

# UCUENCA

Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación

Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales

“Guía de Prácticas de Laboratorio mediante Simuladores Virtuales para la Enseñanza de la Cinemática Lineal para primero de bachillerato”

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

**Autores:**

Kevin David Yanza Toledo

CI: 0105541049

Correo electrónico: kevinyanza1234@gmail.com

Jean Carlos Zhunio Zuin

CI: 0105788954

Correo electrónico: carloszhunio2015@gmail.com

**Director:**

Mgt. Freddy Patricio Guachun Lucero

CI: 0105554448

**Cuenca - Ecuador**

6 de septiembre del 2022

## Resumen

Hoy en día se vive en una sociedad en la que el proceso de enseñanza - aprendizaje presenta un cambio, a manera de una necesidad de mejorar, por lo que se puede observar la constante integración de diferentes recursos didácticos que no están enfocados en lo tradicional, por el contrario, adquieren una esencia de innovación y modernidad. El presente trabajo, tiene la finalidad de reflejar dicho cambio a partir de un proceso tecnológico, en donde se integra el uso de simuladores y actividades experimentales virtuales a una guía de prácticas de laboratorio dirigida para el docente, de tal forma que pueda beneficiar la enseñanza de la cinemática lineal.

La revisión bibliográfica ha demostrado la importancia de enseñar de una manera en la que se aleje de lo tradicional, optando por diferentes formas que logren un aprendizaje significativo, de modo que sean capaces de crear su propio conocimiento, a través de la experimentación, en especial si se tratan de ramas de estudio científicas, en donde lo esencial está en el redescubrir el porqué de las cosas. Es por esto que se ha elaborado una herramienta didáctica con base a un enfoque constructivista, a partir de la aplicación de simuladores virtuales, en donde el estudiante es el centro del aprendizaje.

La pertinencia de la propuesta se respalda mediante una encuesta desarrollada en la Unidad Educativa Herlinda Toral, en donde se observa que los estudiantes consideran que aprenderían de una mejor manera si utilizan simuladores virtuales en sus prácticas de laboratorio, Por lo que se concluye que la innovación de la enseñanza a través de prácticas de laboratorio virtual, es una alternativa eficiente para implementarla en la educación.

**Palabras Claves:** Constructivismo. Simuladores virtuales. Cinemática lineal. Guía didáctica. Prácticas de laboratorio.

## Abstract

Currently, our society has experienced an important change in the teaching-learning process as a way to improve its practices. Consequently, we can observe the constant integration of different teaching resources that are not focused on traditional methods, but on the contrary, they acquire an essence of innovation and modernity. The present research work has the purpose of expressing this change through a technological process where the use of simulators and virtual experimental activities are integrated into teachers' laboratory practice guidelines, improving this way the teaching of linear kinematics.

The literature review has shown the importance of teaching in a way that moves from traditional methods to different ways of achieving meaningful learning, so that students are able to create their own knowledge through experimentation, especially if it has to do with scientific branches of study where the principal purpose is to rediscover the reason of things. It is the main aim for the development of a teaching tool which is aligned with a constructivist approach and based on the application of virtual simulators, where the students become the center of learning.

The relevance of this proposal is supported by a survey carried out at "Unidad Educativa Herlinda Toral", where students consider that they would learn in a better way if they used virtual simulators in their laboratory practices. Therefore, it is concluded that the innovative way of teaching through virtual laboratory practices is an efficient alternative to be implemented in educational fields.

**Keywords:** Constructivism. Virtual simulators. Linear kinematics. Practice guidelines. Laboratory practices.

## Índice

<b>Resumen</b>	2
<b>Abstract</b>	3
<b>Índice</b>	4
<b>Agradecimientos</b>	10
<b>Dedicatorias</b>	12
<b>Introducción</b>	14
<b>Capítulo 1: Marco Teórico</b>	16
<b>1.1 Fundamentos Pedagógicos</b>	<b>16</b>
Metodología de Aprendizaje ERCA	16
Conceptos de la Enseñanza	17
Enseñanza Cognitiva	18
Corriente Constructivista	20
<b>1.2 Enseñanza de la Física</b>	21
Método científico	21
Enseñanza de la Cinemática Lineal	22
Enseñanza de la física a través del Laboratorio	23
<b>1.3 Simuladores Virtuales</b>	25
Simuladores virtuales y la Educación	25
Uso de Simuladores dentro de la Física	27
<b>1.4 Prácticas de Laboratorio</b>	30
Prácticas de Laboratorio Tradicionales	30
Prácticas de Laboratorio Virtuales	32
Diferencia entre el Laboratorio Tradicional y Virtual	33
<b>1.5 Guía Didáctica de Laboratorio Virtual</b>	35
Concepto de la Guía Didáctica Virtual	35
Estructura de una Guía Didáctica de Laboratorio Virtual	36
El Laboratorio Virtual como Estrategia Didáctica	38
<b>Capítulo 2: Selección de Destrezas y Simuladores</b>	40
<b>2.1 Selección de Destrezas con criterio de desempeño</b>	40

