATO

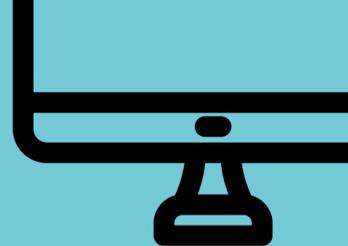
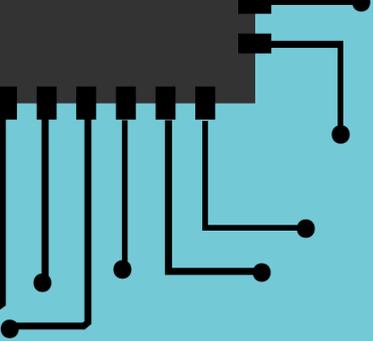
**GUÌA DIDÀCTICA
DIRIGIDA AL DOCENTE**

**SEBASTIAN CALERO
TANIA ORELLANA**



INSTRUCTIVO

INTERACTIVE PHYSICS

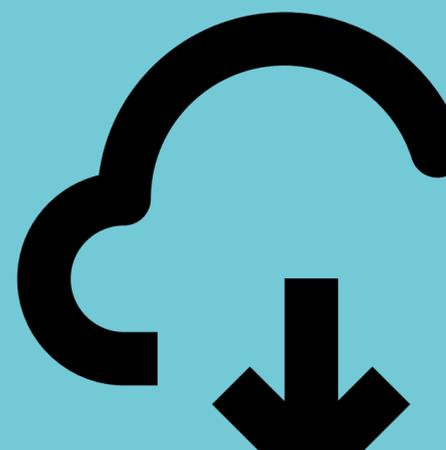
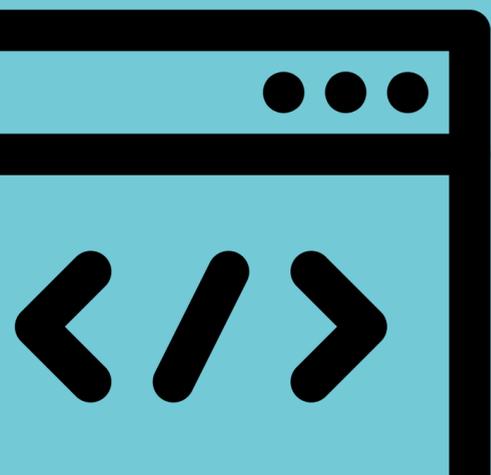


INTERACTIVE PHYSICS

Interactive Physics, el programa educativo para PC desarrollado por Design Simulation Technologies, hace fácil observar, descubrir, y explorar el mundo físico con simulaciones emocionantes. Trabajando de cerca con los educadores de la física, el equipo de Interactive physics ha desarrollado un programa fácil de usar y visualmente atractivo que realza grandemente la instrucción de la física.

Usted y sus estudiantes pueden crear fácilmente casi cualquier modelo o simulación imaginable - y no se requiere ninguna programación.

Interactive Physics está orientado a estudiar modelos temporales por lo que se pueden simular los fenómenos físicos en distintos escenarios (casos), en cada uno de los cuales cada uno de los parámetros o constantes del modelo pueden ser modificados.

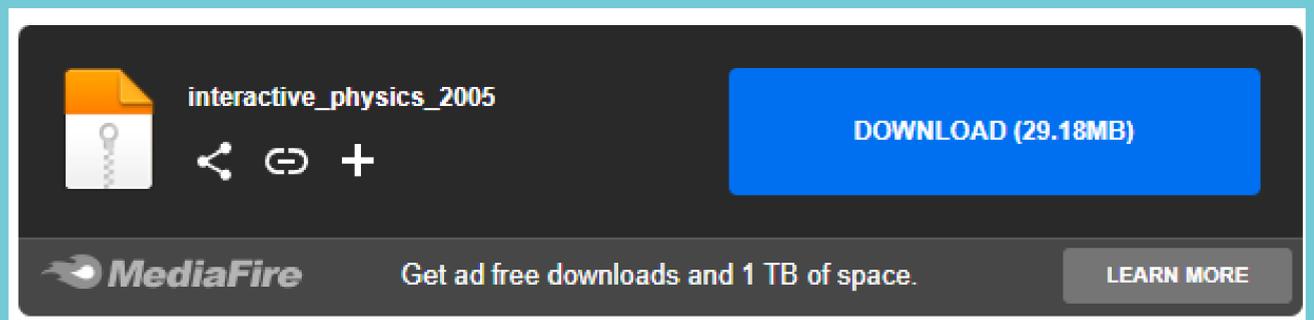


INSTALACIÓN

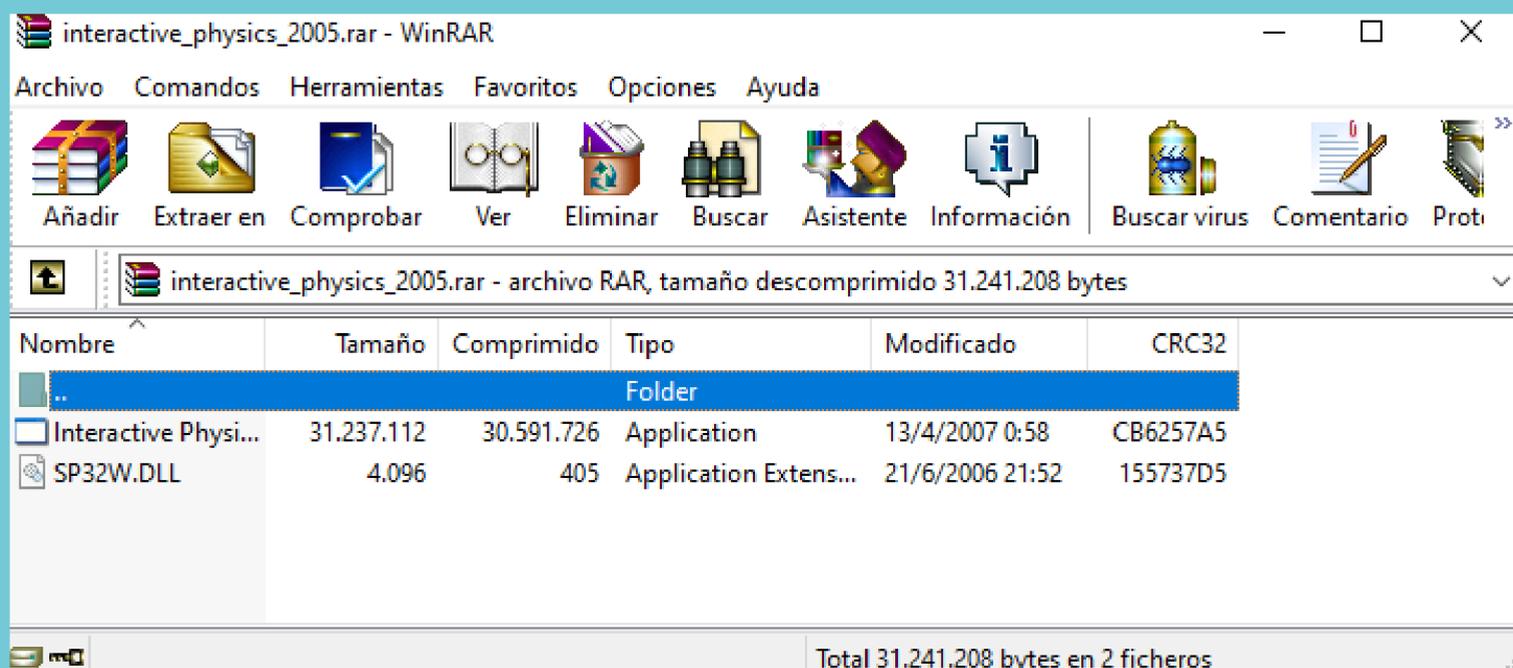
1

Descargue la carpeta comprimida Winrar de Interactive Physics en el siguiente link:

https://www.mediafire.com/file/jcsgcxngqso1mjo/interactive_physics_2005.rar/file



Se descargará en su PC la carpeta comprimida con los siguientes archivos:

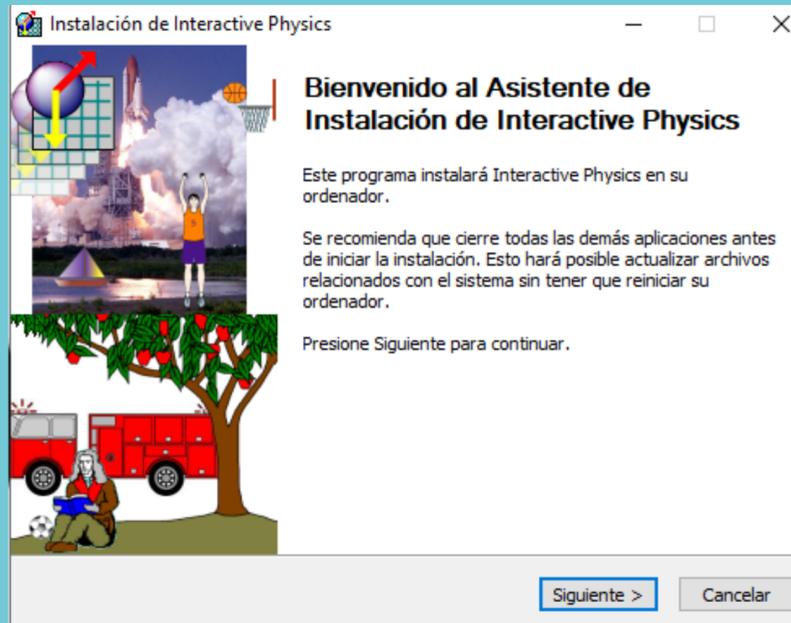


2

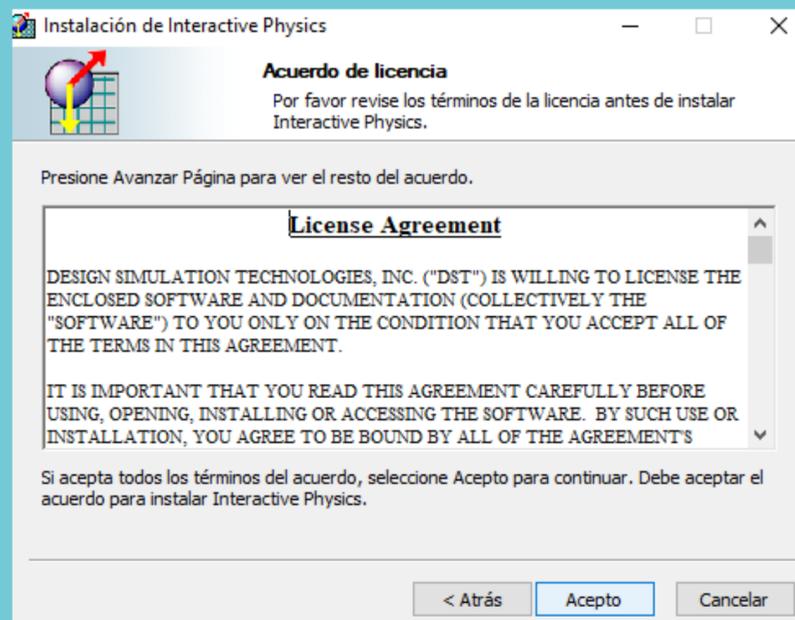
Vamos a dar doble clic en el siguiente icono:



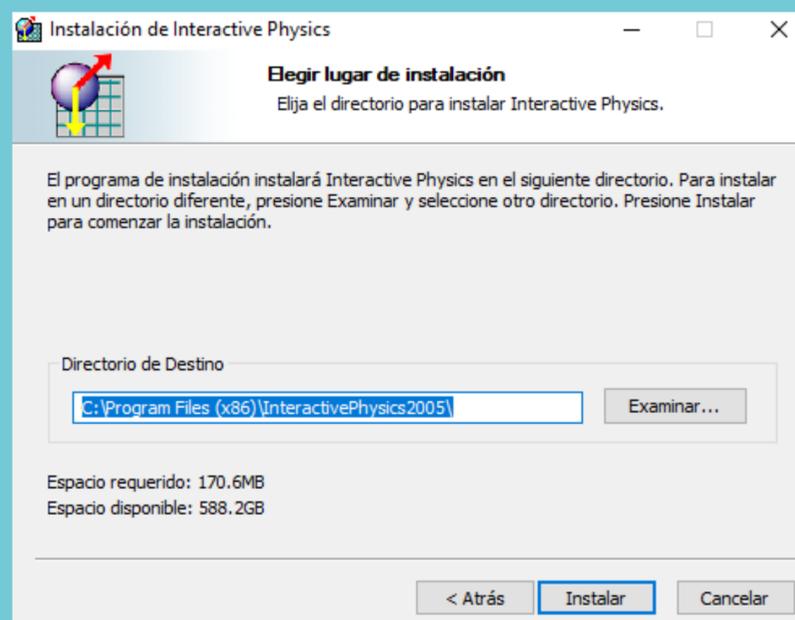
Damos permisos de administrador y se nos abra la siguiente ventana:



Damos clic en siguiente



Damos clic en acepto



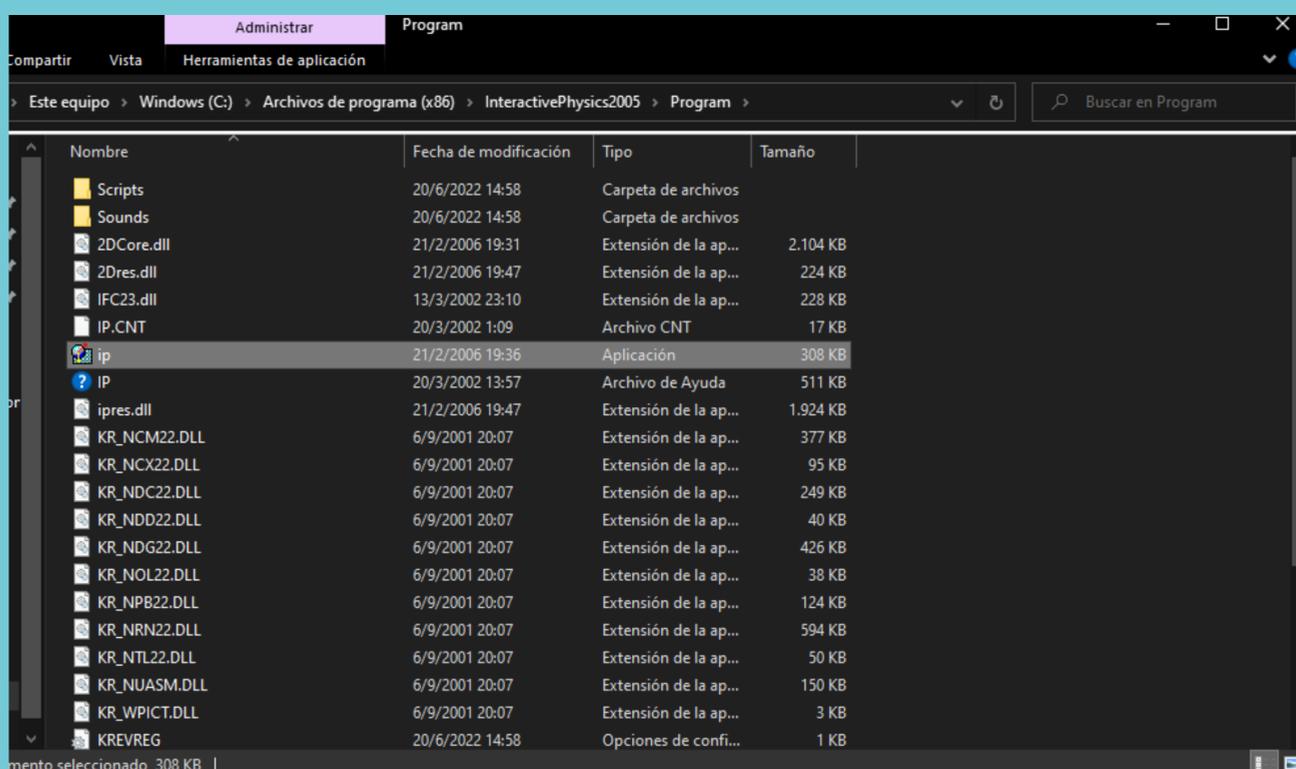
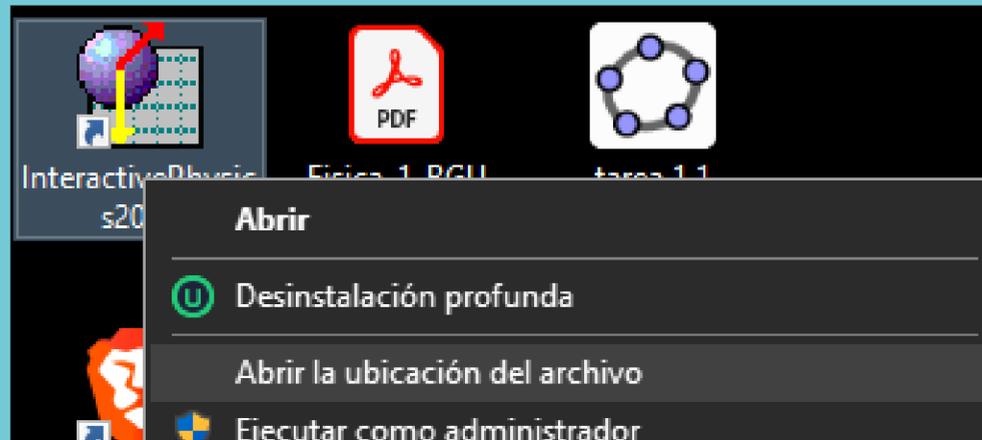
Finalmente clic en instalar

3

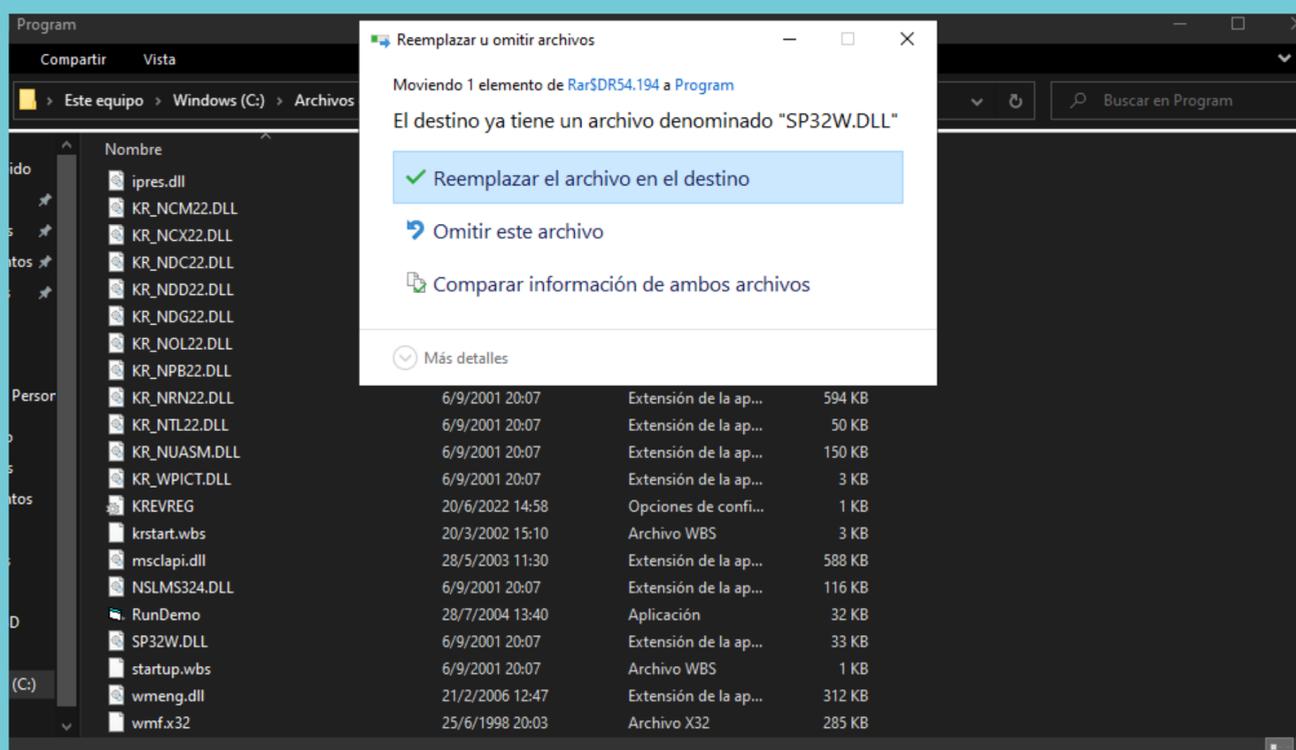
Nos ubicamos en la carpeta comprimida y copiamos el siguiente archivo:



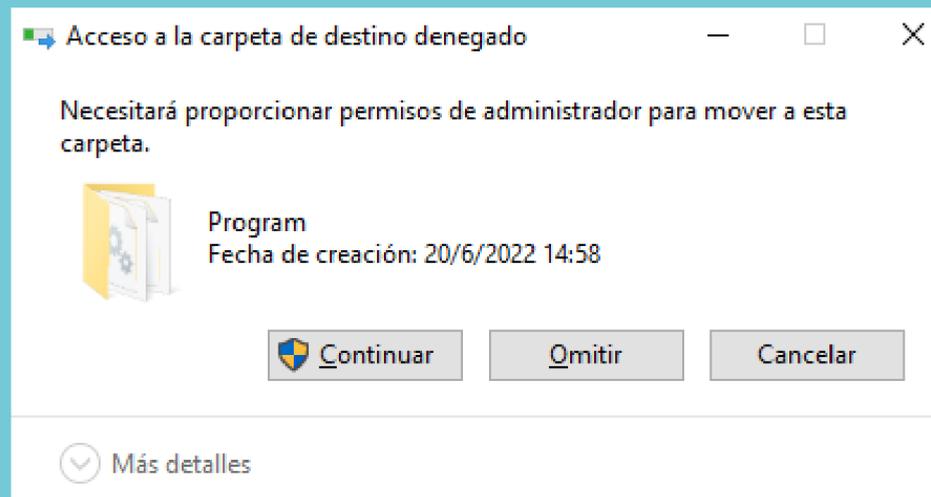
Ahora nos dirigimos a la carpeta donde se encuentra instalado nuestro IP2005 (Interactive Physics 2005)



Damos clic derecho y seleccionamos la opción pegar, o simplemente damos Ctrl+V

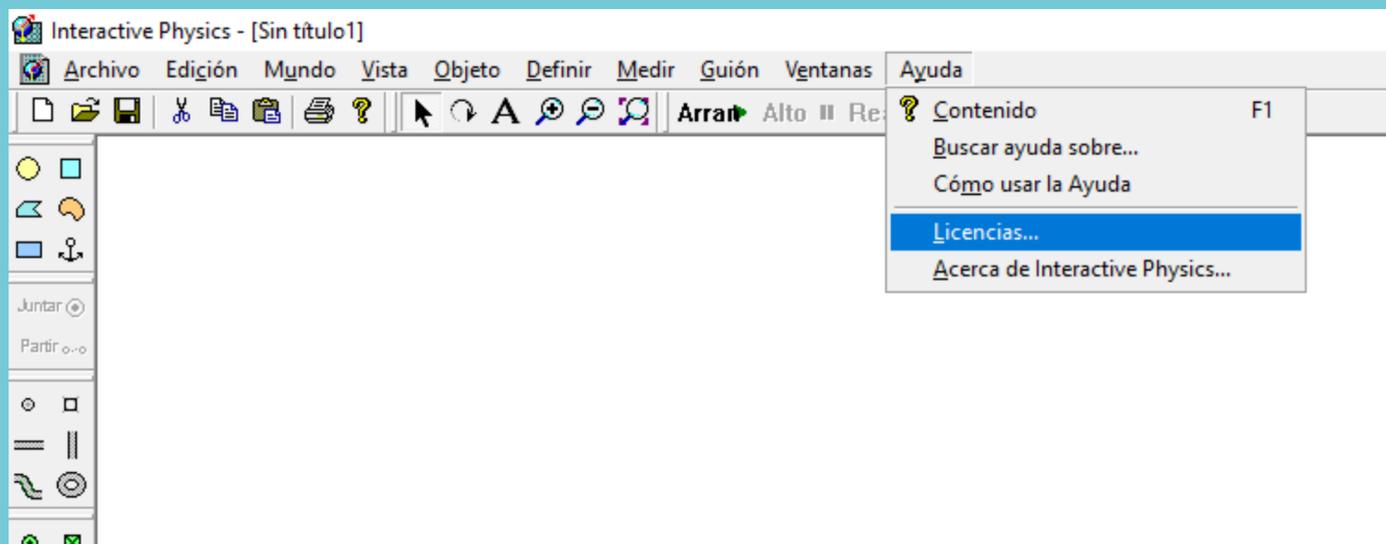


Damos clic en Reemplazar el archivo

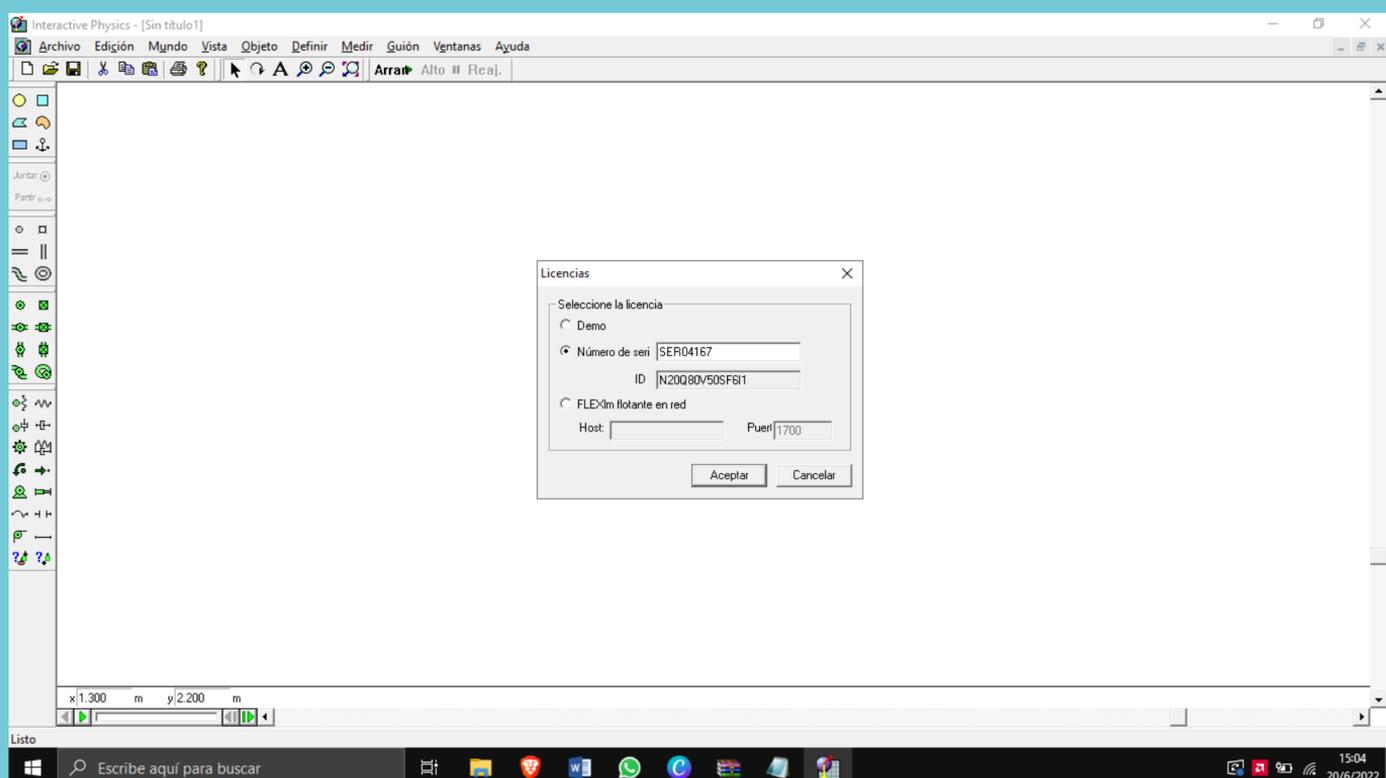


Damos clic en continuar.

Ahora abriremos el software IP2005 y nos ubicaremos en la pestaña de Ayuda

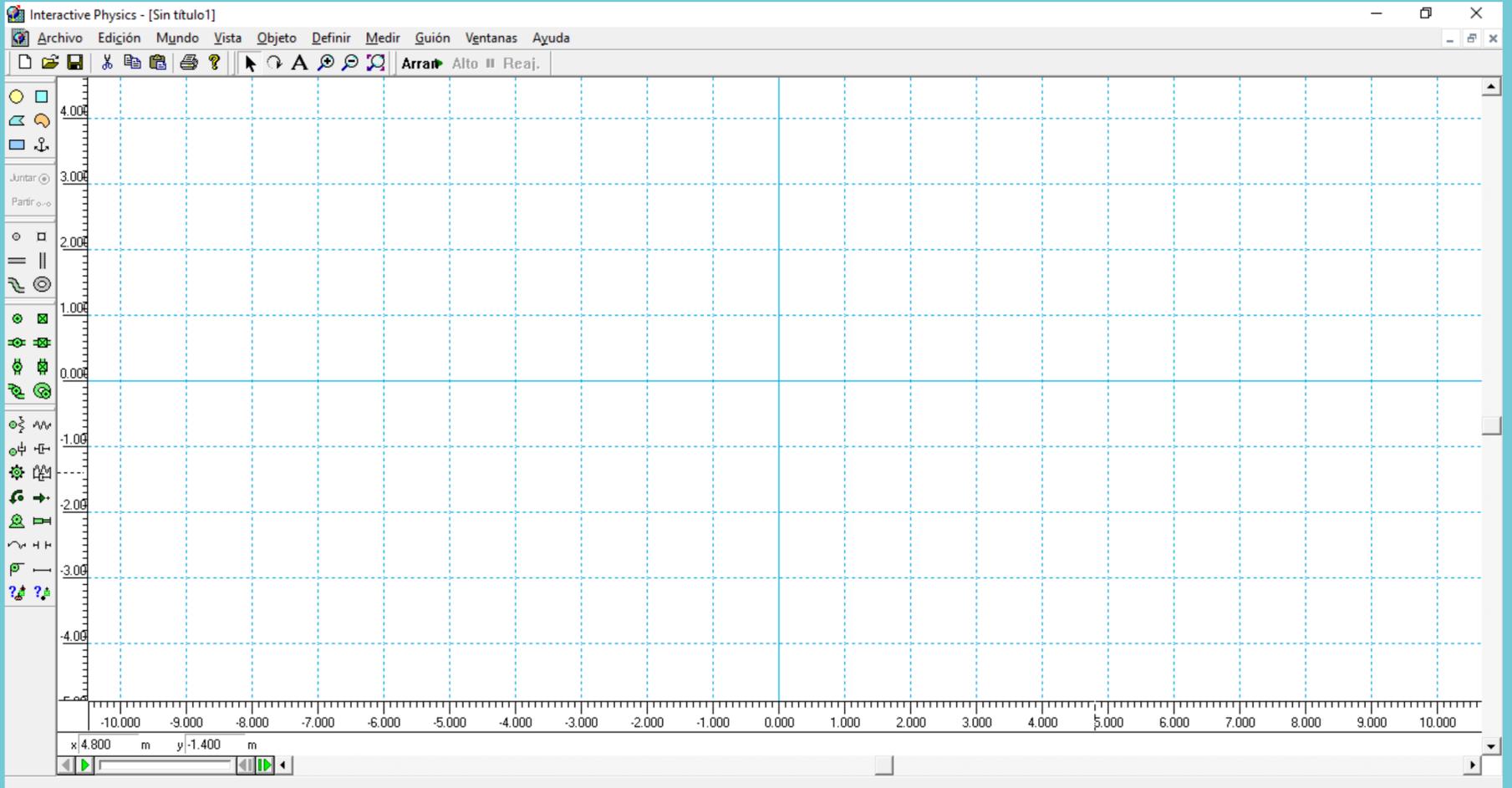


Damos clic en Licencias, y se nos abra la siguiente ventana:



TUTORIAL

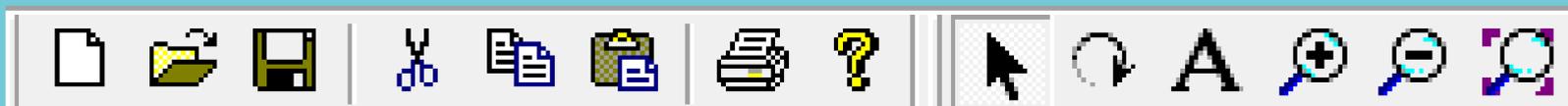
VENTANA PRINCIPAL SOFTWARE IP2005



BARRA DE INICIO



BARRA DEL MENÚ



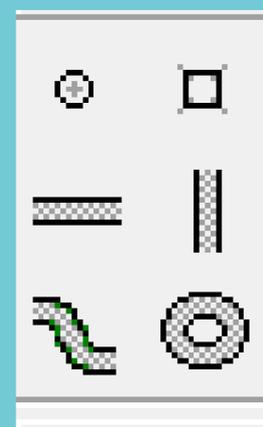
BOTONES DE CONTROL DE SIMULACIÓN (Arrancar, Alto, Reajustar)

Arran  Alto  Reaj.

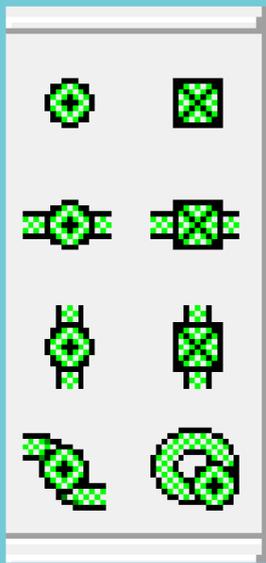
HERRAMIENTAS PARA CUERPOS



HERRAMIENTAS DE ARTICULACIÓN



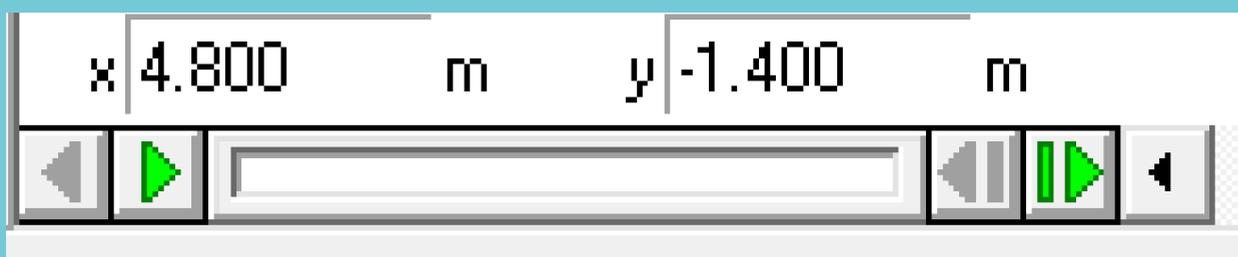
CONTROLES DE REPRODUCCIÓN



HERRAMIENTAS DE RESTRICCIONES

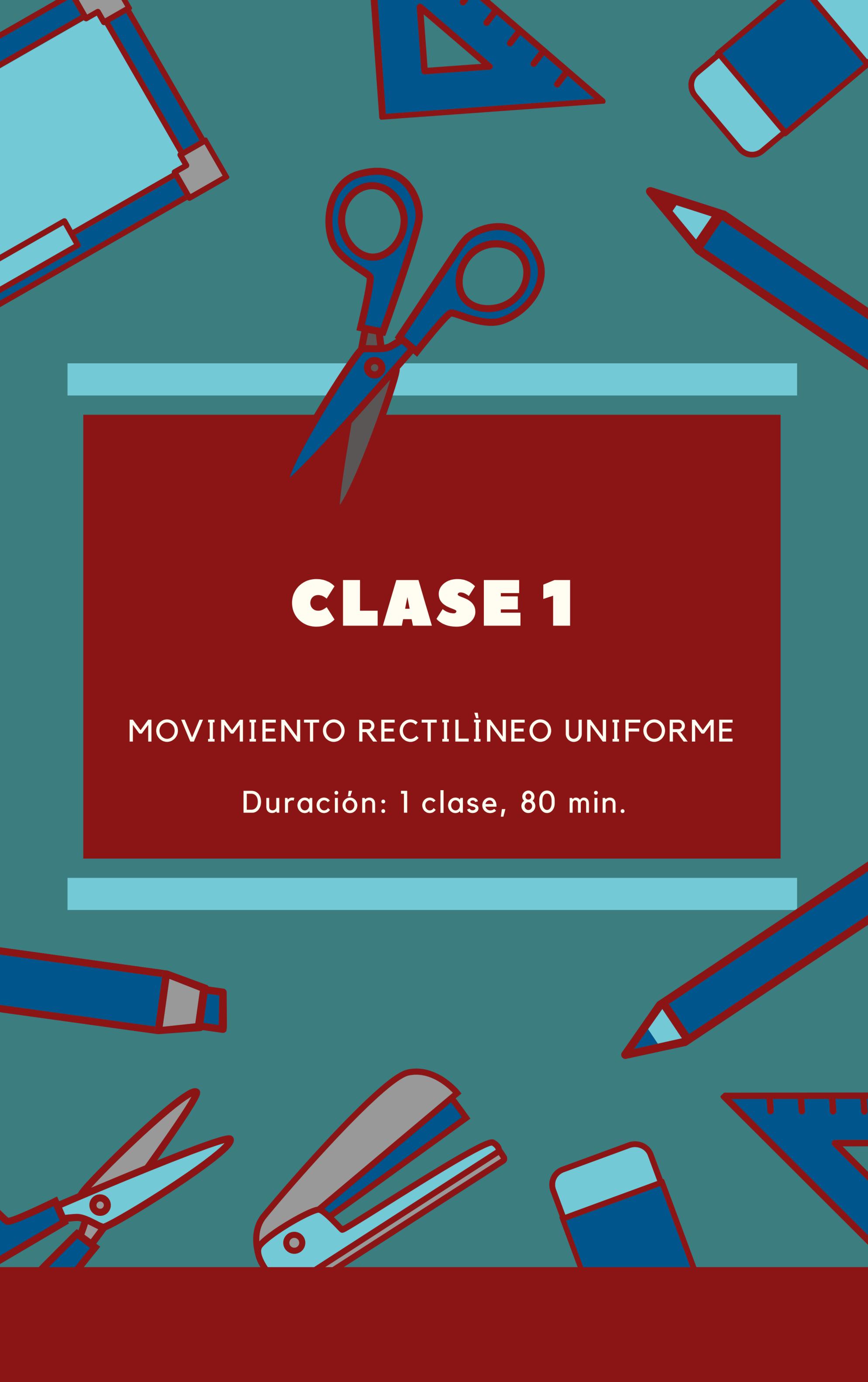


BARRA DE COORDENADAS



BARRAS DE DESPLAZAMIENTO





CLASE 1

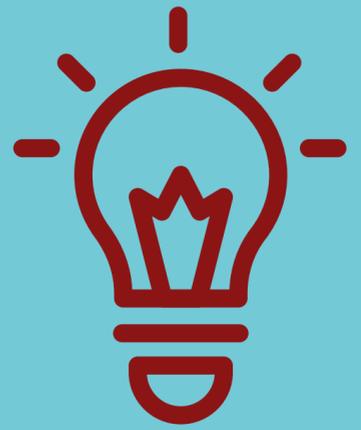
MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORME

Duración: 1 clase, 80 min.

**Destreza con
criterio 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.

ANTICIPACIÓN



LLUVIA DE IDEAS

Preguntas de apertura:

- ¿Que interpretan los estudiantes sobre velocidad constante?
- Que ejemplos de movimiento rectilíneo uniforme imagina el estudiante.
- Señalar las graficas que se producen en el MRU.