# UCUENCA

2.2 Selección de Simuladores	43
<b>Capítulo 3: Investigación de Campo</b>	<b>46</b>
3.1 Metodología aplicada	46
3.2 Población y Muestra	46
3.3 Encuesta Aplicada	46
Estructura de la encuesta.	46
Resultados y análisis descriptivos de la encuesta.	46
Conclusiones de la encuesta.	53
<b>Capítulo 4: Propuesta de la Guía Didáctica</b>	<b>54</b>
4.1 Introducción a la propuesta	54
4.2 Estructura y descripciones de la guía didáctica:	55
Estructura de la guía didáctica	55
Descripciones de la guía didáctica	58
<b>Conclusiones</b>	<b>60</b>
<b>Recomendaciones</b>	<b>61</b>
<b>Referencias</b>	<b>62</b>
<b>Anexos</b>	<b>69</b>

## Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional

---

Kevin David Yanza Toledo en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación "Guía de Prácticas de Laboratorio mediante Simuladores Virtuales para la Enseñanza de la Cinemática Lineal para primero de bachillerato", 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, 6 de septiembre de 2022



---

Kevin David Yanza Toledo

C.I: 0105541049

## Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional

---

Jean Carlos Zhunio Zuin en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación "Guía de Prácticas de Laboratorio mediante Simuladores Virtuales para la Enseñanza de la Cinemática Lineal para primero de bachillerato", 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, 6 de septiembre de 2022



---

Jean Carlos Zhunio Zuin

C.I: 0105788954

## Cláusula de Propiedad Intelectual

---

Kevin David Yanza Toledo, autor del trabajo de titulación "Guía de Prácticas de Laboratorio mediante Simuladores Virtuales para la Enseñanza de la Cinemática Lineal para primero de bachillerato", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Cuenca, 6 de septiembre de 2022



---

Kevin David Yanza Toledo

C.I: 0105541049

## Cláusula de Propiedad Intelectual

---

Jean Carlos Zhunio Zuin, autor del trabajo de titulación "Guía de Prácticas de Laboratorio mediante Simuladores Virtuales para la Enseñanza de la Cinemática Lineal para primero de bachillerato", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Cuenca, 6 de septiembre de 2022



---

Jean Carlos Zhunio Zuin

C.I: 0105788954

## Agradecimientos

En primera instancia quiero agradecer a mis padres y mi hermano que me acompañaron en todo este proceso, por confiar y orientarme hacia el camino del éxito, con valores como la autodisciplina, responsabilidad y paciencia, que me han permitido cumplir esta etapa satisfactoriamente.

Agradezco a la Universidad de Cuenca, la cual me permitió continuar con mi formación profesional, e hizo coincidir con personas maravillosas como Magu, Kevin, Dolores y Franklin, amigos y compañeros que fueron de gran apoyo en este proceso educativo.

Por último, agradezco a todos los docentes de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales que me brindaron su sabiduría para ampliar mis conocimientos en las matemáticas y la física, y sobre todo a Patricio Guachun, tutor de mi proyecto de titulación, por el tiempo dedicado y los conocimientos aportados.

Jean Carlos Zhunio

Principalmente, agradezco a mis padres Cristian y Sara por todo el apoyo que me han brindado durante el transcurso de mi formación profesional, y, sobre todo, la motivación que crearon en mí para seguir adelante y observar lo maravilloso de aprender.

Agradezco y presento mi gran afecto a mis abuelos Carlos y Alicia por siempre estar pendientes de mí, alentándome día a día con su amor e inmensa bondad, y de igual forma, enseñándome el valor único de la perseverancia.

Durante todo este proceso, nada ha sido sencillo, pero gracias al apoyo, dedicación y motivación obsequiada por Magu, Jordy y Jean, que han sido mis compañeros, amigos y hermanos, he logrado seguir adelante para cumplir todos mis objetivos, como el desarrollo de mi tesis y la obtención de una afable titulación profesional.

Finalmente, presento mi completa gratitud a Patricio Guachun, docente ejemplar y tutor de mi proyecto de titulación, que me otorgó sus conocimientos y sabiduría durante este arduo proceso de formación, que, en consecuencia, creó en mí, las ganas de aprender y observar la maravillosa esencia de la física experimental.

Kevin Yanza

## Dedicatorias

Esta tesis la dedico a mis padres Diego e Isabel, quienes, con su amor, paciencia y esfuerzo, han hecho posible que pueda cumplir un objetivo más en mi vida, gracias de corazón por sus ejemplos de esfuerzo y valentía, que me han enseñado a afrontar las dificultades porque Dios me acompaña siempre.

Jean Carlos Zhunio.

Con todo mi corazón y afecto, dedico el desarrollo de mi proyecto de titulación y todo mi proceso de estudio, a mi hermana Alisson, la cual es la principal protagonista de mi avance académico, por la que he mantenido la motivación para no rendirme y llegar a ser en algún momento, un ejemplo para ella.

Kevin Yanza

## Introducción

En un ambiente educativo se destaca la participación de agentes como el docente, estudiante y contexto en el que se desarrolla. Precisamente en las áreas de matemática y física han existido inconvenientes entre ellos, ya que los métodos de enseñanza utilizados en la mayoría de instituciones educativas actuales, no terminan de convencer para ser los adecuados para una enseñanza óptima, esto debido a las dificultades que se generan al enseñar temas de forma teórica y mecánica.

Las áreas de estudio ya mencionadas implican habilidades y conocimientos prácticos que los estudiantes deben relacionar con lo teórico, para comprender de mejor manera cada uno de los temas que abarcan estas ramas científicas.