***Proyectar el siguiente video a los estudiantes sobre el MRU.**



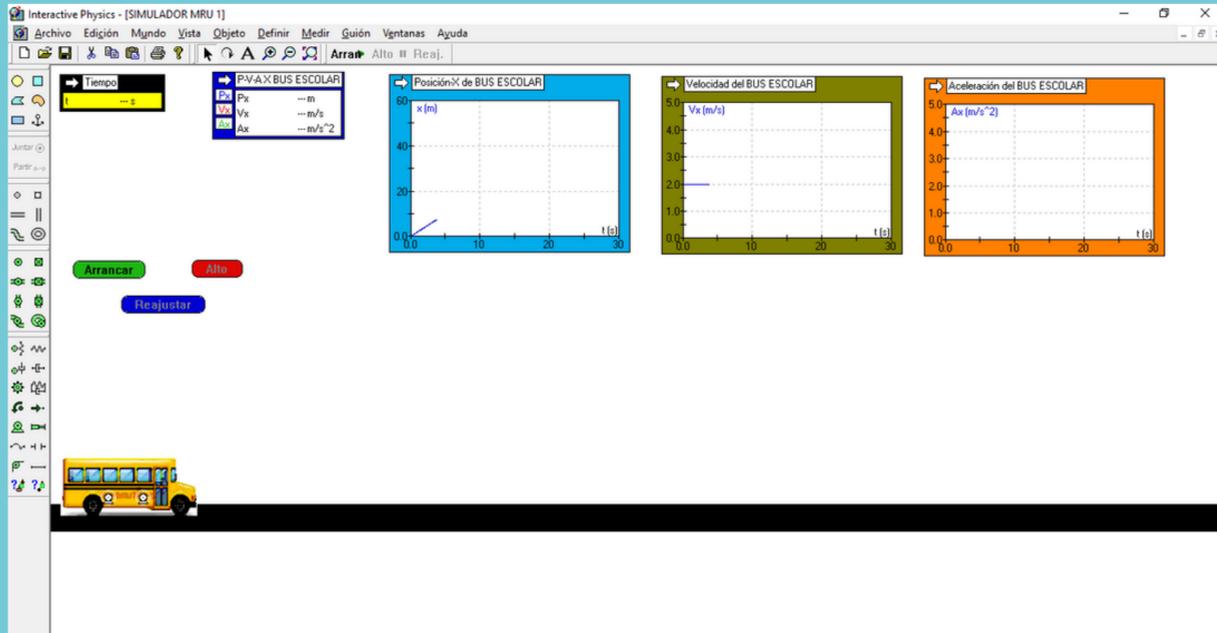
<https://www.youtube.com/watch?v=Z4pDIyW9zhM>



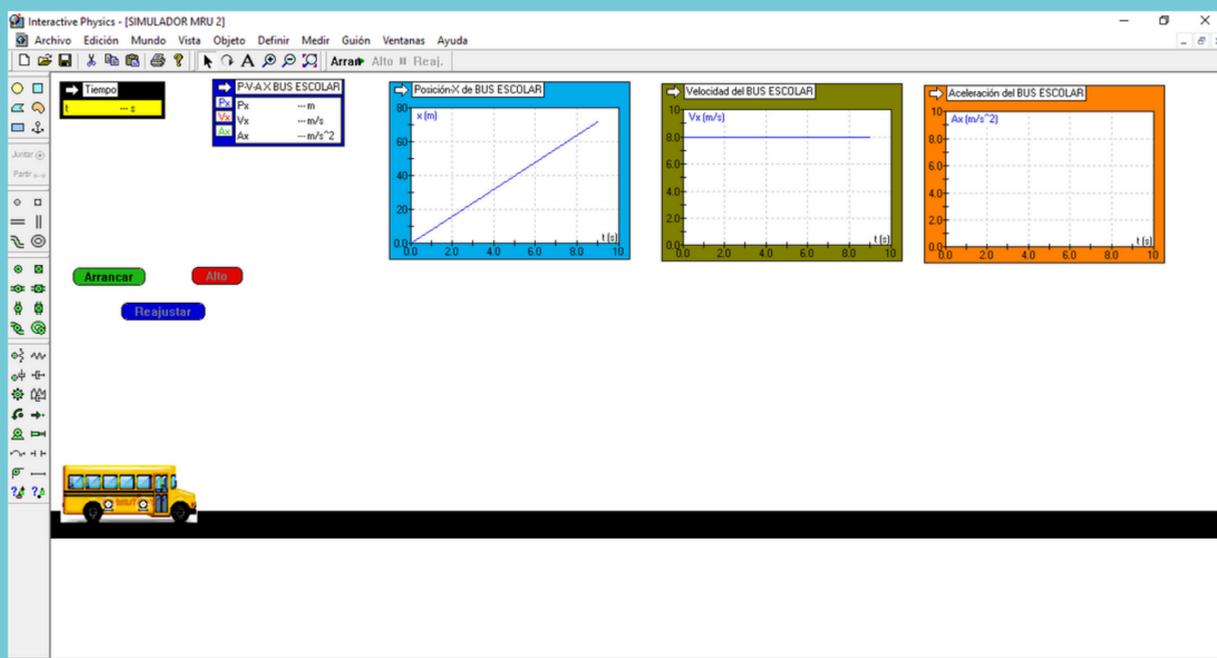
-Repaso de las fórmulas del MRU conjuntas con sus graficas de velocidad, posición y tiempo.

CONSTRUCCIÓN

Presentar el simulador MRU 1: indicar al estudiante como se mueve el bus y la grafica que proyecta en el Gráfico: posición-tiempo, velocidad y aceleración.



Presentar el simulador MRU 2: repetir el ejercicio anterior pero esta vez señalando que se ha variado la velocidad, indicar que elementos se mantienen iguales a las graficas anteriores, y que graficas varían.



Link simuladores:

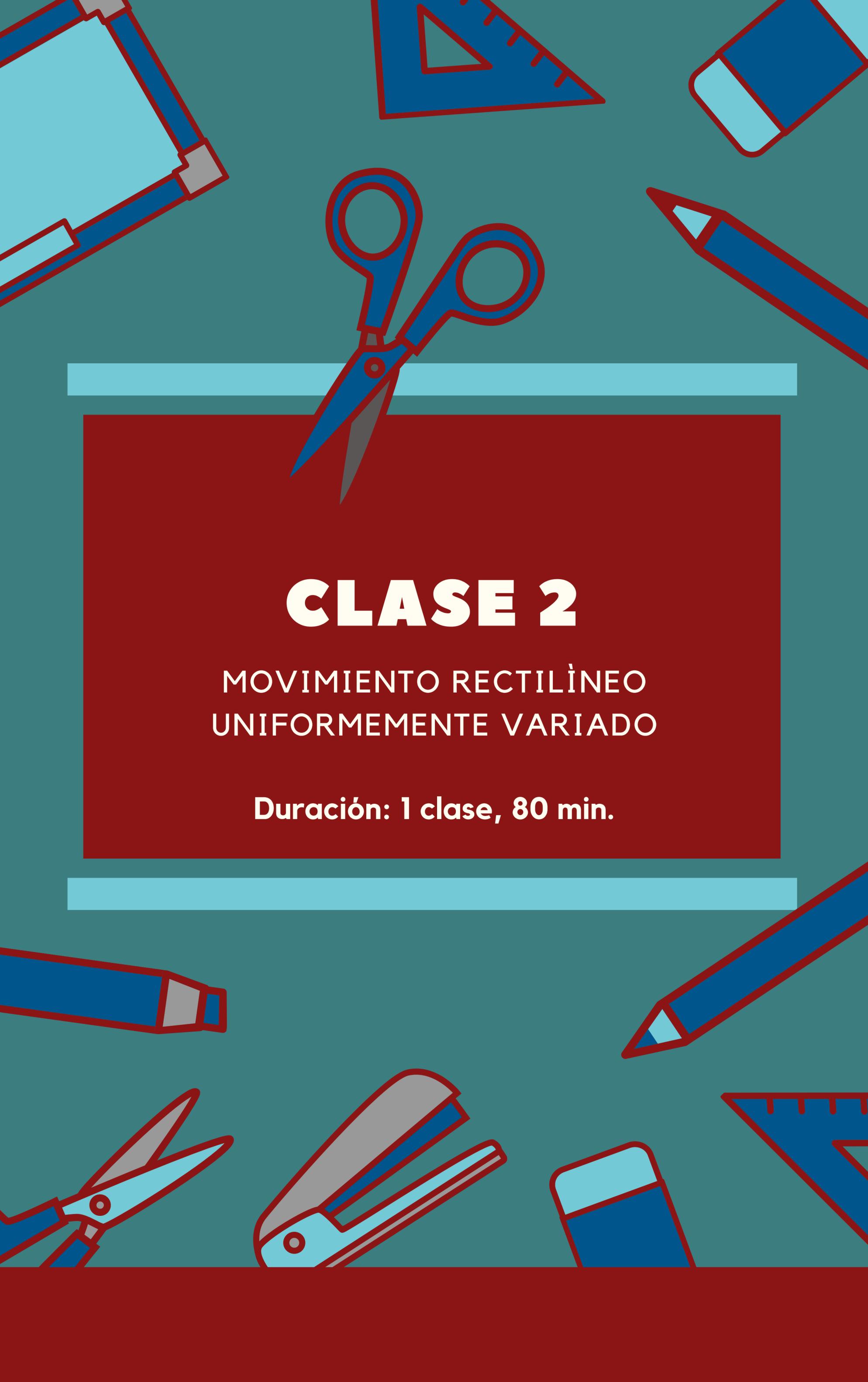


CONSOLIDACIÓN



HOJA DE TRABAJO CLASE 1

- 1. El movimiento rectilíneo uniforme (MRU) se caracteriza por:**
 - a) Solamente se desplaza a lo largo del eje x .**
 - b) Su velocidad es constante y no nula.**
 - c) Su desplazamiento es nulo cuando regresa al punto inicial.**
- 2. Una partícula se desplaza a lo largo del eje x con movimiento rectilíneo uniforme. Entonces su gráfica velocidad – tiempo es una recta:**
 - a) Horizontal y con valor igual a su velocidad inicial.**
 - b) vertical y con valor igual a la velocidad inicial.**
 - c) Inclínada con pendiente positiva.**
 - d) Inclínada con pendiente negativa.**
- 3. Una partícula se desplaza a lo largo del eje x con movimiento rectilíneo uniforme. Entonces su gráfica Posición-tiempo es una recta:**
 - a) Horizontal y con valor igual a su velocidad inicial.**
 - b) vertical y con valor igual a la velocidad inicial.**
 - c) Inclínada con pendiente positiva.**
 - d) Inclínada con pendiente negativa.**
- 4. Realice los gráficos: Velocidad-Tiempo, Posición-Tiempo, para los siguientes enunciados.**
 - a) Vehículo con MRU, velocidad 15 km/h, tiempo 10 segundos.**
 - b) Vehículo con MRU, velocidad 10 m/s, tiempo 15 minutos.**



CLASE 2

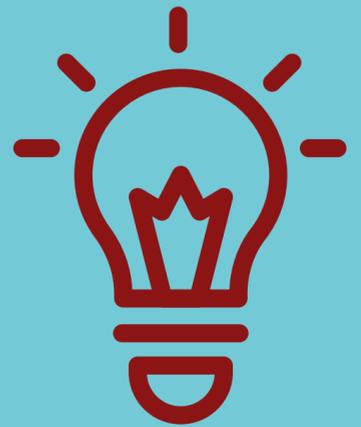
MOVIMIENTO RECTILÍNEO
UNIFORMEMENTE VARIADO

Duración: 1 clase, 80 min.

**Destreza con
criterio de
desempeño**

CN.F.5.1.2.1 Explicar, por medio de la experimentación de un objeto y el análisis de tablas y gráficas, que el movimiento rectilíneo uniformemente variado no tiene velocidad constante, pero si aceleración constante.

ANTICIPACIÓN

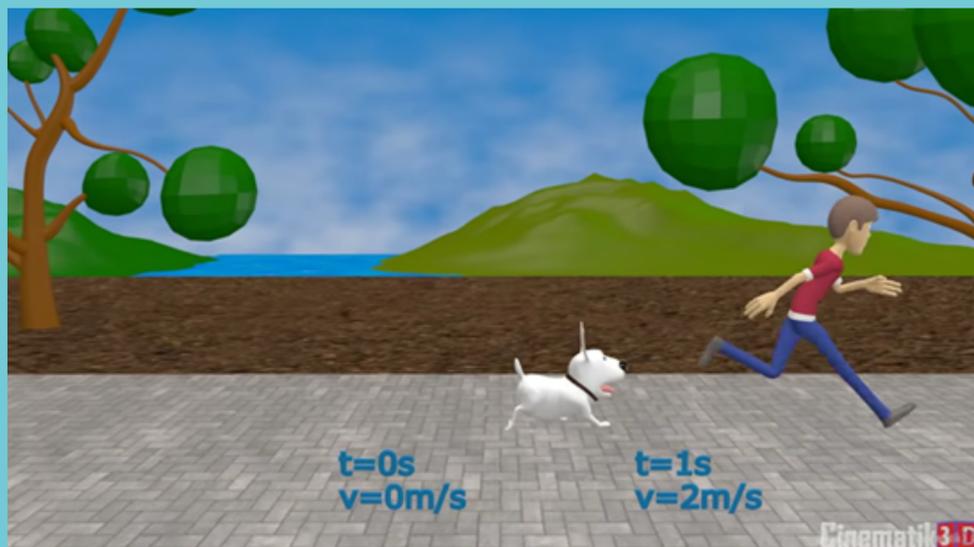


LLUVIA DE IDEAS

Preguntas de apertura:

- ¿Que nueva variable existe en el MRUV comparado con el MRU?
- ¿Las gráficas coincidirán con las graficas revisadas en el MRU?
- Señalar las gráficas que se producen en el MRUV.

***Proyectar el siguiente video de MRUV a los estudiantes.**



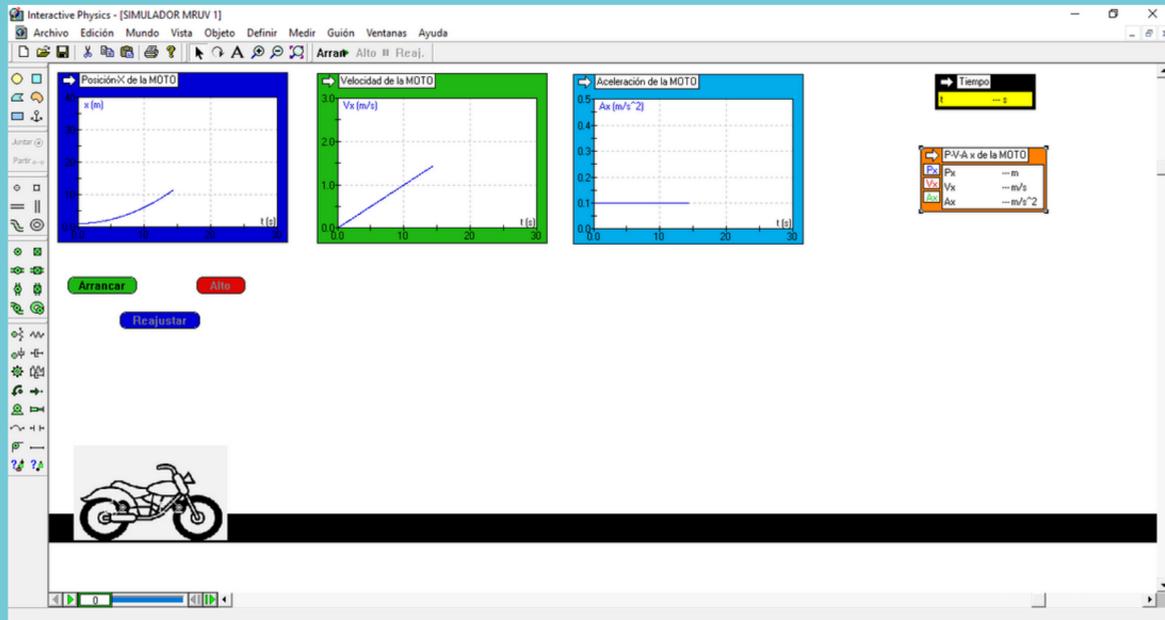
<https://www.youtube.com/watch?v=ILSE6Il99nw>



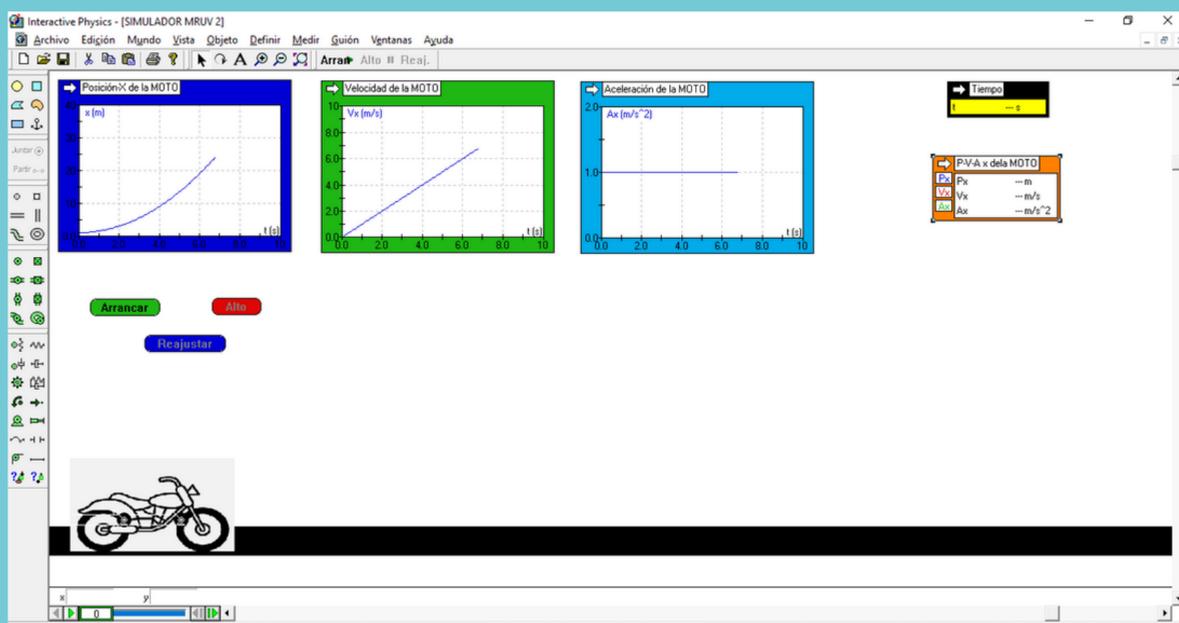
-Repaso de las fórmulas del MRUV conjuntas con sus graficas de velocidad, posición y tiempo.

CONSTRUCCIÓN

Presentar el simulador MRUV 1: indicar al estudiante como se mueve la moto y la gráfica que proyecta en el Grafico: posición-tiempo, velocidad y aceleración.



Presentar el simulador MRUV 2: repetir el ejercicio anterior pero esta vez señalando que se ha variado la aceleración, indicar que elementos se mantienen iguales a las gráficas anteriores, y que graficas varían.