Los fenómenos físicos que se involucran en los temas de estudio, difícilmente los docentes los enseñan a partir de la observación y el razonamiento propio de los estudiantes, por esta razón es necesario introducir métodos de enseñanza en donde el educando sea experimental y crítico, por lo tanto, el empleo de simuladores virtuales en guías didácticas actúa como una alternativa eficaz para la enseñanza de estos temas.

En el primer capítulo, se tratarán todas las referencias y trabajos propuestos que funcionan como pilares del proyecto, al igual que todos los fundamentos y conceptos clave utilizados en el mismo. Para el segundo capítulo, se han integrado la selección de las destrezas referentes al tema de cinemática lineal, al igual que los simuladores empleados en la guía, sin dejar de lado el proceso que se ha llevado para la decisión de los mismos.

Un aspecto clave para la elaboración de la guía y la pertinencia que obtiene su desarrollo, fue el uso de la metodología por encuestas, elaborada en el capítulo 3, en donde se integran

preguntas referentes al contexto tecnológico actual y el uso de simuladores dentro de un proceso de enseñanza - aprendizaje para estudiantes de primero de bachillerato de la Unidad Educativa Herlinda Toral.

La guía de práctica de laboratorio, contiene una estructura en donde se detalla cada aspecto, áreas y momentos integrados en su desarrollo, por lo que en el capítulo 4, se integra una visualización amplia sobre la guía propuesta para el tema de cinemática lineal.

Finalmente, se presentan las conclusiones y recomendaciones, basadas en la propuesta de la guía al igual que la encuesta realizada, para definir los resultados más importantes a los que se ha llegado.

## Capítulo 1: Marco Teórico

### 1.1 Fundamentos Pedagógicos

#### Metodología de Aprendizaje ERCA

Dentro del proceso de educativo, los docentes y estudiantes toman un papel importante para la transmisión de conocimientos, asumiendo roles a la hora de impartir y recibir clases, si se basa en un enfoque constructivista, el docente debe asumir el rol de ser un guía del estudiante durante todo el proceso, de modo que se puedan generar pensamientos críticos en donde el estudiante no sea el único que aprenda, sino exista una mutua enseñanza, “el maestro constructivista aprende de sus alumnos, acepta cualquier opinión por parte ellos, vive a la vanguardia de la educación, y está dispuesto a innovar” (Defaz, 2020, p. 464).

Según David Kolb (1984), quien fue el que estableció un modelo de aprendizaje a través de la experiencia en el mismo proceso de aprendizaje, indica que para que un individuo alcance un aprendizaje, se necesita de cuatro capacidades básicas:

La experiencia concreta: (Aprender experimentando) las personas aprenden mejor al estar presentes en una actividad y recordar cómo se sintieron en ese momento. Esta es la base de las otras etapas.

La observación reflexiva: (Aprender procesando) Parte desde una experiencia concreta, el estudiante reflexiona sobre dicha experiencia para profundizar su comprensión.

Conceptualización abstracta: (Aprender generalizando) El estudiante de forma consciente o inconscientemente teoriza, clasifica o generaliza su experiencia para así poder generar nueva información y organizar el conocimiento

Experimentación activa: (Aprender haciendo) El estudiante pone a prueba los conocimientos que ha obtenido, en el mundo real.

Dentro de este enfoque constructivo, la metodología de aprendizaje - enseñanza ERCA, trabaja la experiencia, la reflexión, la conceptualización y el aprendizaje, que puede ser aplicable a un modelo de prácticas y guías didácticas que se enlazan a los simuladores virtuales, en donde se observa el mismo objetivo por parte de los dos conceptos, el cual busca relacionar los temas a trabajar en clases en conjunto de las destrezas y habilidades de los estudiantes. Para Defaz (2020) la metodología de aprendizaje ERCA es el que se adapta de una mejor manera a una sesión de clases ya que enlaza correctamente todos los conceptos a trabajar en el currículo hacia las habilidades constructivas de un estudiante y docente, llevando todo este proceso de enseñanza - aprendizaje de una forma organizada y precisa, dando como una conclusión, resultados positivos para sus principales actores.

Piaget postuló que los niños y niñas necesitan aprender a través de experiencias concretas, en concordancia a su estadio de desarrollo cognitivo, emocional y social. Es decir, que para llegar a un aprendizaje significativo se planifica una secuencia de actividades que se inician con una etapa exploratoria, la que conlleva la manipulación de material concreto, y a continuación prosigue con actividades que facilitan el desarrollo conceptual a partir de las experiencias recogidas por los alumnos durante la exploración, luego, se desarrollan actividades para aplicar y evaluar la comprensión de esos conceptos. (Piaget, 1980, como se citó en Collahuaso, 2013, p. 1)

## **Conceptos de la Enseñanza**

La enseñanza puede facilitar el proceso de descubrimiento de los niños por sí mismos, sin que ello signifique encontrar verdades totalmente nuevas. Y para ello la enseñanza debe propiciar un ambiente lleno de situaciones que el niño pueda abordar, que favorezcan su autonomía y que lo estimulen a aprender haciendo; debe tomar en cuenta el orden eficaz

de los materiales y que el alumno aprenda a través de su actividad, que aprenda descubriendo y resolviendo problemas (Serrano, 1990. p.53).

Por lo que la enseñanza debe estar centrada en que el estudiante descubra o aprenda a través de la resolución de actividades, de tal forma que ponga en práctica sus habilidades, es decir, aprender mientras trabaja en la resolución de ejercicios y problemas. Las estrategias de enseñanza, aportan positivamente al aprendizaje de los estudiantes de una manera didáctica de modo que los estudiantes puedan desarrollar sus conocimientos.

Según Gudiño (2008) "la enseñanza corre a cargo del enseñante como su originador; pero es una construcción conjunta como producto de los continuos y complejos intercambios con los alumnos y el contexto instruccional" (p.6). Con esto se considera que la enseñanza no solo corre a cuenta del docente, ya que el estudiante también puede formar parte del espacio de la enseñanza, con aportes de participaciones en clase, o con el hecho de proponer preguntas que surgen en la construcción de conocimiento, puesto que esto ayuda a complementar la enseñanza del docente.

Díaz y Hernández (1999) mencionan que las estrategias de enseñanza son procedimientos que usa el docente con el propósito de hacer surgir aprendizajes significativos, que se desarrollan mediante los procesos templados en las estrategias cognitivas. Esto parte con base en que el docente, aparte de enseñar los temas o contenidos de su especialidad, también se lo ve como un mediador del aprendizaje.

## **Enseñanza Cognitiva**

Rigney (1978) menciona que a las habilidades cognitivas se las entiende como operaciones y procedimientos para adquirir, retener y recuperar diferentes tipos de conocimientos y ejecución, suponen capacidades de representación, como son la lectura, imágenes, habla, escritura y dibujo,

capacidades de selección como son la atención e intención y capacidades de autodirección, auto programación y autocontrol.

Es importante que un estudiante durante su aprendizaje atraviese por operaciones y procesos que le permitan analizar desde diferentes puntos de vista un tema de estudio, al momento de que ejecuta alguna actividad, a más de ello también es importante que sepa aplicar los distintos procesos memorísticos, y sus habilidades para poder desenvolverse frente a la resolución de un ejercicio o problema, todo esto con el fin de alcanzar un determinado aprendizaje. Ante esto la percepción, la atención y la memoria son pilares fundamentales como procesos cognitivos.

La percepción es cómo se interpreta y se entiende la información que se obtiene a través de los sentidos. La percepción se relaciona con la decodificación cerebral al hallar el sentido de la información que se está recibiendo, de tal manera que con la misma se pueda operar o almacenarse. Según Marina (1998), la percepción implica “recoger información y dar sentido” (p. 110). A partir de esto se entiende que la información no solo se basa en ver, leer y oír, sino que además involucra la comprensión e interpretación de relaciones.

Banyard (1995) establece que la atención se da cuando el receptor empieza a captar activamente lo que ve lo que oye y, comienza a fijarse en ello o en una parte de ello, en lugar de observar o escuchar simplemente de pasada. Esto se debe a que el individuo puede dividir su atención de modo que pueda hacer más de una cosa al mismo tiempo. Para ello adquiere destrezas y desarrolla rutinas automáticas que le permiten realizar una serie de tareas (p. 29).

Ante esto, se puede decir cuánta atención puede llegar a prestar un sujeto, en un momento dado, y cómo puede variar, en relación de lo motivado o estimulado que esté, si lo reflejamos en la situación de un estudiante, la enseñanza que un docente imparte hacia el mismo debe ser capaz

de atraer su atención, para que posteriormente él mismo sea capaz, a través de procesos mentales, seleccionar e interpretar continuamente la información que recibe.

Viramonte (2000) entiende por memoria a “la capacidad de retener y evocar información de naturaleza perceptual o conceptual” (p. 31). A partir de esto, podemos decir que la memoria es la capacidad por la cual se retiene y recuerda el pasado, con ella podemos almacenar el conocimiento que se tiene sobre algo y las interpretaciones que se hacen de ello.

De acuerdo a lo propuesto por Banyard (1995) cuando se memoriza, primero se necesita codificar la información, de tal manera que se forme alguna clase de representación mental. Posteriormente, se almacena esa información durante un cierto período de tiempo ya sea de corto o mediano plazo. La codificación de la información puede implicar también el establecimiento de conexiones con otros detalles de información o su modificación. De esta manera, la memoria no se asimila a una grabación, sino que es un proceso activo.

## **Corriente Constructivista**

El constructivismo es un enfoque que representa la interacción ejecutada por los docentes y estudiantes, mediante el intercambio de diversos conocimientos. De acuerdo con Ortiz (2015) “el conocimiento es una construcción del ser humano” (p.5). Es decir, que el individuo es quien percibe la realidad, misma que surge como experiencia y es compartida con sus pares, debido a que los eventos o situaciones son discernidas de manera individual. Como es evidente la corriente constructivista apunta a una interacción social, es así que el aprendizaje que va adquiriendo el individuo es enriquecido gracias a la interacción con el entorno.