Link simuladores:



<https://www.mediafire.com/folder/65r6ty7ftwwyd/MRUV>

CONSOLIDACIÓN



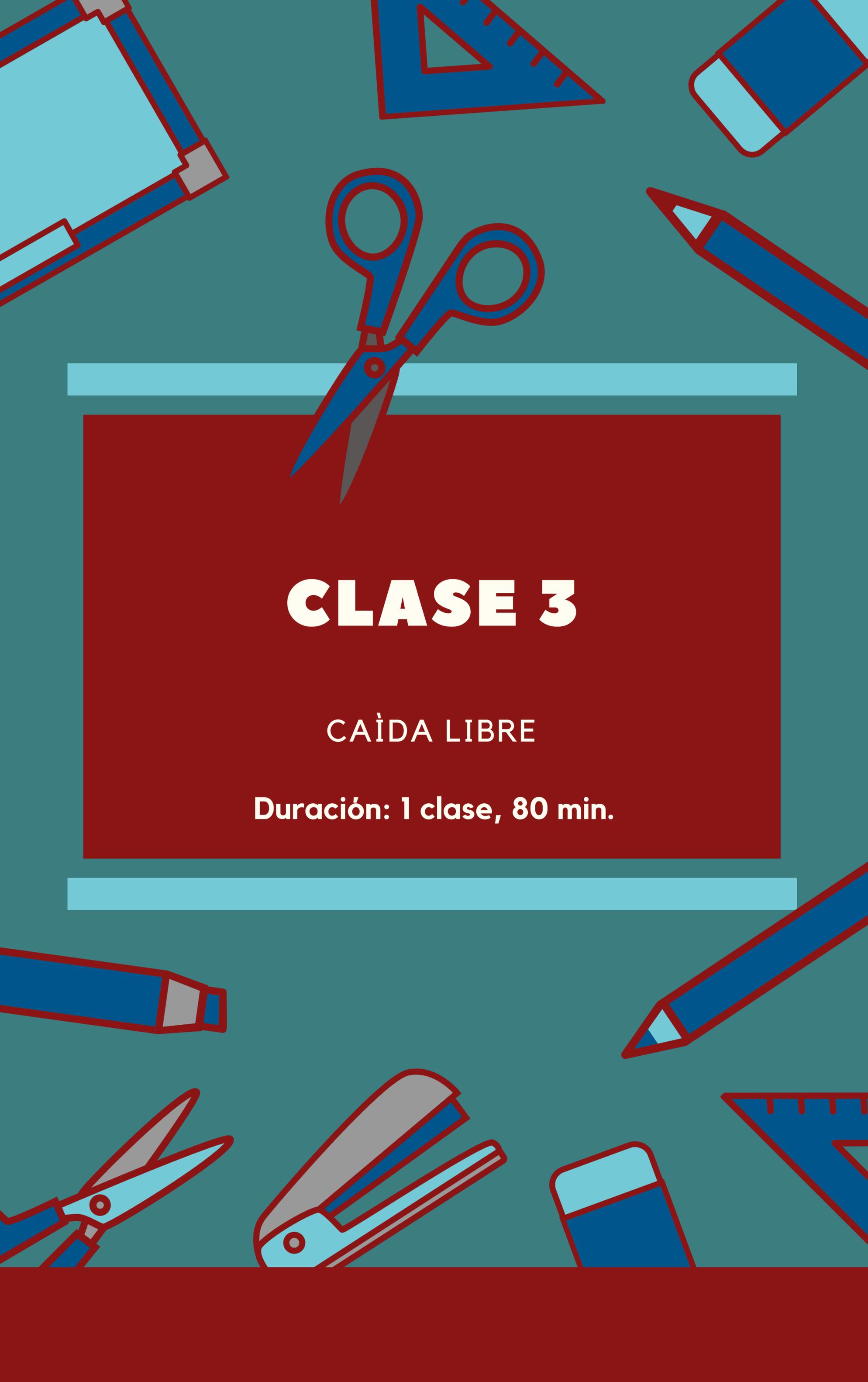
HOJA DE TRABAJO CLASE 2

- 1. El movimiento rectilíneo uniformemente variado (MRUV) se caracteriza por:**
 - a) Solamente se desplaza a lo largo del eje x .**
 - b) Su velocidad es constante y no nula.**
 - c) Su desplazamiento es nulo cuando regresa al punto inicial.**
 - d) Su aceleración es constante.**

- 2. Una partícula se desplaza a lo largo del eje x con movimiento rectilíneo uniformemente variado. Entonces su gráfica velocidad – tiempo es una recta:**
 - a) Inclined con pendiente positiva.**
 - b) Inclined con pendiente negativa.**
 - c) Las dos son correctas.**
 - d) Ninguna es correcta.**

- 3. Una partícula se desplaza a lo largo del eje x con movimiento rectilíneo uniformemente variado. Entonces su gráfica Posición-tiempo es:**
 - a) Recta Horizontal y con valor igual a su punto inicial.**
 - b) Recta vertical y con valor igual a su punto inicial.**
 - c) Una parábola.**

- 4. Realice los gráficos: Velocidad-Tiempo, Posición-Tiempo, para los siguientes enunciados.**
 - a) Vehículo con MRU, velocidad inicial m/s , aceleración $5m/s^2$, tiempo 15 segundos.**
 - b) Vehículo con MRU, velocidad inicial $10 m/s$, aceleración $-2m/s^2$, 5 segundos.**



CLASE 3

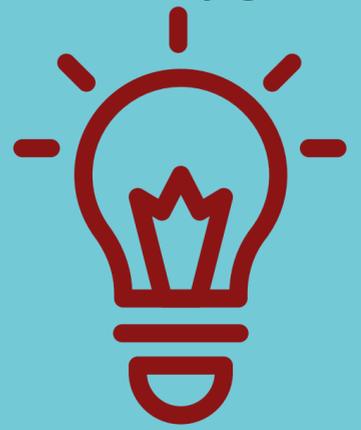
CAÏDA LIBRE

Duración: 1 clase, 80 min.

**Destreza con
criterio de
desempeño**

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.

ANTICIPACIÓN



LLUVIA DE IDEAS

Preguntas de apertura:

- ¿Qué es la gravedad?
- ¿Qué desplazamiento tiene un objeto que cae libremente?
- ¿Se podría considerar a la Caída Libre como un tipo de MRUV?

*Proyectar el siguiente video sobre caída libre a los estudiantes.



<https://www.youtube.com/watch?v=SHstJZN-yOQ>



-Repaso de las fórmulas del MRUV.

CONSTRUCCIÓN

Presentar el simulador Caída Libre:

Para Caída libre:

1) En el deslizador de Posición, colocamos 30m.

2) En el deslizador Velocidad colocamos 0m/s.

3) Arrancamos el simulador.

4) Junto a los estudiantes analizamos la gráfica de Posición, Aceleración y Velocidad.

5) Pulsamos Reajustar para reiniciar el simulador.

6) Repetimos el ejercicio Variando la posición con el deslizador.



Para Lanzamiento Vertical:

1) En el deslizador de Posición, colocamos 0m.

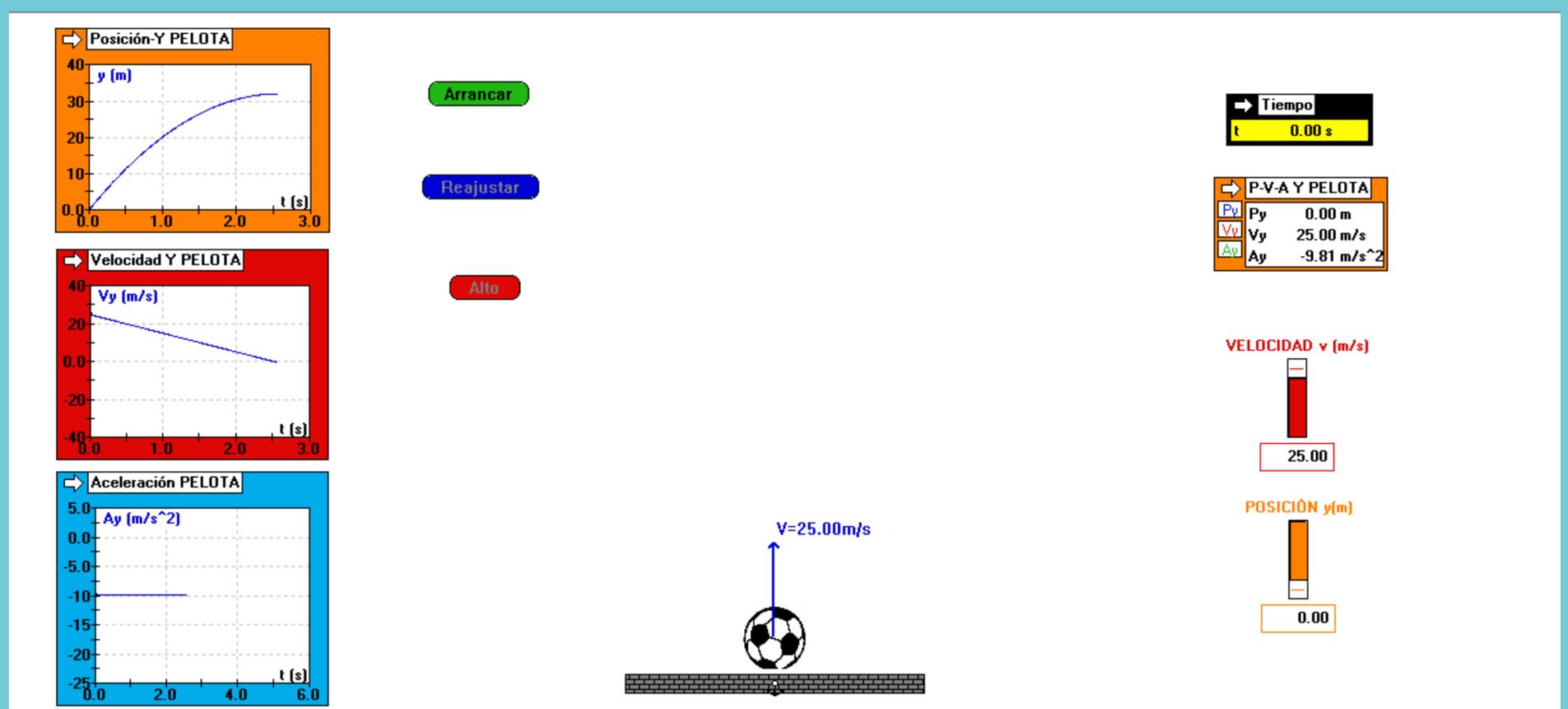
2) En el deslizador Velocidad colocamos 25m/s.

3) Arrancamos el simulador.

4) Conjunto a los estudiantes analizamos la gráfica de Posición, Aceleración y Velocidad.

5) Pulsamos Reajustar para reiniciar el simulador.

6) Repetimos el ejercicio variando la Velocidad con el deslizador.



Link simulador:



CONSOLIDACIÓN



HOJA DE TRABAJO CLASE 3

1. Se puede considerar a la Caída libre como un:

- a) MRU.
- b) MRUV.
- c) Todas las anteriores.
- d) Ninguna de las anteriores.

2. A cuanto equivale la aceleración en caída libre:

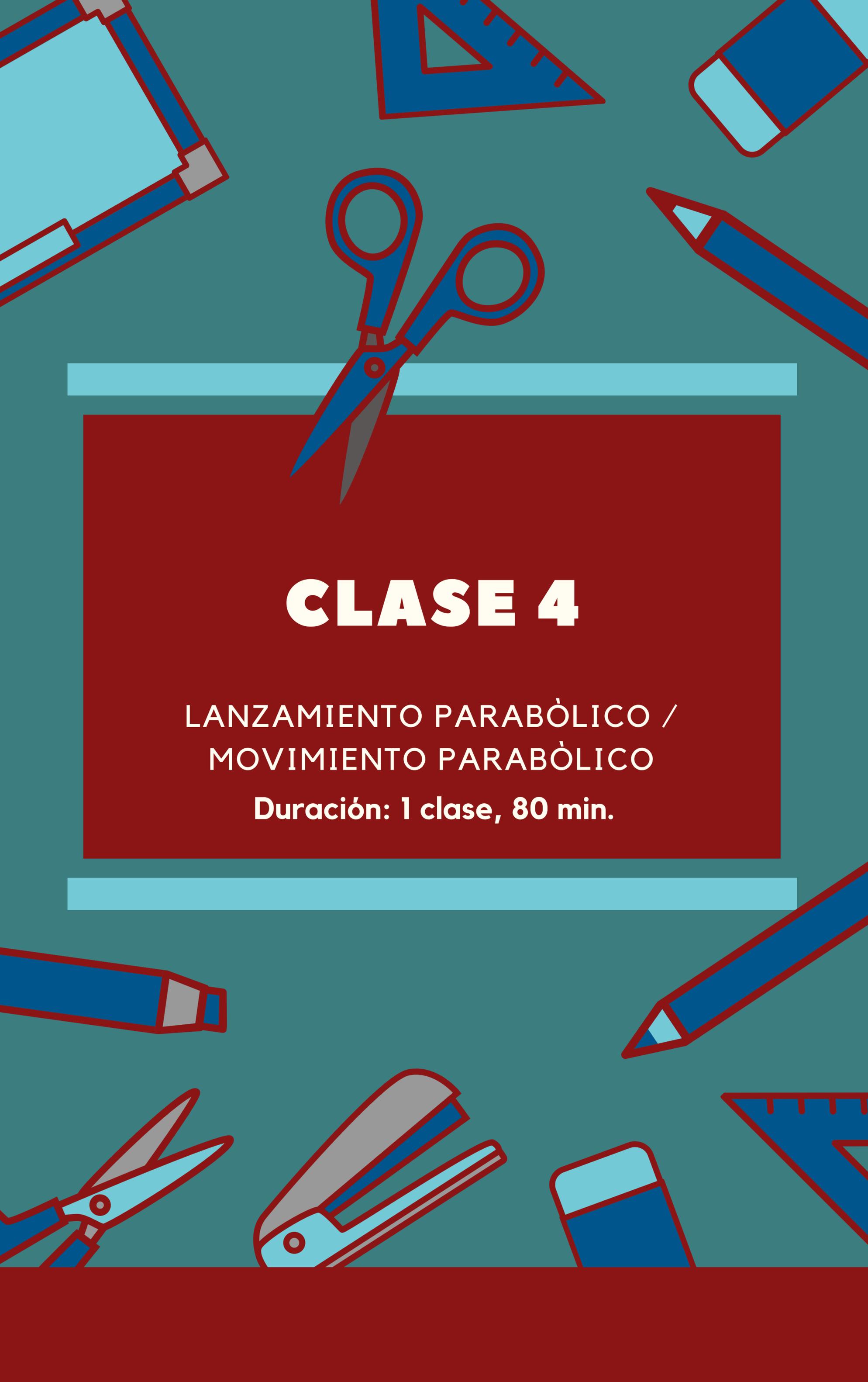
- a) 9.8 m/s^2 .
- b) 8.9 m/s .
- c) 9.8 m/s .
- d) 8.9 m/s^2 .

3. Cuando en un lanzamiento vertical, la partícula llega al punto más alto, su velocidad es:

- a) 0 m/s .
- b) 9.8 m/s .
- c) Depende su aceleración.

4. Realice los gráficos: Posición-Tiempo, para los siguientes enunciados.

- a) Lanzamiento vertical, velocidad inicial 20 m/s , hasta llegar al suelo.
- b) Caída libre, altura 10 metros, hasta llegar al suelo.



CLASE 4

LANZAMIENTO PARABÓLICO /
MOVIMIENTO PARABÓLICO

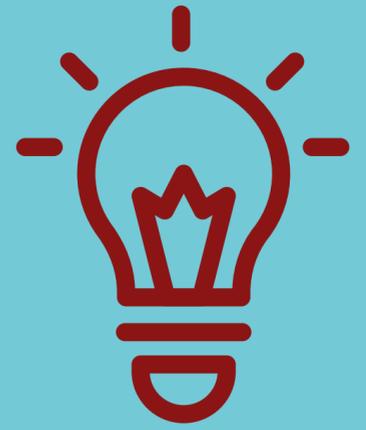
Duración: 1 clase, 80 min.

**Destreza con
criterio de
desempeño**

CN.F.5.1.7. Establecer las diferencias entre vector posición y vector desplazamiento, y analizar gráficas que representen la trayectoria en dos dimensiones de un objeto, observando la ubicación del vector posición y vector desplazamiento para diferentes instantes.

ANTICIPACIÓN

LLUVIA DE IDEAS



Preguntas de apertura:

- ¿Qué es una parábola?
- ¿Qué desplazamiento tiene un objeto que es arrojado con un ángulo de inclinación?
- ¿Cuántos tipos de movimiento creen que se unan para formar el movimiento parabólico?

*Proyectar el siguiente video sobre caída libre a los estudiantes.



https://www.youtube.com/watch?v=s_7sLdq500M



-Repaso de las fórmulas del MRU y MRUV.

CONSTRUCCIÓN

Presentar el simulador Movimiento Parabólico:

1) En el deslizador de Dirección, colocamos 45° .

2) En el deslizador Velocidad colocamos 20m/s .

3) Arrancamos el simulador.

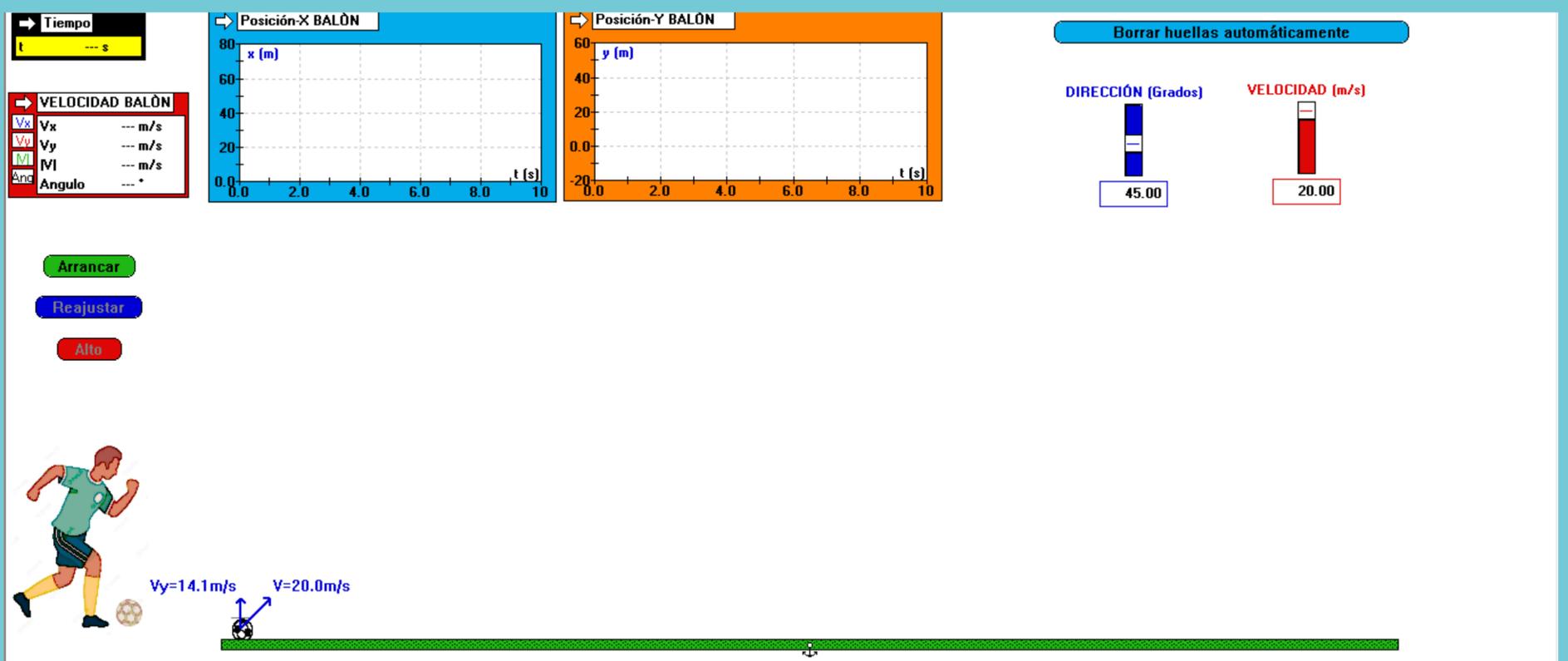
4) Junto a los estudiantes analizamos las gráficas de Posición en el eje X y en el eje Y.

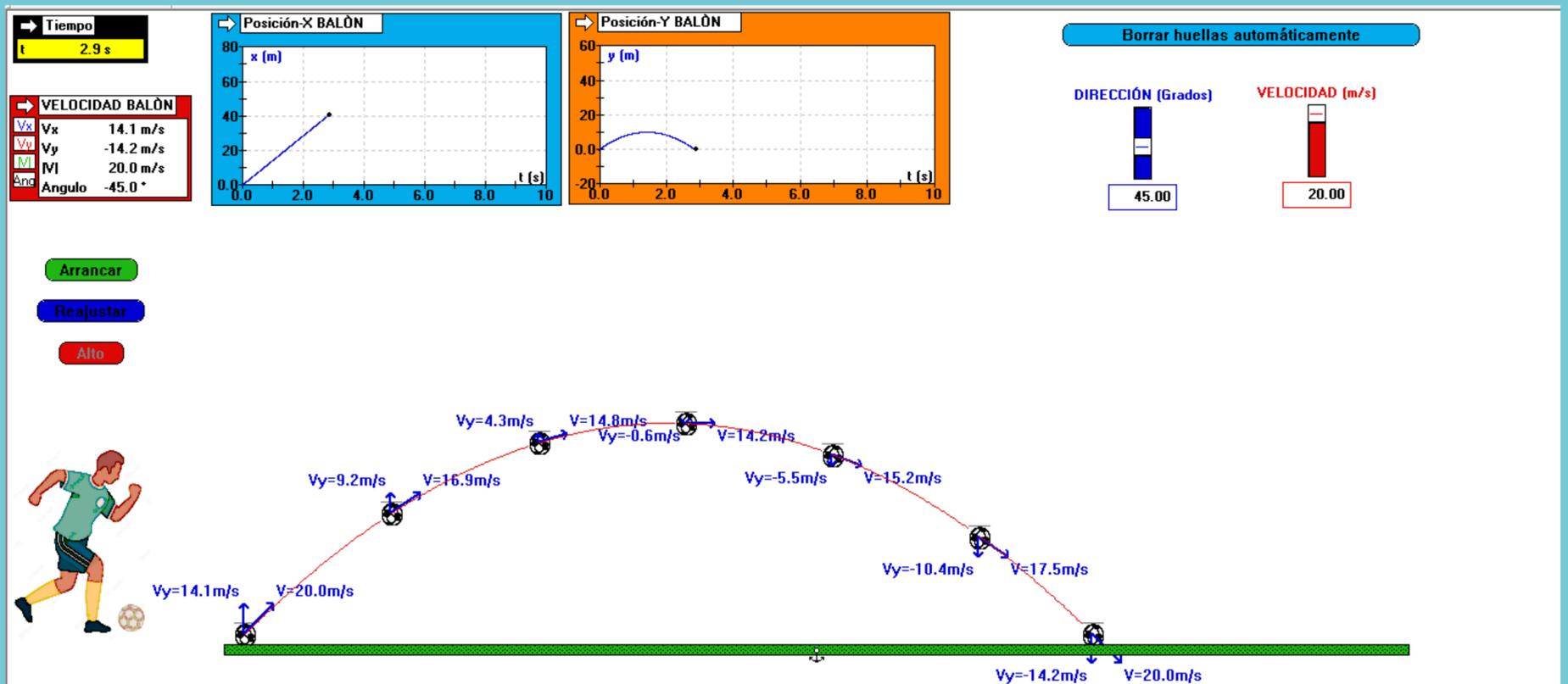
5) Junto a los estudiantes analizamos los vectores de velocidad en cada huella dejada por el simulador.