La concepción constructivista es asumida en la escuela a partir del constructo de significados, misma que es adecuada de acuerdo al contexto de los estudiantes. Además, es imprescindible incluir aportaciones activas de los mismos, para que se puedan desarrollar y

cumplir con lo que establece la corriente constructivista, puesto que para que se dé un aprendizaje significativo no se debe limitar las diferentes capacidades cognitivas, debido a que las mismas pueden afectar y repercutir en el desarrollo global del estudiantado. Reyer (2018) indica que el niño es quien va construyendo, por ello, participa activamente mediante la acción y experiencia va enriqueciendo su conocimiento y va desarrollando sus estructuras mentales de manera acumulativa, en otras palabras, genera un conocimiento nuevo partiendo de lo que ya sabe, dando, así como resultado un aprendizaje significativo.

## **1.2 Enseñanza de la Física**

### **Método científico**

La física es una ciencia que explica los fenómenos naturales que ocurren en el universo, durante su enseñanza se pueden aplicar un sin número de procesos para que esos conocimientos se transmitan de manera coherente y precisa, entre los que existen se ha optado por la aplicación del método científico.

El método científico tal como lo plantea Ruiz (2006) se refiere a los procesos que se plantean para llegar a la desestructuración de todos los conceptos internos y externos, los cuales conforman un objetivo preciso, teniendo en cuenta que se debe generalizar y profundizar todos los nuevos conocimientos que se adquieran durante el proceso, con un objetivo claro, el cual es demostrarlo con bases en un pensamiento racional y experimental, usando distintas técnicas de aplicación.

Siendo así, al hablar de un método científico aplicado a una enseñanza de la física, se habla de un proceso ya definido, pero en el cual se pueden integrar diferentes procesos cognitivos, es decir, en el método científico se puede integrar aplicaciones y el razonamiento cognitivo que

contiene cada estudiante a la hora de resolver un problema. Cada estudiante durante una práctica experimental, usará todo su razonamiento para lograr entender toda su estructura, entonces aplicará un método científico en donde el mismo observará los componentes que lo pueden ayudar a llegar al objetivo de la práctica, y por consecuencia, lograra adquirir un nuevo conocimiento científico, reforzando su razonamiento y pensamiento. Ruiz (2006) el método científico es un modelo de observación, experimentación y análisis, en donde al relacionar con estos procesos, toma un carácter constructivo que puede ser válido y aplicable no sólo para la enseñanza de las ciencias físicas.

## **Enseñanza de la Cinemática Lineal**

La cinemática lineal se comprende como un área de la física en donde se analizan el movimiento de los cuerpos y el cómo se puede integrar dentro de la mecánica. Se estructura en diferentes movimientos, los cuales son lineales, y entre ellos están: Movimiento Rectilíneo Uniforme (MRU), Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado (MRUV), Caída Libre y Lanzamiento vertical. Por lo que asume un papel muy importante dentro de la enseñanza de la física porque es la base para temas que se abordarán en el futuro como la dinámica y la mecánica.

A lo largo del estudio de la física, se han desarrollado diferentes estrategias, métodos o situaciones para su enseñanza y aprendizaje, que se han ido integrando dentro de los niveles que un estudiante tiene que abordar. En el contexto actual, existen cambios en la enseñanza de la física, por ende, en la enseñanza de la cinemática también, existen nuevas propuestas en su forma de enseñar y aprender, de modo que se pueda cambiar la forma tradicional de enseñar este tema.

Torres (2013) afirma que los estudiantes resuelven los ejercicios de cinemática aplicando mecánicamente fórmulas algebraicas, pero presentan muchas dificultades en el análisis e interpretación de las gráficas de los diferentes movimientos y en la aplicación de los conceptos en

la solución de problemas de la vida diaria debido al enfoque mecánico y tradicional de la enseñanza de la cinemática, puesto que se limita a resolver ecuaciones por métodos ya establecidos, no se permite al estudiante razonar sus conclusiones y su propio análisis de alguna situación.

En la enseñanza de la cinemática lineal se deben considerar diferentes elementos, ya sean sus saberes previos, metodología a utilizar o herramientas de uso didáctico para su mejor comprensión. Por lo que, la cinemática debe ir enlazada con diferentes métodos tecnológicos que pueden ser clave para su comprensión por parte de los estudiantes, mostrando lo esencial del tema, como conceptos y fórmulas. Enrique y Ulzugaray (2012) mencionan la existencia de muchas herramientas tecnológicas que son de fácil acceso y manipulación, pero se tiene que tomar en cuenta que la tecnología por sí sola, no puede llegar a ser una herramienta didáctica muy favorable, por ende, su uso tiene que ser explicado desde un enfoque reflexivo y consciente guiado por el docente.

## **Enseñanza de la física a través del Laboratorio**

Durante muchos años, en el proceso de enseñanza de la física se han planteado diversos objetivos, por lo que, a día de hoy, se han integrado una gran cantidad de estrategias metodológicas para su comprensión. Ahora en este punto, se puede observar que la física en conjunto con el método científico ha logrado grandes cambios en el mundo, por lo que se intenta integrar dichos procesos en la educación de las instituciones actuales, y observando su integración se puede observar el gran aporte que tiene las prácticas de laboratorio, que son parte importante para que el estudiante conozca la forma en la que los conocimientos y aportes que se tienen hoy en día fueron logrados.

Las prácticas de laboratorio son muy importantes para la enseñanza de la física ya que dan gran aporte al docente para que pueda elaborar una estrategia de enseñanza clara y precisa, la cual

puede incluir diversas formas de producir conocimiento en los estudiantes y sobre todo una motivación que pueda usar como un impulso a su aprendizaje, en donde el estudiante fortalece su razonamiento científico.

Pocas veces suelen ser efectivos tales estrategias tal y como lo plantea Riveros (1995) las demostraciones se pueden realizar a partir de materiales de apoyo como son los aspectos cualitativos, o por el simple hecho de enseñarles a los estudiantes una película que demuestra tal fenómeno físico, pero esto no implica que haya existido una enseñanza completa, a diferencia del laboratorio en donde se da uso de las demostraciones cuantitativas, resultados experimentales, deducción e inducción de fórmulas y leyes las cuales son la parte más importante para que el estudiante fortalezca su conocimiento acerca del tema.

Por ello, la parte más importante del laboratorio se desarrolla durante la hora de clases ya que el estudiante por su cuenta, puede inducir el proceso que se llevó a cabo para el descubrimiento de tal fenómeno físico, entendiendo cada concepto como un aporte importante a la experimentación. La enseñanza que se imparte en el laboratorio de física, pocas veces es bien aprovechada por los docentes ya que muchos de ellos están poco preparados para el uso de los materiales que se les puede otorgar, y encaminan a esta enseñanza a algo teórico mecanicista. Riveros (1995) plantea que el error más frecuente durante la elaboración de un tema en el laboratorio, es el hecho de que el docente lo torne de carácter conceptual, lo cual está mal ya que la física en su esencia más importante, es el experimentar y descubrir los fenómenos del mundo que nos rodea.

Uno de los principales objetivos del laboratorio, es otorgar al estudiante un área en donde él pueda expandir sus conocimientos a través de la experimentación, creando cierta motivación en

él, por lo que muchas veces se quiere establecer objetivos específicos para dichas prácticas en el laboratorio, pero esto, conlleva a un concepto mucho más amplio de laboratorio.

Flores et al. (2009) concluyeron que para lograr definir un objetivo claro de las prácticas realizadas en laboratorio, se tienen que tomar en cuenta muchos factores de enseñanza, tal y como los recursos educativos a usar, el nivel al que se dirige la práctica, el contexto y currículo a desarrollarse y los diferentes procesos que se deberán tomar para llegar al objetivo de la práctica, entonces, siendo así, la visión de un laboratorio y en sí su aplicación, dependerá de cómo se proyecta tanto el docente como el estudiante en el transcurso del tema a tratar.

## **1.3 Simuladores Virtuales**

### **Simuladores virtuales y la Educación**

Para definir lo que es un simulador virtual, se tiene que tener en cuenta cual va a ser la importancia del mismo y el cómo puede funcionar dentro de diferentes ambientes educativos, de igual manera, las dificultades que se han presentado en las distintas áreas de enseñanza y de qué forma un simulador virtual puede aportar a la construcción de los conocimientos y objetivos de las dichas áreas.

Ahora, para un concepto concreto, Forero y Eliécer (2012) definen a una simulación como una herramienta esencial en el área de la informática y diferentes campos que lo que buscan, es llegar a un objetivo en común el cual es la representación de fenómenos físicos, económico, sociales, etc., teniendo en cuenta cuales son las dificultades presentadas en sus diseños y modelos computacionales, así como sus beneficios, los cuales pretenden mejorar la concepción de las áreas mediante un sistema modelado, para lograr proyectar y predecir los resultados de una forma exacta.

La importancia del simulador virtual dentro de una educación es muy importante para poder integrarnos, tanto los docentes como los estudiantes, a un contexto y entorno cambiante el cual está en un constante avance ya sea tecnológico o intelectual. Todo esto se ha podido visualizar en los avances de la educación.

En donde Forero y Eliécer (2012) plantean lo siguiente:

“Somos testigos de una evolución tecnológica de proporciones cuánticas, es decir, saltos muy bruscos en las funciones y aplicaciones surgidas en los medios de soporte digital. En parte debido a su capacidad de interconexión a través de redes que crecen constantemente. Los datos y la información se han convertido en los insumos de esta revolución digital. Sin duda, todo este frenesí telemático e informático está impactando al mundo entero, desde los procesos productivos, la vida familiar, hasta el contexto educativo, es decir, la enseñanza, el aprendizaje, la evaluación, el currículo y los procesos de instrucción y formación” (p. 64).

Los simuladores son una herramienta muy importante en el transcurso de la educación debido a que facilita muchos aspectos conceptuales de las materias, en donde se logra completar esos vacíos que se pueden observar en los estudiantes a la hora de dar alguna clase, por lo tanto han sido un gran recurso didáctico que a día de hoy se puede seguir mejorando de diferentes formas, para formar un motivación y aprendizaje completo en el proceso educativo, y tal como lo plantea Cabero y Costas (2016), las simulaciones y la práctica de enseñanza - aprendizaje son dos partes que siempre van de la mano para formar un proceso completo en donde se logre razonar y fomentar diferentes aspectos de la vida, junto con un aspecto instrumental en donde se observa que la mayoría de las actividades realizadas en las instituciones están basadas en entidades de simulación.