6) Pulsamos Reajustar para reiniciar el simulador.

7) Pulsamos Borrar Huellas Automáticamente.

8) Repetimos el ejercicio variando el ángulo de lanzamiento y la velocidad. Con los deslizadores.





Link simulador:



https://www.mediafire.com/file/nclcpjskvqiq2ng/SIMULADOR_MOVIMIENTO_PARABOLICO.IP/file

CONSOLIDACIÓN



HOJA DE TRABAJO CLASE 4

1. Se puede considerar al movimiento parabólico como un:

- a) MRU.
- b) MRUV.
- c) Todas las anteriores.
- d) Ninguna de las anteriores.

2. Que nueva variable influye en el movimiento parabólico:

- a) Gravedad .
- b) Angulo de inclinación.
- c) Una parábola.

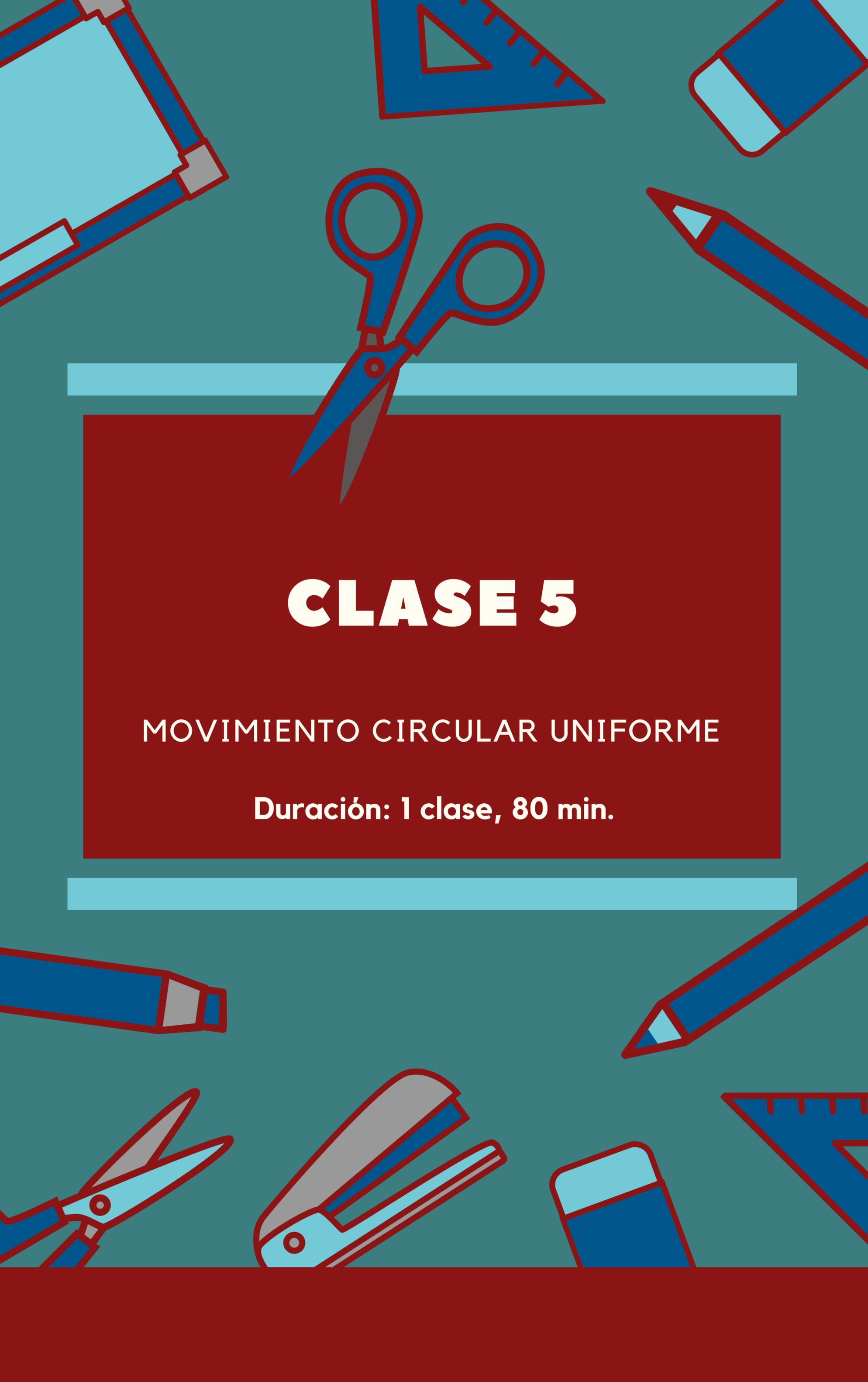
3. Cuando en movimiento parabólico, la partícula llega al punto más alto, su velocidad es:

- a) 0 m/s.
- b) 9.8 m/s.
- c) Depende su aceleración.

4. Determine:

Lanzamiento de bala, ángulo de 45° , velocidad 26 m/s.

- a) Altura máxima.
- b) Distancia que alcanzara la bala.
- c) Tiempo que la bala estará en el aire.



CLASE 5

MOVIMIENTO CIRCULAR UNIFORME

Duración: 1 clase, 80 min.

Destreza con criterio de desempeño

CN.F.5.1.12. Analizar gráficamente que, en el caso particular de que la trayectoria sea un círculo, la aceleración normal se llama aceleración central (centrípeta) y determinar que en el movimiento circular solo se necesita el ángulo (medido en radianes) entre la posición del objeto y una dirección de referencia, mediante el análisis gráfico de un punto situado en un objeto que gira alrededor de un eje.

ANTICIPACIÓN

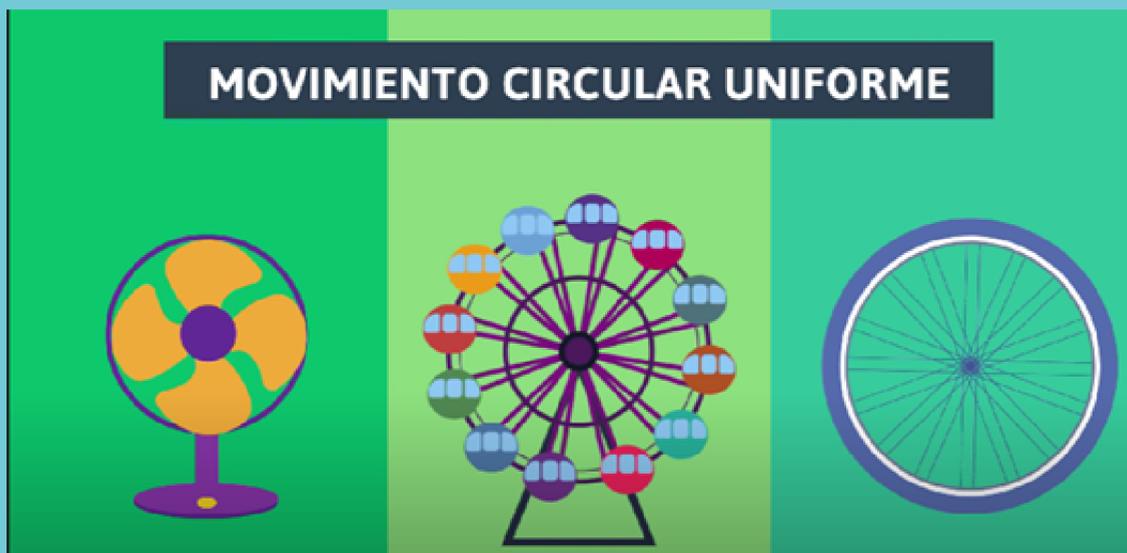


LLUVIA DE IDEAS

Preguntas de apertura:

- ¿Qué entiende por Movimiento Circular Uniforme?
- ¿Cree que se asemeje al movimiento rectilíneo uniforme?
- ¿Qué elementos cree que cambien del MRU en el MCU?

*Proyectar el siguiente video sobre caída libre a los estudiantes.



<https://www.youtube.com/watch?v=p-xWAos5isc>



-Repaso de las fórmulas del MRU y elementos de una circunferencia.

CONSTRUCCIÓN

Presentar el simulador Movimiento Circular Uniforme:

1) En el deslizador de Radio, colocamos 7m.

2) En el deslizador Velocidad colocamos 10m/s.

3) Arrancamos el simulador.

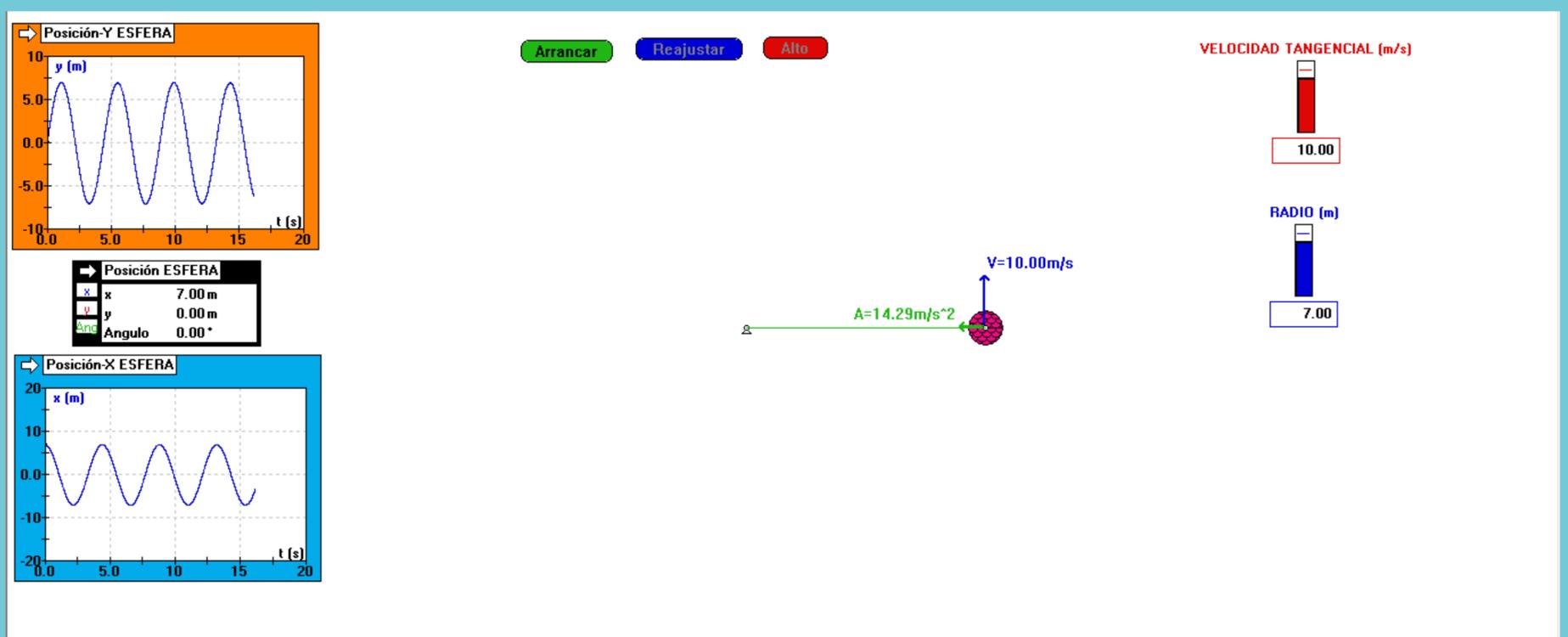
4) Junto a los estudiantes analizamos las gráficas de Posición en el eje X y en el eje Y.

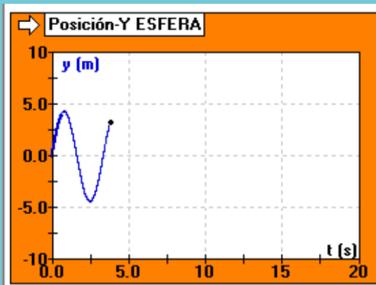
5) Junto a los estudiantes analizamos los vectores de velocidad y aceleración.

6) Indicamos a los estudiantes como varían las direcciones de los vectores velocidad y aceleración.

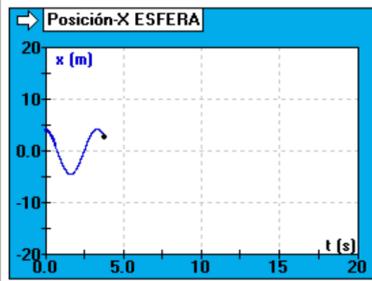
7) Pulsamos Reajustar para reiniciar el simulador.

8) Repetimos el ejercicio variando el radio y la velocidad tangencial con los deslizadores y analizando como varia la aceleración.

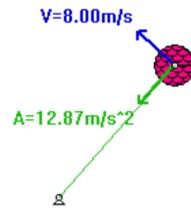




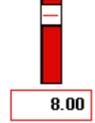
Posición ESFERA	
x	2.86 m
y	3.21 m
Ángulo	48.27°



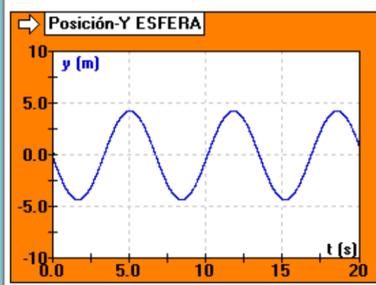
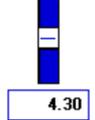
Arrancar Reajustar Alto



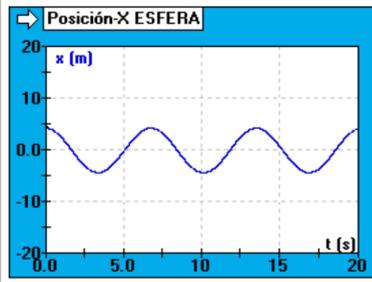
VELOCIDAD TANGENCIAL (m/s)



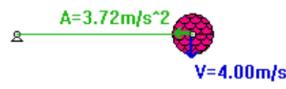
RADIO (m)



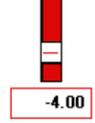
Posición ESFERA	
x	4.30 m
y	0.00 m
Ángulo	0.00°



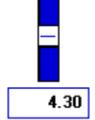
Arrancar Reajustar Alto



VELOCIDAD TANGENCIAL (m/s)



RADIO (m)



Link simulador:



https://www.mediafire.com/file/tdu5yev35lxichq/SIMULADOR_MCU.IP/file

CONSOLIDACIÓN



HOJA DE TRABAJO CLASE 5

1. Que caracteriza al movimiento circular uniforme:

- a) Objetos circulares.
- b) Trayectoria circular.
- c) Gráficos circulares.
- d) Ninguna de las anteriores.

2. Señale lo correcto:

- a) La velocidad tangencial es igual a la velocidad angular.
- b) La velocidad tangencial es igual a la velocidad angular por el radio.
- c) La velocidad angular es igual a la velocidad tangencial por el radio.

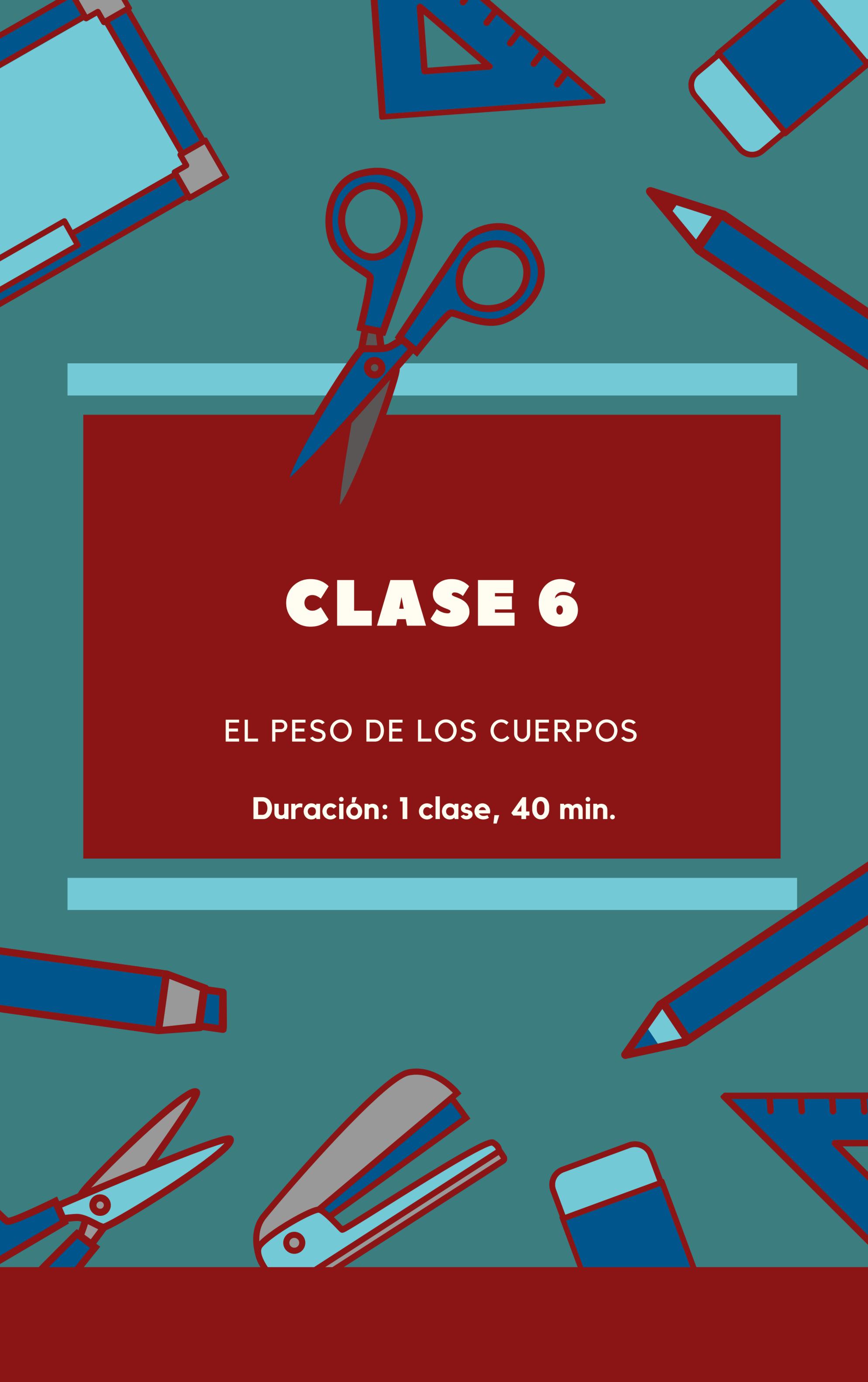
3. La velocidad angular se mide en:

- a) km/s.
- b) grados por metro.
- c) rad/s.

4. Señale lo correcto:

Un cuerpo describe un MCU, recorriendo un radián en 10 segundos. Por lo tanto, su velocidad angular es:

- a) 1 m/s.
- b) $1/10$ rad/s.
- c) $\pi/10$ m/s.
- d) $10/\pi$ rad/s.



CLASE 6

EL PESO DE LOS CUERPOS

Duración: 1 clase, 40 min.

**Destreza con
criterio de
desempeño**

CN.F.5.1.25. Explicar que la intensidad del campo gravitatorio de un planeta determina la fuerza del peso de un objeto de masa (m), para establecer que el peso puede variar, pero la masa es la misma.

ANTICIPACIÓN



LLUVIA DE IDEAS

Preguntas de apertura:

- ¿La gravedad es la misma en todos los planetas?
- ¿Masa y peso son lo mismo?
- ¿Dónde cree que pesemos más, donde haya mayor o menor gravedad?

*Proyectar el siguiente video sobre caída libre a los estudiantes.



<https://www.youtube.com/watch?v=Jp1NinV9IKQc>



CONSTRUCCIÓN

Presentar el simulador Peso:

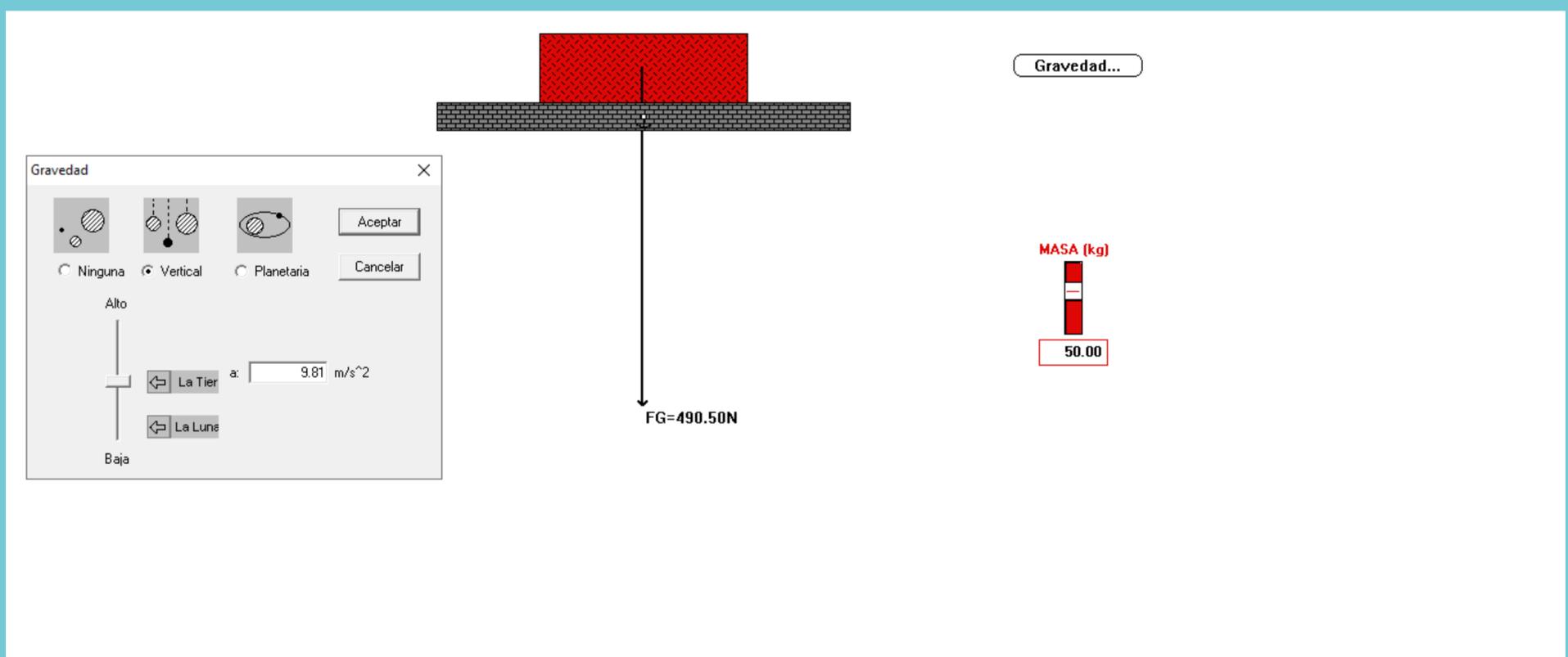
1) En el deslizador de Masa, colocamos 50 kg.

2) Pulsamos el botón gravedad.

3) Seleccionamos la gravedad.

4) Junto a los estudiantes observamos el vector peso y vemos su magnitud.

5) Repetimos el ejercicio variando la masa y la gravedad (se puede colocar las gravedades de los planetas del sistema solar) con el deslizador y el botón respectivo.



Link simulador:



CONSOLIDACIÓN



HOJA DE TRABAJO CLASE 6

1. Masa y peso son lo mismo:

- a) Si.
- b) No.
- c) En ciertos planetas.

2. Señale lo correcto:

- a) El peso es igual a la masa por la gravedad.
- b) El peso es igual a la masa sobre gravedad.
- c) La masa es igual al peso por la gravedad.

3. A mayor gravedad...

- a) Mayor peso.
- b) Menor peso.
- c) Igual peso.

4. Desarrolle:

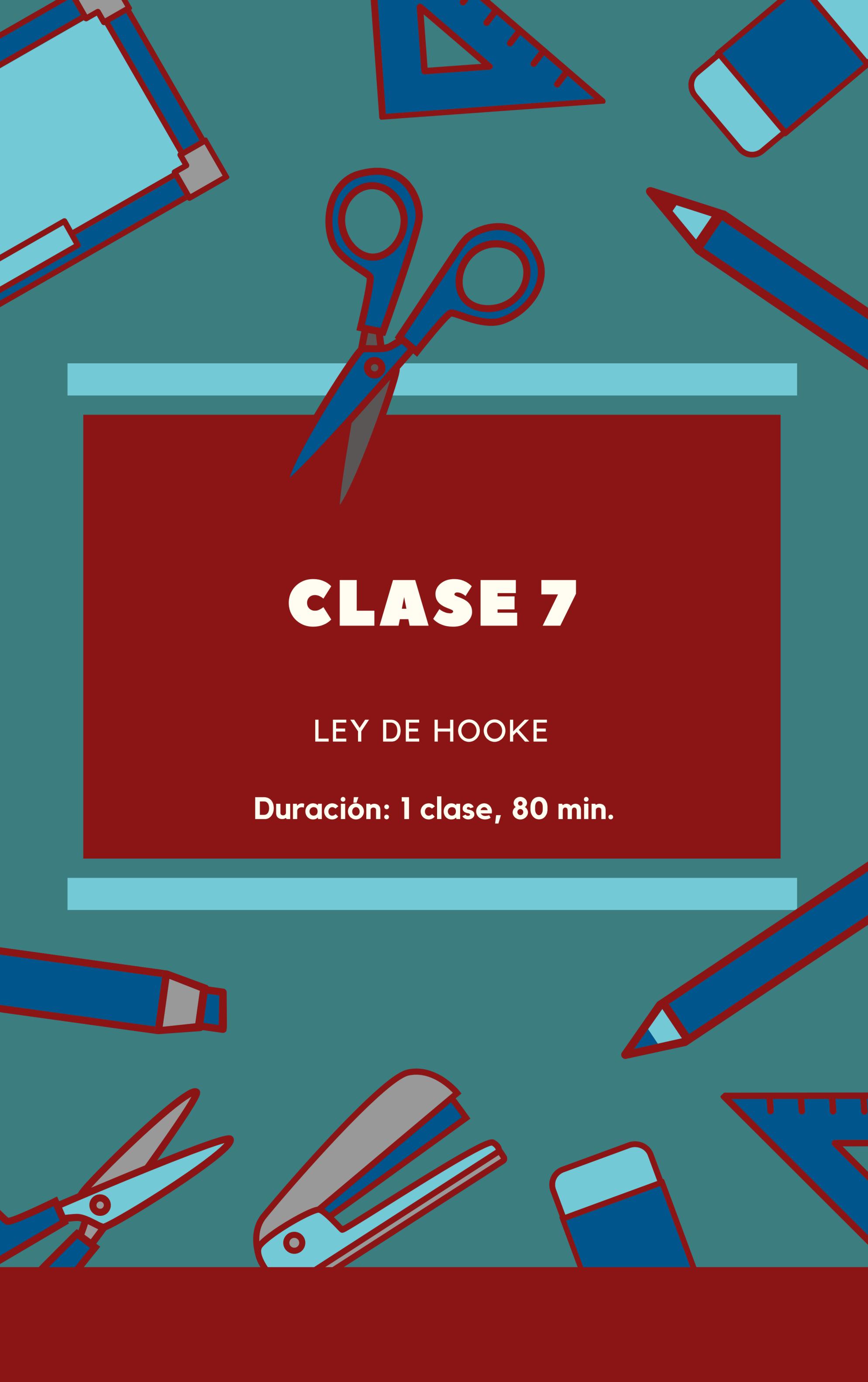
Escriba a cuanto equivaldría su peso en:

a) La tierra ($9,8\text{m/s}^2$)_____.

b) Marte ($3,721\text{m/s}^2$)_____.

c) Júpiter ($24,79\text{m/s}^2$)_____.

d) Saturno ($10,44\text{m/s}^2$)_____.



CLASE 7

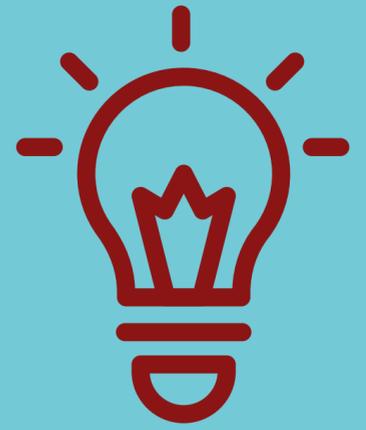
LEY DE HOOKE

Duración: 1 clase, 80 min.

**Destreza con
criterio de
desempeño**

CN.F.5.1.31. Determinar que la fuerza que ejerce un resorte es proporcional a la deformación que experimenta y está dirigida hacia la posición de equilibrio (ley de Hooke), mediante prácticas experimentales y el análisis de su modelo matemático y de la característica de cada resorte.

ANTICIPACIÓN



LLUVIA DE IDEAS

Preguntas de apertura:

- ¿Todos los resortes son iguales?
- ¿Pueden regirse los resortes en base a una constante?
- ¿Todos los objetos actúan de igual manera al estar conectados a un resorte?

*Proyectar el siguiente video sobre caída libre a los estudiantes.



<https://www.youtube.com/watch?v=MyroA57vj1g>



CONSTRUCCIÓN

Presentar el simulador Ley de Hooke:

1) En el deslizador de Longitud en reposo, colocamos 10 m.

2) En el deslizador de Constante K, colocamos 15 N/m.

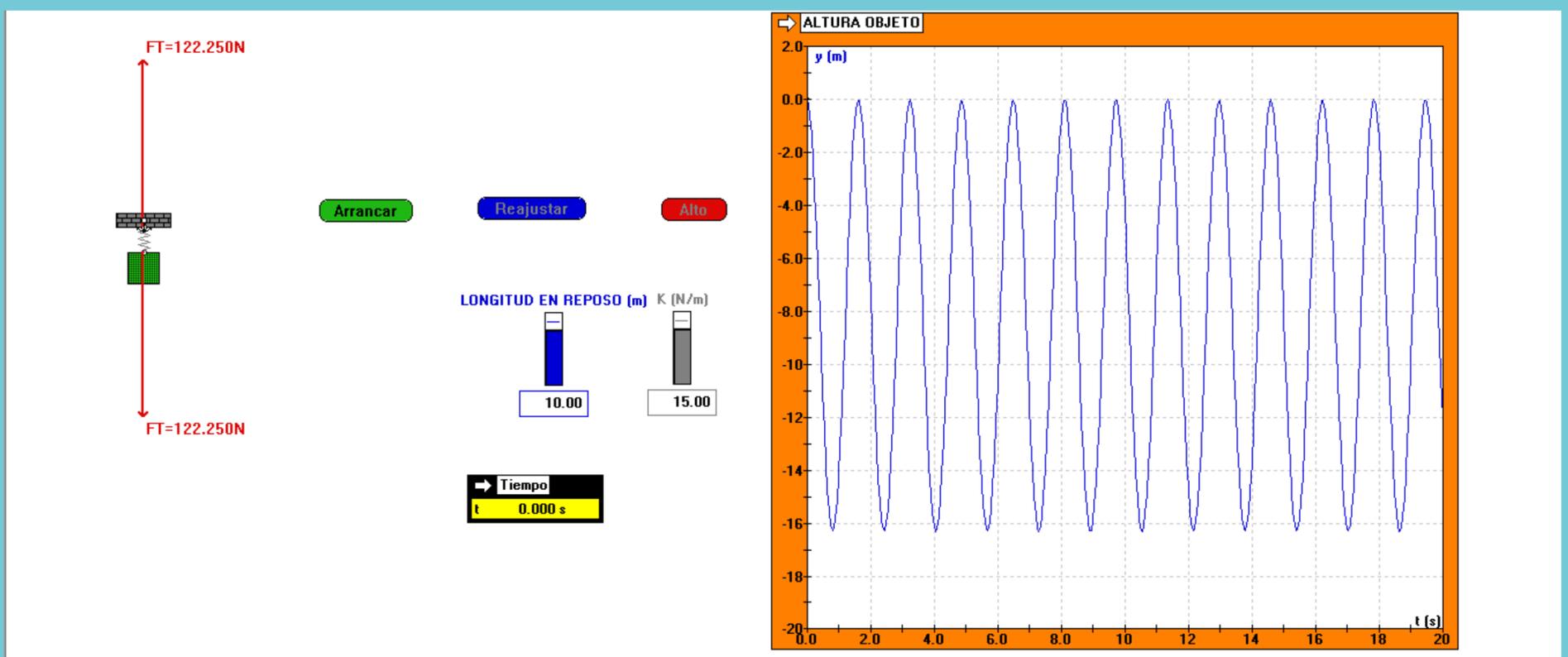
3) Pulsamos Arrancar.

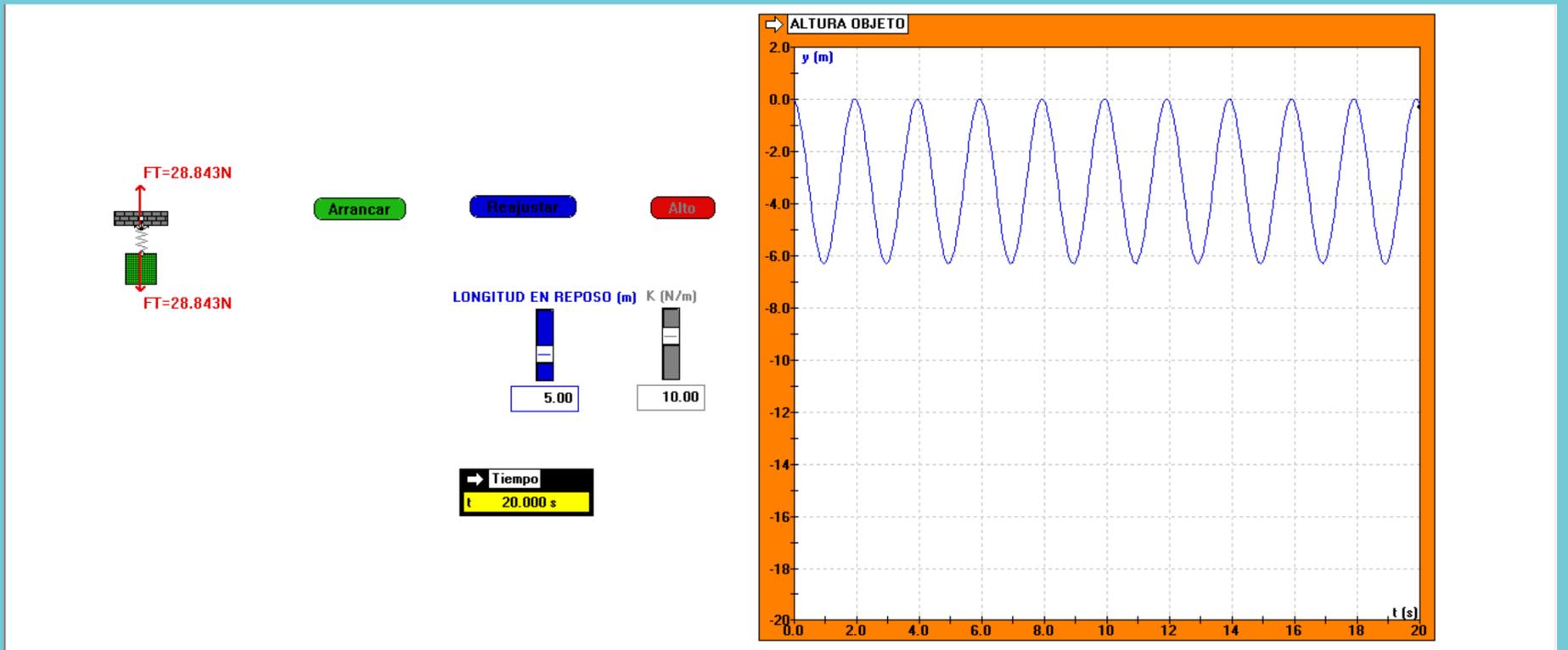
4) Junto a los estudiantes observamos la grafica que describe el cuerpo conjunto con el resorte en base a la altura.

5) Junto a los estudiantes observamos los vectores de fuerza que actúan en el resorte.

6) Pulsamos reajustar para reiniciar el simulador.

7) Repetimos el ejercicio variando la longitud y la constante k.





Link simulador:



https://www.mediafire.com/file/dxiw8p2gr3fb1dh/SIMULADOR_LEY_DE_HOOKE.IP/file

CONSOLIDACIÓN



HOJA DE TRABAJO CLASE 7

1. Un cuerpo es elástico cuando:

- a) Se estira y regresa a su forma inicial.
- b) Se estira y no regresa a su forma inicial.
- c) Se rompe.

2. Que representa la letra x en la ley de Hooke:

- a) Fuerza de estiramiento.
- b) Elongación.
- c) Fuerza de Compresión.
- d) Energía.

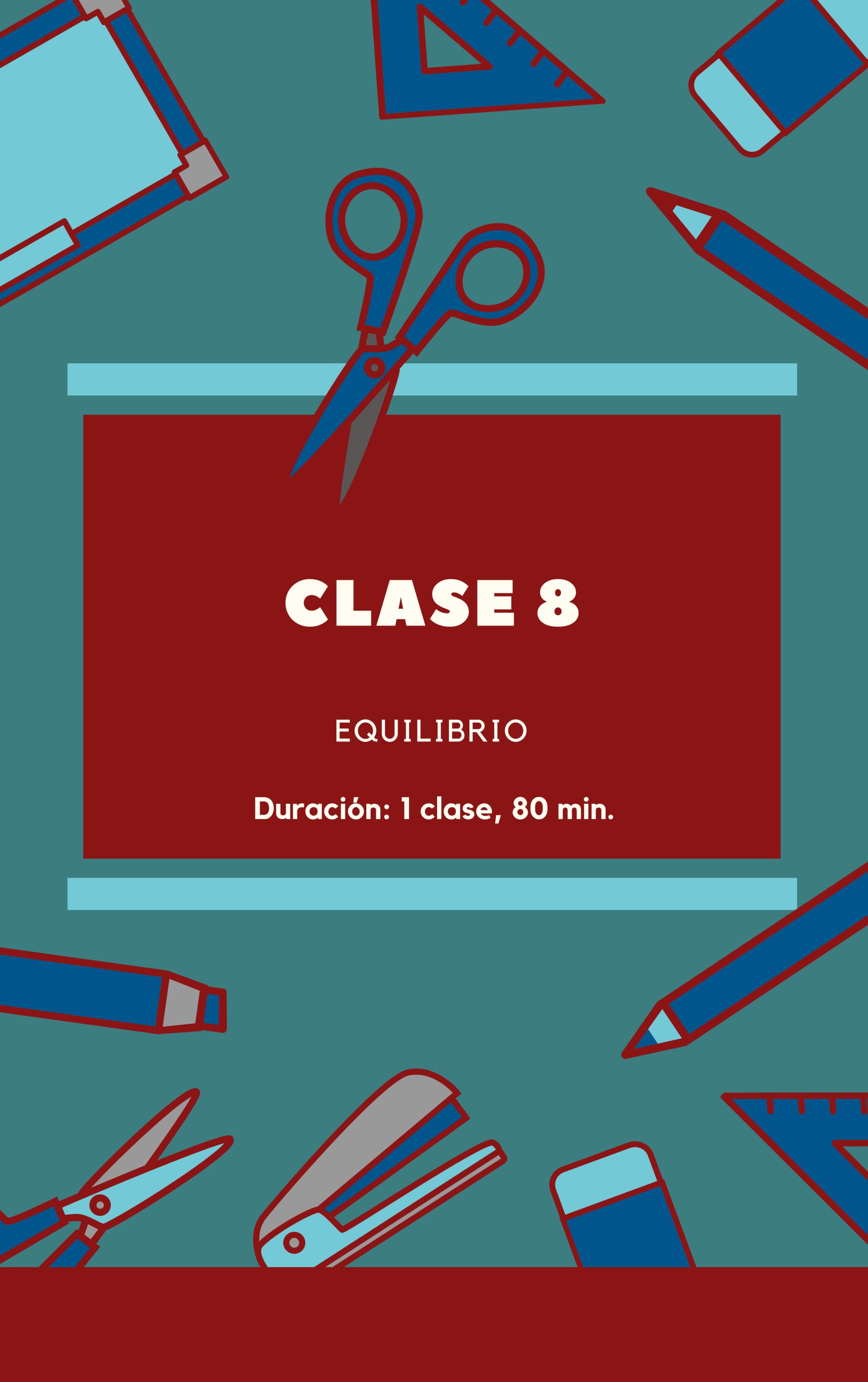
2. Que representa la letra K en la ley de Hooke:

- a) Fuerza de estiramiento.
- b) Elongación.
- c) Fuerza de Compresión.
- d) Energía.