Por lo tanto, la educación es un proceso muy elaborado y estratégico en el cual se pueden integrar un sin fin de recursos y conceptos para lograr un objetivo en común, el cual es superar una educación tradicional en donde no solo se proceda a formar estudiantes laborales, sino estudiantes críticos y capacitados para una adaptación a cambios tecnológicos y sociales, y por ello, los simuladores son una gran herramienta que puede fomentar todos estos valores de objetivo en la educación.

## **Uso de Simuladores dentro de la Física**

Como ya se ha visto en los apartados anteriores, el proceso educativo se rige por el objetivo de fomentar estudiantes estratégicos y capaces de adaptarse a nuevos problemas de un contexto cambiante, por lo que integra estrategias de enseñanza en donde se ha observado el uso de la teoría y la práctica como dos conceptos sumamente importantes en la construcción de pensamientos. Ahora es importante definir esta relación para poder comprender cómo los simuladores pueden integrarse de una forma positiva en este camino de educación. Los simuladores al formar un carácter mucho más práctico que conceptual nos ayudan a observar un proceso el cual se formó en base a un objetivo teórico, al igual como ha sido siempre en la física en donde se pretende demostrar fenómenos físicos muy elaborados que muchas veces necesitan de la experimentación para observar y desestructurar sus procesos, por lo que al observar esto, se ha podido definir a la simulación como herramienta esencial de la enseñanza de la física, debido a que parte de un carácter didáctico en la educación, entonces en conjunto con objetivos teóricos se logra definir un proceso educativo apto para las instituciones.

La práctica educativa requiere de una teoría y una práctica. La teoría es proporcionada por la pedagogía que es la ciencia de la educación. La pedagogía orienta al docente sobre los conocimientos conceptuales que debe poseer, conductas y comportamientos. Mientras que

la práctica es proporcionada por la didáctica, que se refiere a cómo llevar a cabo este proceso, las herramientas a utilizar, las estrategias, los métodos y técnicas a implementar para alcanzar un aprendizaje (Caal, 2018, p. 18).

En la educación de la física, el constante uso de prácticas para desarrollar un correcto aprendizaje en el estudiante ha llevado un pensamiento importante a los docentes, en donde se requiere y se innova en el uso de materiales didácticos para que se pueda facilitar dicho proceso de aprendizaje, por lo tanto entran en juego el uso de simuladores que a día de hoy se los toma como algo innovador dentro del campo de estudio de la física debido a su fácil acceso y a la cantidad de herramientas que se puede encontrar en los mismos. Pero dentro de todo este proceso en donde se destaca a los simuladores, se encuentran fallas por el sistema en donde docentes no preparados hacen uso de ellos y no se estructura un correcto modelo de enseñanza. Alzugaray et al. (2007) plantea que el uso de simuladores dentro de una enseñanza en la física no se trata del hecho de usarlos por su atractivo o usarlos de manera que el estudiante pueda verlo como innovador, sino del hecho de que el docente esté preparado para el uso de los mismos y en base a un tema en conjunto de una estrategia de enseñanza planteada, se pueda elegir o crear aquel simulador que pueda aportar al proceso de enseñanza - aprendizaje fortaleciendo cada concepto del tema a tratar.

Durante el proceso de enseñanza que se imparte se tiene que tomar en cuenta el cómo va a aprender el estudiante y de qué manera va a adquirir todos los conocimientos transmitidos, y en la materia de física es muy importante dicha enseñanza ya que existen elementos clave que van a servir al estudiante en su futuro, por lo tanto, bajo cualquier uso de metodología aplicada y un proceso ya sea constructivista o no, es necesario la participación del estudiante como un actor principal dentro de la educación. Así como lo realizan los simuladores, este proceso conlleva a que

# UCUENCA

el estudiante intervenga siempre con su entorno virtual y fortalezca todas sus aptitudes dentro del área de la física, y por lo tanto Fernández y Palacios (2000) han planteado las siguientes ventajas:

- Algunos fenómenos físicos tales como un proceso de fisión en un reactor nuclear, un proceso de desintegración de un radioisótopo, evolución de una población de seres vivos dentro de un ecosistema, movimientos planetarios, movimiento de las partículas de un gas, difracción con láser y entre otros se los reproduce mediante una simulación virtual, debido a que presentan un alto riesgo a la salud y otro no se los puede realizar a una escala real por lo tanto son muchos más fáciles de identificarlos y entenderlos.
- El estudiante trabaja todos los saberes previos adquiridos acerca del fenómeno físico mediante sus propias conclusiones o hipótesis planteadas, por lo que se genera un buen proceso de aprendizaje.
- El estudiante al tener una interacción directa con el modelo físico empleado, comprende mejor al fenómeno a tratar ya que en el simulador se puede observar y determinar los resultados de una manera directa.

Debido a algunas ventajas planteadas, se puede describir a los simuladores como una herramienta didáctica muy importante dentro de la física, por lo que los docentes a día de hoy hacen uso de ellas pero siempre teniendo en cuenta todo el proceso educativo que conlleva, y no el simple discurso, del usarlo por innovador, y siendo así, los simuladores forma gran parte de las prácticas de laboratorio a trabajar y de las diferentes estrategias planteadas por los docentes para la enseñanza de algún tema, pero sin duda la mayor ventaja que se puede presentar en los simuladores, es el hecho de la escasez de laboratorios reales dentro de las instituciones de Ecuador

y reemplazándolos por un entorno virtual, se puede llegar a un mismo objetivo de una forma mucho más clara y precisa.