4. Desarrolle:

Un Resorte con constante de 40 N/m cuelga junto a una regla y su extremo coincide en 10 cm , ¿qué masa debo colgar en el resorte para que el extremo se alinee en 18 cm ?

- a) $9,8 \text{ kg}$.
- b) 32 kg .
- c) $0,32 \text{ kg}$.
- d) $3,2 \text{ kg}$.



CLASE 8

EQUILIBRIO

Duración: 1 clase, 80 min.

**Destreza con
criterio de
desempeño**

CN.F.5.1.20. Reconocer que la fuerza es una magnitud de naturaleza vectorial, mediante la explicación gráfica de situaciones reales para resolver problemas donde se observen objetos en equilibrio u objetos acelerados.

ANTICIPACIÓN



LLUVIA DE IDEAS

Preguntas de apertura:

- ¿Qué se considera como equilibrio?
- Ejemplos de cuerpos en equilibrio en la vida real.
- ¿Qué condiciones se deben cumplir para que exista equilibrio ?

*Proyectar el siguiente video sobre caída libre a los estudiantes.

**Equilibrio de una partícula
y un sólido rígido**

Video Cápsulas

<https://www.youtube.com/watch?v=hDfz45XrstU>



-Repaso de suma de vectores.

CONSTRUCCIÓN

Presentar el simulador Equilibrio 1:

1) En el deslizador de Masa, colocamos 25 kg.

2) Pulsamos Arrancar.

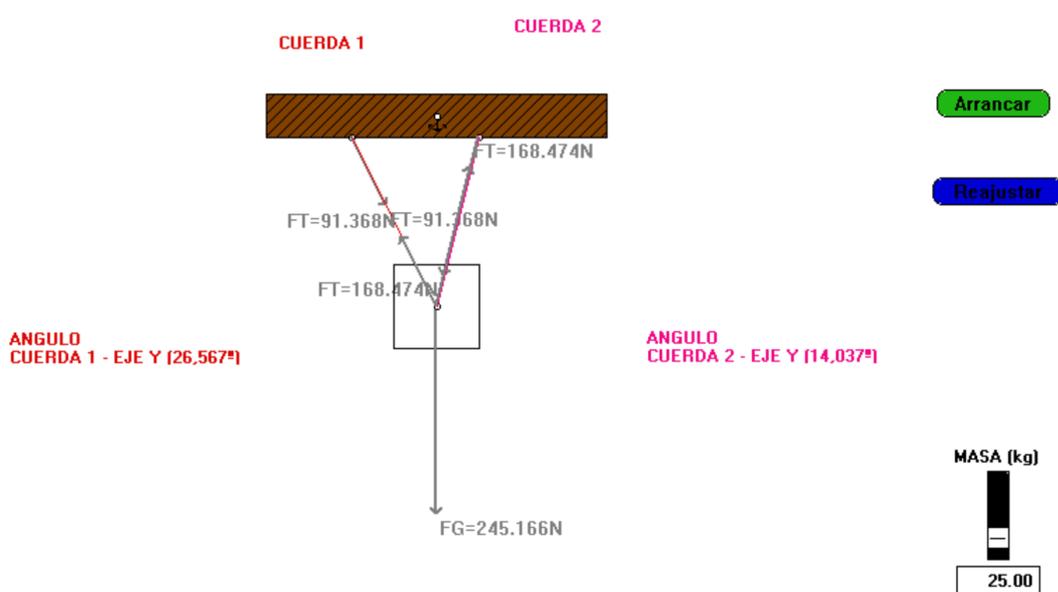
3) Junto a los estudiantes observamos las fuerzas que actúan sobre el cuerpo.

4) Junto a los estudiantes observamos las fuerzas de tensión que ejercen las sogas.

5) Comprobamos analíticamente con los estudiantes si los valores están correctos.

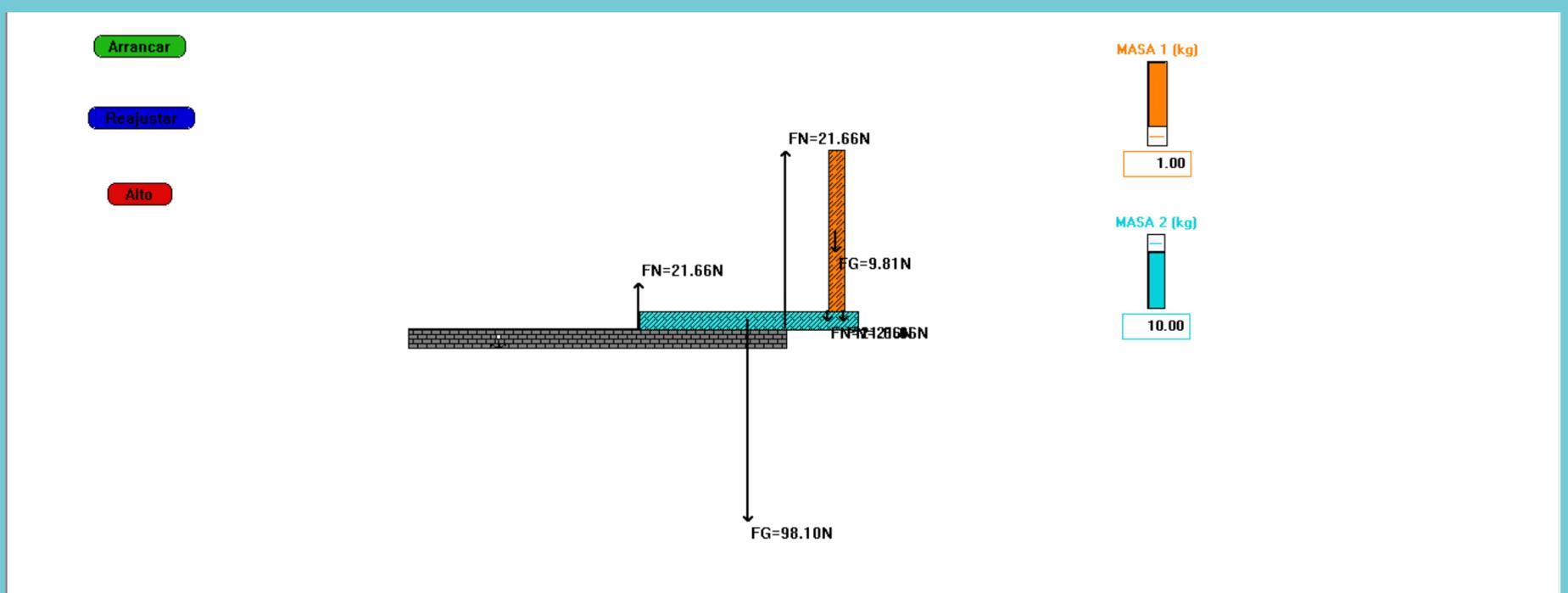
6) Pulsamos reajustar para reiniciar el simulador.

7) Repetimos el ejercicio variando la masa.



Presentar el simulador Equilibrio 2:

- 1) En el deslizador de Masa 1, colocamos 1kg.
- 2) En el deslizador de Masa 2, colocamos 10kg.
- 3) Pulsamos Arrancar.
- 4) Junto a los estudiantes observamos las fuerzas que actúan sobre los cuerpos.
- 5) Pulsamos reajustar para reiniciar el simulador.
- 6) En el deslizador de Masa 1, colocamos 10kg.
- 7) En el deslizador de Masa 2, colocamos 10kg.
- 8) Junto a los estudiantes observamos lo que sucede y explicamos el fenómeno (se rompe el equilibrio).



Link simulador:



CONSOLIDACIÓN



HOJA DE TRABAJO CLASE 8

1. Un cuerpo está en equilibrio cuando:

- a) La suma de todas sus fuerzas es igual a la gravedad.
- b) La suma de todas sus fuerzas es igual a la masa.
- c) La suma de todas sus fuerzas es igual a 0.

2. La fuerza se mide en:

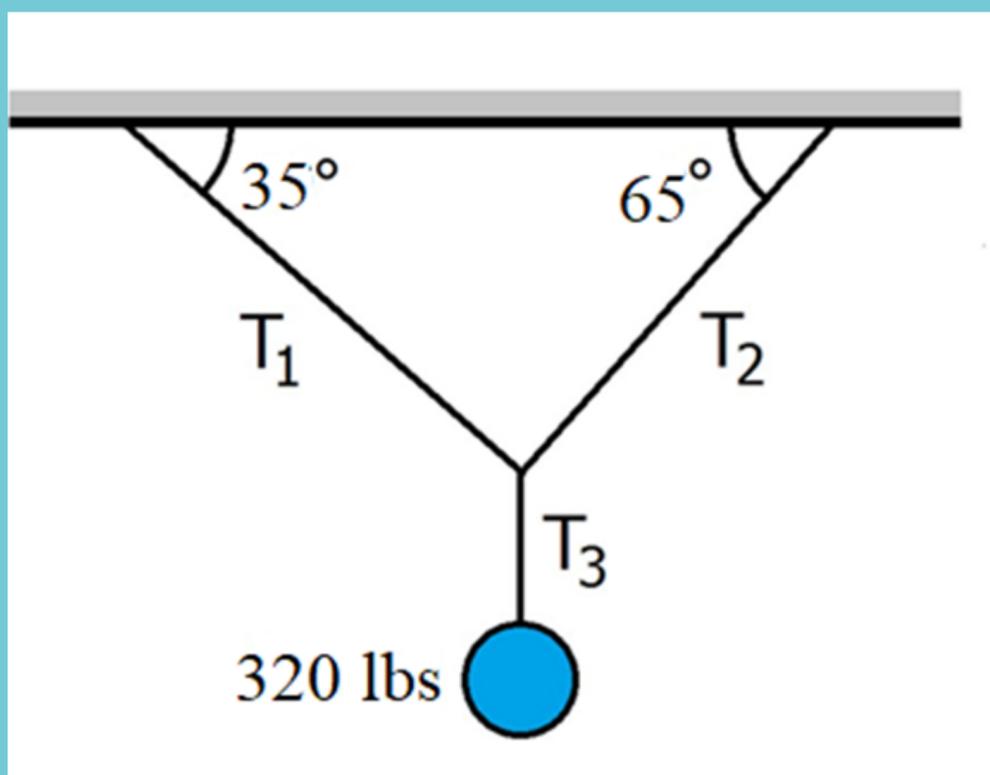
- a) Radianes.
- b) Grados.
- c) Newtons.
- d) N/m.

2. Si una fuerza se encuentra con un ángulo de inclinación:

- a) Tiene una componente en x.
- b) Tiene una componente en y.
- c) Todas las anteriores.
- d) Ninguna de las anteriores.

4. Desarrolle:

Escriba las tensiones de las 3 cuerdas.



CONCLUSIONES

A partir de la revisión bibliográfica realizada, así como los datos obtenidos de las encuestas y entrevistas aplicadas a estudiantes y docentes respectivamente para el desarrollo del presente trabajo, se obtienen las siguientes conclusiones:

- Los recursos educativos como la guía didáctica van de la mano del trabajo autónomo de los estudiantes. Si bien la guía didáctica está diseñada para proporcionar información, cumplir con objetivos y guiar el proceso de enseñanza-aprendizaje, los docentes son los encargados de planificarlas y hacer que las metas educativas planteadas se cumplan. Es así que, el trabajo autónomo de los estudiantes será realizar las actividades y evaluaciones destinadas a cada tema, es por ello que deben reconocer que sus resultados son el producto del compromiso y esfuerzo que hayan puesto en la asignatura hasta cumplir con sus logros de aprendizaje.
- Se demuestra con base a las encuestas y entrevistas realizadas que, implementar recursos virtuales facilita el aprendizaje de la estática y cinemática a partir de la construcción de conocimientos en el aula de clases, esto se debe a que los recursos virtuales son herramientas didácticas que resultan innovadores y atractivos para los estudiantes. Es así que, la mayor parte de los encuestados afirman que los recursos virtuales como un simulador les permite la comprensión de fenómenos físicos a partir de la experimentación ya que estos simuladores plantean situaciones similares a la vida real, con variables que deben ser modificadas de acuerdo a lo que se busca demostrar.

- Las respuestas proporcionadas por los docentes nos muestran que para enseñar temas como estática y cinemática normalmente recurren a métodos constructivistas, donde buscan la interacción docente- estudiante para intercambiar información de manera didáctica. Esto lleva a que los docentes en el proceso de enseñanza aprendizaje se conviertan en guías, ya que son los encargados de proporcionar información y materiales. Por ello buscan que cada concepto o tema que están enseñando se ha contextualizado con situaciones del entorno a partir de aplicaciones o experimentos que ayuden a demostrar los diferentes fenómenos físicos. Además, en este proceso se brinda un espacio para que estudiantes puedan participar de forma activa, exponer dudas y preguntas, e incluso las conclusiones a las que pudieron llegar.

RECOMENDACIONES

A partir del trabajo realizado, así como los datos obtenidos de las encuestas y entrevistas aplicadas a estudiantes y docentes respectivamente se obtienen las siguientes recomendaciones:

- La sociedad al estar en constante avance tecnológico, cada vez más la tecnología es parte de nuestro día a día, por ello es necesario que los docentes y futuros docentes de matemática y física estemos en constante evolución para poder hacer uso de herramientas tecnológicas, para de esta manera poder mejorar la enseñanza y a su vez suplir carencias que pueden surgir en otros escenarios educativos alrededor del país.
- Los simuladores de nuestra autoría desarrollados en el siguiente trabajo están enfocados en cada clase y en cada destreza solicitada en el currículo ecuatoriano, para de esta manera poder cumplir con el prospecto solicitado a los estudiantes. Sin embargo, se pueden buscar más simuladores en otras plataformas para de esta manera tratar de mejorar aún más la enseñanza de la estática y la cinemática.
- Se recomienda a los docentes que hagan uso de esta guía, leer minuciosamente el instructivo y el tutorial, para de esta manera no tener problemas con ninguna actividad propuesta.
- Se recomienda a los estudiantes o docentes que quieran desarrollar sus propios simuladores, reforzar sus conocimientos en el área de física, matemática y de computación básica.

REFERENCIAS

- Aguilar Feijoo, R. M. (2004). Didáctica, un material educativo para promover el aprendizaje autónomo. Evaluación y mejoramiento de su calidad en la modalidad abierta y a distancia de la UTPL. *Revista Iberoamericana De Educación a Distancia*, 179-192.
- Aguilar, I., & Heredia, J. (2013). Simuladores y laboratorios virtuales para Ingeniería en Computación. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*.
- Avecillas, S. (2018). *Estática y Cinemática*. Cuenca.
- Begoña Tellería, M. (2004). Educación y nuevas tecnologías. Educación a Distancia y Educación Virtual. *Revista de Teoría y Didáctica de las Ciencias Sociales*, 209-222.
- Brito, J. G. (2006). Gestión del proceso de desarrollo de simuladores virtuales educativos. *I Congreso de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, (págs. 168-177). cordoba.
- Cabrera Medina, J., & Sánchez Medina, I. (2016). Laboratorios virtuales de física mediante el uso de herramientas disponibles en la Web. *Memorias De Congresos UTP*, 49-55.
- Cando, J., & Cayambe, J. (8 de Diciembre de 2016). *UNACH*. Obtenido de Universidad Nacional de Chimborazo: <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/3226>
- Carmona, A. G. (2009). Investigación en didáctica de la física: tendencias actuales e incidencia en la formación del profesorado. 372.
- Crispin, M. (2011). *Aprendizaje autónomo: Orientaciones para la docencia*. Mexico D.F.: Universidad Iberoamericana.
- Cruz Ardila, J. C., & Espinosa Arroyave, V. (2012). Reflexiones sobre la didáctica en física desde los laboratorios y el uso de las Tic. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 105-127.
- De Clunie, G. (2008). *UTP-Ridda*. Obtenido de <https://ridda2.utp.ac.pa/handle/123456789/2361>
- DSL. (2005). *Interactive Physics*. Obtenido de <https://www.design-simulation.com/IP/spanish/index.php>
- García Hernández, I., & De la Cruz Blanco, G. (2014). Las guías didácticas: recursos necesarios para el aprendizaje autónomo. *EDUMECENTRO*, 162-175.
- García, A. (2009). Investigación en didáctica de la física: tendencias actuales e incidencia en la formación del profesorado. 372.

- Gros, B. (2000). Del software educativo a educar con software. 2.
- Guisasola, J., Gras, A., Martínez, J., Almudi, J., & Becerra, C. (2004). ¿Puede ayudar la investigación en enseñanza de la Física a mejorar su. *Revista brasileira de Ensino de física*, 197.
- Hernandez Saabedra, M., & Catillo Alba, N. (2010). *Proyecto Pedagógico para la Formación a Distancia- Virtual*. bogota: Bonaventuriana.
- Iguasnia Guevara, C. S. (2015). *UNACH*. Obtenido de <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/2527>
- Jansen, H. (2012). La lógica de la investigación por encuesta cualitativa y su posición en el campo de los métodos de investigación social. *Paradigmas*, 4, 39-72.
- Lorandi, A., Hermida, G., Hernández, J., & Guevara, E. (2011). Los Laboratorios Virtuales y Laboratorio Remoto en la Enseñanza de la Ingeniería. *Revista Internacional de Educación en Ingeniería*, 4, 24-30.
- Mamian Ramírez, C. J. (2012). *Unuiversidad Nacional de Colombia*. Obtenido de <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/11857>
- Manrique Villavicencio, L. (2004). El aprendizaje autónomo en la educación a distancia. *Primer congreso Virtual Latinoamericano de educación a distancia*, 1-11.
- Martín, J. (1997). *cinemática y estática*. Barcelona: Universitat Politècnica de Catalunya.
- Ministerio de Educación. (2016). *Currículo De Los Niveles De Educación Obligatoria*. <https://educacion.gob.ec/wpcontent/uploads/downloads/2016/03/Curriculo1.pdf>
- Ortiz Granja, D. (2015). El constructivismo como teoría y método de enseñanza. *sofia*, 93-110.
- Pinp Torrens, R. E., & Urias Arbolaez, G. (2020). Guías didácticas en el proceso enseñanza-aprendizaje: ¿Nueva estrategia? *Revista Scientific*, 371-392.
- Pulido Méndez, W. (2009). La Didáctica de la Física como Investigación en la Enseñanza de la Física. *GONGOLA*, 9-12.
- Rosado, L., & Ayensa, J. M. (1999). Enseñanza de la física en el nuevo sistema educativo. Madrid: UNED.
- Soussan, G. (2003). *Enseñar las Ciencias Experimentales*. Santiago de Chile: Oficina Regional de Educación de la UNESCO para América Latina y el Caribe.

Stenhouse, L. (1991). *Investigación y desarrollo del currículum*. Madrid.

Ubaque Brito, K. Y. (2009). Sobre el Significado de la Didáctica de la Física. *Gondola*, 19-24.

Velasco, A., Jesús, A., Martínez, J., & Velasco, S. (mayo de 2013). *Laboratorios virtuales: alternativa en la educación*. Obtenido de REVISTA DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA DE LA UNIVERSIDAD VERACRUZANA: <https://www.uv.mx/cienciahombre/revistae/vol26num2/articulos/laboratorios.html>

ANEXOS

Cuestionario de entrevista a los docentes de la carrera de Pedagogía de la Ciencias

Experimentales de la Universidad de Cuenca

Con el fin de identificar y recolectar información sobre la enseñanza y el uso de recursos virtuales para los temas de estática y cinemática. Hemos planteado las siguientes preguntas que están dirigidas a docentes que han impartido clases en el área de física.

Cuestionario:

1. ¿Qué método utiliza al momento de enseñar estática y cinemática?
2. De acuerdo con su experiencia ¿Cuáles han sido los principales problemas que presentan los estudiantes al aprender estática y cinemática? ¿Cuál sería la solución a dichos problemas?
3. De qué manera se deberían incorporar los recursos virtuales al proceso de enseñanza- aprendizaje.
4. ¿Cuáles cree que son las ventajas y desventajas de usar recursos virtuales?
5. A su criterio cual es el recurso virtual que favorece en mayor medida los aprendizajes de los estudiantes en temas de estática y cinemática.

Encuesta para el trabajo de titulación de la carrera de Pedagogía de las Ciencias

Experimentales: Matemáticas y Física, de la Universidad de Cuenca

Esta encuesta está dirigida a los estudiantes de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemáticas y Física, de la Universidad de Cuenca, que han tomado la asignatura de Estática y Cinemática.

Preguntas:

1. Indicar el nivel de dificultad que tuvo al aprender estática a nivel universitario.

Muy difícil

Difícil

Neutral

Fácil

Muy fácil

2. Indicar el nivel de dificultad que tuvo al aprender cinemática a nivel universitario.

- Muy difícil
- Difícil
- Neutral
- Fácil
- Muy fácil

3. Indicar el nivel de dificultad que tuvo al aprender los temas de estática correspondientes a la asignatura de física en el bachillerato general unificado.

- Muy difícil
- Difícil
- Neutral
- Fácil
- Muy fácil

4. Indicar el nivel de dificultad que tuvo al aprender los temas de cinemática correspondientes a la asignatura de física en el bachillerato general unificado.

Muy difícil

Difícil

Neutral

Fácil

Muy fácil

5. ¿Ha trabajado con recursos virtuales (software, laboratorios virtuales, simuladores, objetos de aprendizaje, etc.) dentro del proceso enseñanza aprendizaje en la asignatura de estática y cinemática?

No

Sí

Si su respuesta es sí, especifique con que recurso trabajo.

Texto de respuesta corta

6. Cree usted que el uso de recursos virtuales para la enseñanza de estática y cinemática sería:

- Muy Útil
- Útil
- Medianamente útil
- Poco útil
- Nada útil

7. Indique su grado de acuerdo con la siguiente afirmación: los recursos virtuales facilitan el aprendizaje de los fenómenos físicos.

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

8. Considera que un simulador virtual ayuda a la construcción de conocimientos.

- Siempre
- Muy a menudo
- A veces
- Rara vez
- Nunca

9. En algún momento ha utilizado el simulador virtual interactiva physics para estática y cinemática.

- Sí
- No

10. Considerando su experiencia al trabajar con simuladores virtuales ¿Cuál es la probabilidad que los vuelva a usar? (en una escala del 1 al 5, siendo 1 lo menos probable y 5 lo más probable)

- | | | | | |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| <input type="radio"/> |

11. Qué temas de estática del bachillerato considera que deben ser trabajados con apoyo de simuladores virtuales.

- Ley de Hooke
- Composición de fuerzas
- Descomposición de fuerzas
- Equilibrio de fuerzas
- Primera Ley de Newton : Ley de la inercia

12. Qué temas de cinemática del bachillerato considera que deben ser trabajados con apoyo de simuladores virtuales.

- MRU (Movimiento Rectilíneo Uniforme)
- MRUV (Movimiento Rectilíneo Uniforme Variado)
- MCU (Movimiento Circular Uniforme)
- Posición
- Velocidad
- Aceleración

CLASE 1

1. DATOS INFORMATIVOS:				
N.º de unidad de planificación:	1	Título de la unidad de planificación:	Unidad 1: El movimiento	
2. PLANIFICACIÓN				
¿Qué van a aprender? Destreza con Criterio de Desempeño	¿Cómo van a aprender? ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (Estrategias metodológicas)	Recursos	¿Qué evaluar? Indicadores de logro	¿Cómo evaluar? Actividades de evaluación Técnicas / instrumentos
Ministerio de Educación (2016): “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.1017)	Anticipación <u>Debate:</u> Hacer una lluvia de ideas en donde los estudiantes respondan diversas preguntas sobre el MRU. <u>Visualización de un video.</u> https://www.youtube.com/watch?v=Z4pDIyW9zhM	Marcadores Pizarra Calculadora Computadora Proyector Portaminas Borrador Hojas Cuadrículadas Software Interactive Physics	Ministerio de Educación (2016): “I.CN.F.5.1.1. Determina magnitudes cinemáticas escalares como: posición, desplazamiento, rapidez en el MRU, a partir de tablas y gráficas.” (p.1032).	Actividades de evaluación: Trabajos grupales para la consolidación del conocimiento. Instrumento: Rúbrica Análisis de producción del alumno: Participación en clases. Instrumento: Escala de valoración numérica.

	<p>Construcción</p> <p>Mediante los simuladores que serán descargados y mostrados por el docente, siguiendo las instrucciones planteadas se mostrarán las graficas que produce el MRU, y se dará una explicación de cada una de ellas.</p> <p>Consolidación.</p> <p>Se conforman grupos de trabajo en donde desarrollan los ejercicios planteados en las hojas de trabajo que consisten en preguntas de opción múltiple y problemas de contexto.</p>			
--	--	--	--	--

CLASE 2

1. DATOS INFORMATIVOS:				
N.º de unidad de planificación:	1	Título de la unidad de planificación:	Unidad 1: El movimiento	
2. PLANIFICACIÓN				
¿Qué van a aprender? Destreza con Criterio de Desempeño	¿Cómo van a aprender? ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (Estrategias metodológicas)	Recursos	¿Qué evaluar? Indicadores de logro	¿Cómo evaluar? Actividades de evaluación Técnicas / instrumentos
<p>Ministerio de Educación (2016):</p> <p>“CN.F.5.1.2.1 Explicar, por medio de la experimentación de un objeto y el análisis de tablas y gráficas, que el movimiento rectilíneo uniformemente variado no tiene velocidad constante, pero si aceleración constante.” (p.1017).</p>	<p>Anticipación</p> <p><u>Debate:</u> Hacer una lluvia de ideas en donde los estudiantes respondan diversas preguntas sobre MRUV.</p> <p><u>Visualización de un video.</u></p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=ILSE6II99nw</p>	<p>Marcadores</p> <p>Pizarra</p> <p>Calculadora</p> <p>Computadora</p> <p>Proyector</p> <p>Portaminas</p> <p>Borrador</p> <p>Hojas Cuadrículadas</p> <p>Software Interactive Physics</p>	<p>Ministerio de Educación (2016):</p> <p>“I.CN.F.5.1.2. Obtiene a base de tablas y gráficos las magnitudes cinemáticas del MRUV como: posición, velocidad, velocidad media e instantánea, aceleración, aceleración media he instantánea y desplazamiento.” (p.1032).</p>	<p>Actividades de evaluación: Trabajos grupales para la consolidación del conocimiento.</p> <p>Instrumento: Rúbrica</p> <p>Análisis de producción del alumno: Participación en clases.</p> <p>Instrumento: Escala de valoración numérica.</p>

	<p>Construcción</p> <p>Mediante los simuladores que serán descargados y mostrados por el docente, siguiendo las instrucciones planteadas se mostrarán las gráficas que produce el MRUV, y se dará una explicación de cada una de ellas.</p> <p>Consolidación.</p> <p>Se conforman grupos de trabajo en donde desarrollan los ejercicios planteados en las hojas de trabajo que consisten en preguntas de opción múltiple y problemas de contexto.</p>			
--	---	--	--	--

CLASE 3

1. DATOS INFORMATIVOS:				
N.º de unidad de planificación:	1	Título de la unidad de planificación:	Unidad 1: El movimiento	
2. PLANIFICACIÓN				
¿Qué van a aprender? Destreza con Criterio de Desempeño	¿Cómo van a aprender? ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (Estrategias metodológicas)	Recursos	¿Qué evaluar? Indicadores de logro	¿Cómo evaluar? Actividades de evaluación Técnicas / instrumentos
<p>Ministerio de Educación (2016):</p> <p>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. (p.1017).</p>	<p>Anticipación</p> <p><u>Debate:</u> Hacer una lluvia de ideas en donde los estudiantes respondan diversas preguntas sobre caída libre.</p> <p><u>Visualización de un video.</u></p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=SHstJZN-yOQ</p>	<p>Marcadores</p> <p>Pizarra</p> <p>Calculadora</p> <p>Computadora</p> <p>Proyector</p> <p>Portaminas</p> <p>Borrador</p> <p>Hojas Cuadrículadas</p> <p>Software Interactive Physics</p>	<p>Ministerio de Educación (2016):</p> <p>“I.CN.F.5.5.1 Determina el peso y analiza el lanzamiento vertical y caída libre de un objeto, en función de la intensidad del campo gravitatorio.” (p.1038).</p>	<p>Actividades de evaluación: Trabajos grupales para la consolidación del conocimiento.</p> <p>Instrumento: Rúbrica</p> <p>Análisis de producción del alumno: Participación en clases.</p> <p>Instrumento: Escala de valoración numérica.</p>

	<p>Construcción</p> <p>Mediante los simuladores que serán descargados y mostrados por el docente, siguiendo las instrucciones planteadas se mostrará una simulación de un cuerpo en caída libre.</p> <p>Consolidación.</p> <p>Se conforman grupos de trabajo en donde desarrollan los ejercicios planteados en las hojas de trabajo que consisten en preguntas de opción múltiple y problemas de contexto.</p>			
--	--	--	--	--

CLASE 4

1. DATOS INFORMATIVOS:				
N.º de unidad de planificación:	1	Título de la unidad de planificación:	Unidad 1: El movimiento	
2. PLANIFICACIÓN				
¿Qué van a aprender? Destreza con Criterio de Desempeño	¿Cómo van a aprender? ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (Estrategias metodológicas)	Recursos	¿Qué evaluar? Indicadores de logro	¿Cómo evaluar? Actividades de evaluación Técnicas / instrumentos
<p>Ministerio de Educación (2016):</p> <p>“CN.F.5.1.7. Establecer las diferencias entre vector posición y vector desplazamiento, y analizar gráficas que representen la trayectoria en dos dimensiones de un objeto, observando la ubicación del vector posición y vector desplazamiento para diferentes instantes.” (p.1018).</p>	<p>Anticipación</p> <p><u>Debate:</u> Hacer una lluvia de ideas en donde los estudiantes respondan diversas preguntas sobre movimiento parabólico.</p> <p><u>Visualización de un video.</u></p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=s_7sLdq50OM</p>	<p>Marcadores</p> <p>Pizarra</p> <p>Calculadora</p> <p>Computadora</p> <p>Proyector</p> <p>Portaminas</p> <p>Borrador</p> <p>Hojas Cuadrículadas</p> <p>Software Interactive Physics</p>	<p>Ministerio de Educación (2016):</p> <p>“I.CN.F.5.6.1. Analiza la velocidad, ángulo de lanzamiento, aceleración, alcance, altura máxima, tiempo de vuelo, aceleración normal y centrípeta en el movimiento de proyectiles,</p>	<p>Actividades de evaluación: Trabajos grupales para la consolidación del conocimiento.</p> <p>Instrumento: Rúbrica</p> <p>Análisis de producción del alumno: Participación en clases.</p> <p>Instrumento: Escala de valoración numérica.</p>

	<p>Construcción</p> <p>Mediante los simuladores que serán descargados y mostrados por el docente, siguiendo las instrucciones planteadas se mostrará una simulación de un movimiento parabólico.</p> <p>Consolidación.</p> <p>Se conforman grupos de trabajo en donde desarrollan los ejercicios planteados en las hojas de trabajo que consisten en preguntas de opción múltiple y problemas de contexto.</p>		<p>en función de la naturaleza vectorial de la segunda ley de Newton.” (p.1039).</p>	
--	--	--	--	--

CLASE 5

1. DATOS INFORMATIVOS:				
N.º de unidad de planificación:	1	Título de la unidad de planificación:	Unidad 1: El movimiento	
2. PLANIFICACIÓN				
¿Qué van a aprender? Destreza con Criterio de Desempeño	¿Cómo van a aprender? ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (Estrategias metodológicas)	Recursos	¿Qué evaluar? Indicadores de logro	¿Cómo evaluar? Actividades de evaluación Técnicas / instrumentos
<p>Ministerio de Educación (2016):</p> <p>CN.F.5.1.12. Analizar gráficamente que, en el caso particular de que la trayectoria sea un círculo, la aceleración normal se llama aceleración central (centrípeta) y determinar que en el movimiento circular solo se necesita el ángulo (medido en radianes) entre la posición del objeto y una dirección de referencia, mediante el análisis gráfico de un punto situado en un objeto que gira alrededor de un eje. (p.1018).</p>	<p>Anticipación</p> <p><u>Debate:</u> Hacer una lluvia de ideas en donde los estudiantes respondan diversas preguntas sobre MCU.</p> <p><u>Visualización de un video.</u></p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=p-xWAos5isc</p>	<p>Marcadores</p> <p>Pizarra</p> <p>Calculadora</p> <p>Computadora</p> <p>Proyector</p> <p>Portaminas</p> <p>Borrador</p> <p>Hojas Cuadrículadas</p> <p>Software Interactive Physics</p>	<p>Ministerio de Educación (2016):</p> <p>“I.CN.F.5.3.1 Determina las magnitudes cinemáticas del movimiento circular uniforme y explica las características del mismo considerando las aceleraciones normal y centrípeta,</p>	<p>Actividades de evaluación: Trabajos grupales para la consolidación del conocimiento.</p> <p>Instrumento: Rúbrica</p> <p>Análisis de producción del alumno: Participación en clases.</p> <p>Instrumento: Escala de valoración numérica.</p>

UCUENCA

	<p>Construcción</p> <p>Mediante los simuladores que serán descargados y mostrados por el docente, siguiendo las instrucciones planteadas se mostrará una simulación de un cuerpo que se mueve con MCU.</p> <p>Consolidación.</p> <p>Se conforman grupos de trabajo en donde desarrollan los ejercicios planteados en las hojas de trabajo que consisten en preguntas de opción múltiple y problemas de contexto.</p>		<p>a base de un objeto que gira en torno a un eje.” (p.1035).</p>	
--	--	--	---	--

CLASE 6

1. DATOS INFORMATIVOS:				
N.º de unidad de planificación:	2	Título de la unidad de planificación:	Unidad 2: Fuerzas	
2. PLANIFICACIÓN				
¿Qué van a aprender? Destreza con Criterio de Desempeño	¿Cómo van a aprender? ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (Estrategias metodológicas)	Recursos	¿Qué evaluar? Indicadores de logro	¿Cómo evaluar? Actividades de evaluación Técnicas / instrumentos
Ministerio de Educación (2016): “CN.F.5.1.25. Explicar que la intensidad del campo gravitatorio de un planeta determina la fuerza del peso de un objeto de masa (m), para establecer que el peso puede variar, pero la masa es la misma.” (p.1020).	Anticipación <u>Debate:</u> Hacer una lluvia de ideas en donde los estudiantes respondan diversas preguntas sobre el peso y la gravedad. <u>Visualización de un video.</u> https://www.youtube.com/watch?v=Jp1NinV9IKQ	Marcadores Pizarra Calculadora Computadora Proyector Portaminas Borrador Hojas Cuadrículadas Software Interactive Physics	Ministerio de Educación (2016): “I.CN.F.5.5.1 Determina el peso y analiza el lanzamiento vertical y caída libre de un objeto, en función de la intensidad del campo gravitatorio.” (p.1038).	Actividades de evaluación: Trabajos grupales para la consolidación del conocimiento. Instrumento: Rúbrica Análisis de producción del alumno: Participación en clases. Instrumento: Escala de valoración numérica.

	<p>Construcción</p> <p>Mediante los simuladores que serán descargados y mostrados por el docente, siguiendo las instrucciones planteadas se mostrará una simulación de un cuerpo en reposo con distintas gravedades para el análisis de su peso.</p> <p>Consolidación.</p> <p>Se conforman grupos de trabajo en donde desarrollan los ejercicios planteados en las hojas de trabajo que consisten en preguntas de opción múltiple y problemas de contexto.</p>			
--	--	--	--	--

CLASE 7

1. DATOS INFORMATIVOS:				
N.º de unidad de planificación:	2	Título de la unidad de planificación:	Unidad 2: Fuerzas	
2. PLANIFICACIÓN				
¿Qué van a aprender? Destreza con Criterio de Desempeño	¿Cómo van a aprender? ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (Estrategias metodológicas)	Recursos	¿Qué evaluar? Indicadores de logro	¿Cómo evaluar? Actividades de evaluación Técnicas / instrumentos
<p>Ministerio de Educación (2016):</p> <p>CN.F.5.1.31. Determinar que la fuerza que ejerce un resorte es proporcional a la deformación que experimenta y está dirigida hacia la posición de equilibrio (ley de Hooke), mediante prácticas experimentales y el análisis de su modelo matemático y de la característica de cada resorte. (p.1021).</p>	<p>Anticipación</p> <p><u>Debate:</u> Hacer una lluvia de ideas en donde los estudiantes respondan diversas preguntas sobre resortes.</p> <p><u>Visualización de un video.</u></p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=MyroA57vj1g</p>	<p>Marcadores</p> <p>Pizarra</p> <p>Calculadora</p> <p>Computadora</p> <p>Proyector</p> <p>Portaminas</p> <p>Borrador</p> <p>Hojas Cuadrículadas</p> <p>Software Interactive Physics</p>	<p>Ministerio de Educación (2016):</p> <p>“I.CN.F.5.7.1 Argumenta desde la experimentación y la observación de fenómenos la ley de Hooke (fuerza que ejerce un resorte es proporcional a la deformación que experimenta), estableciendo su modelo</p>	<p>Actividades de evaluación: Trabajos grupales para la consolidación del conocimiento.</p> <p>Instrumento: Rúbrica</p> <p>Análisis de producción del alumno: Participación en clases.</p> <p>Instrumento: Escala de valoración numérica.</p>

	<p>Construcción</p> <p>Mediante los simuladores que serán descargados y mostrados por el docente, siguiendo las instrucciones planteadas se mostrará una simulación de un cuerpo sobre un resorte.</p> <p>Consolidación.</p> <p>Se conforman grupos de trabajo en donde desarrollan los ejercicios planteados en las hojas de trabajo que consisten en preguntas de opción múltiple y problemas de contexto.</p>		<p>matemático y su importancia para la vida cotidiana.” (p.1040).</p>	
--	--	--	---	--

CLASE 8

1. DATOS INFORMATIVOS:				
N.º de unidad de planificación:	2	Título de la unidad de planificación:	Unidad 2: Fuerzas	
2. PLANIFICACIÓN				
¿Qué van a aprender? Destreza con Criterio de Desempeño	¿Cómo van a aprender? ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (Estrategias metodológicas)	Recursos	¿Qué evaluar? Indicadores de logro	¿Cómo evaluar? Actividades de evaluación Técnicas / instrumentos
<p>Ministerio de Educación (2016):</p> <p>“CN.F.5.1.20. Reconocer que la fuerza es una magnitud de naturaleza vectorial, mediante la explicación gráfica de situaciones reales para resolver problemas donde se observen objetos en equilibrio u objetos acelerados.” (p.1019).</p>	<p>Anticipación</p> <p><u>Debate:</u> Hacer una lluvia de ideas en donde los estudiantes respondan diversas preguntas sobre el equilibrio.</p> <p><u>Visualización de un video.</u></p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=hDfz45XrstU</p>	<p>Marcadores</p> <p>Pizarra</p> <p>Calculadora</p> <p>Computadora</p> <p>Proyector</p> <p>Portaminas</p> <p>Borrador</p> <p>Hojas Cuadrículadas</p> <p>Software Interactive Physics</p>	<p>Ministerio de Educación (2016):</p> <p>“I.CN.F.5.4.1. Elabora diagramas de cuerpo libre, resuelve problemas y reconoce sistemas inerciales y no inerciales, aplicando las leyes de Newton, cuando el objeto es mucho mayor que una partícula elemental y se mueve a velocidades inferiores a la de la luz.” (p.1037)</p>	<p>Actividades de evaluación: Trabajos grupales para la consolidación del conocimiento.</p> <p>Instrumento: Rúbrica</p> <p>Análisis de producción del alumno:</p> <p>Participación en clases.</p> <p>Instrumento: Escala de valoración numérica.</p>

	<p>Construcción</p> <p>Mediante los simuladores que serán descargados y mostrados por el docente, siguiendo las instrucciones planteadas se mostrará una simulación de un cuerpo en equilibrio a través de 2 sogas.</p> <p>Consolidación.</p> <p>Se conforman grupos de trabajo en donde desarrollan los ejercicios planteados en las hojas de trabajo que consisten en preguntas de opción múltiple y problemas de contexto.</p>			
--	---	--	--	--