## **1.4 Prácticas de Laboratorio**

### **Prácticas de Laboratorio Tradicionales**

Dentro de la enseñanza de la física, uno de los aspectos más importantes es el cómo se puede enseñar y qué estrategias podemos tomar los docentes para que el estudiante analice y pueda entender cada fenómeno físico que lo rodea, pero para poder llegar a cumplir todo lo dicho, ha tomado mucho tiempo y que a día de hoy, se siguen implementando nuevas estrategias, pues una enseñanza tradicional siempre ha intentado, junto con las prácticas de laboratorio, enseñar de una manera muy conceptual, sin priorizar el camino, procedimientos y diferentes razonamientos que el estudiante fue logrando a lo largo de la práctica experimental (López y Tamayo, 2012).

Dicha educación, que para lo más bajo suena, tradicional, siempre se rige en diferentes metodologías que no se pueden adoptar dentro de una enseñanza experimental, ya que esto es el eje principal de la transmisión de los conocimientos de la física. Ahora se puede observar al constructivismo como una herramienta clave para que el estudiante pueda relacionar conceptos con sus procedimientos, pero no de una manera en la que se le dicte lo que tiene que hacer o los pasos a seguir como una receta, sino más bien en una estrategia en la que el estudiante sea crítico, pueda dudar acerca de los resultados que obtiene y se le permita construir sus propias conclusiones.

Para las prácticas de laboratorio, durante todo su proceso de construcción y adaptación, se han integrado cambios para un mejor entendimiento y análisis de un fenómeno físico, por lo tanto, funcionan de manera moldeable para cada docente. Ahora, por lo general, en el aula de clases se llega a plantear prácticas de laboratorio de forma procedimental y vacía, es decir, las prácticas solo

buscan que el estudiante aplique todo lo aprendido de la hora de clases, pero de una forma procedimental en la cual no existe pensamiento constructivo alguno y el estudiante realiza los ejercicios solo por cumplir una orden.

Para Hodson (1994), la enseñanza a través de prácticas de laboratorio tradicionales siguen un enfoque básico, en donde su finalidad es que los estudiantes únicamente refuercen lo aprendido en clases y apliquen la teoría que se les ha indicado a manera de una receta, entonces, su aplicación tiene como objetivo reforzar y ayudar un método de resolución de ejercicios prácticos y debido a esto, no se exige o se visualiza de gran forma a una construcción de conocimientos científicos en el estudiante, por ende, se resolverán ejercicios, pero sin saber lo que hicieron.

Para la enseñanza de la física, es muy importante el uso de prácticas de laboratorio, pero al tratarse de un aspecto tradicional, se dejan de lado debido a la falta de recursos o materiales de experimentación y diferentes aspectos que no permiten que el estudiante tenga un progreso continuo de aprendizaje, pero cuando sucede lo contrario y se intenta seguir una metodología práctica y constructiva, no se logra un objetivo completo, ya que solo se intenta seguir lo demostrado en la hora de clases por el docente y no se logra un interés en el estudiante para que por sí mismo, genere un pensamiento científico.

Lo realizado en el laboratorio tiene como una de sus finalidades centrales la comprobación de la teoría y deja de lado la posibilidad de considerar el laboratorio, y con él el trabajo práctico, como una fuente valiosa para el planteamiento de preguntas y de hipótesis en torno a lo estudiado (López y Tamayo, 2012, p. 152).

## Prácticas de Laboratorio Virtuales

Hoy en día vivimos en una sociedad progresista tecnológica, la cual tiene como base la capacidad de procesar información actual, es por esto que la educación, de igual manera debe buscar formas de desarrollar en sus alumnos las habilidades para que puedan desenvolverse y acceder a nuevas fuentes de conocimiento a través del uso de tecnologías de la información y comunicación (TIC), en la juventud se ve con más frecuencia el dominio y empleo de estas, ya que todos ellos cuentan con computadoras o aparatos tecnológicos como medios de comunicación. Es por esto que adaptar la tecnología a sus aprendizajes, para que esta sirva como retroalimentación, puede moldearse al uso de prácticas de laboratorio virtual.

Amaya (2008) describió que un laboratorio virtual es una simulación de la realidad de un experimento de laboratorio, en el cual un sistema tecnológico usa los patrones descubiertos por la ciencia. Dichos patrones o leyes son codificados por el procesador de una computadora para que mediante algunas órdenes que se le dé, éste brinde respuestas, las cuales se asemejan a lo que en la vida real se podría obtener, o incluso sin márgenes de error.

Al usar laboratorios virtuales, implica también el uso computadoras o aparatos tecnológicos, que simulan un fenómeno, con la facilidad de que cuenta con todos los instrumentos para poder trabajar en un experimento que se requiera, esto conlleva a que una computadora reemplaza el uso de varios dispositivos. Además de que dichos simuladores, en el caso de física, están creados para que los usuarios puedan obtener resultados ya calculados a partir de configuraciones de patrones, que se basan en el estudio del fenómeno físico que se esté llevando a cabo.

Si analizamos el reemplazo entre un dispositivo móvil como son computadoras, celulares y tablets, en vez de todos los instrumentos que requiere estudiar un fenómeno físico, podemos

verlo desde dos puntos de vista, primero la diferencia económica que hay, ya que en cuanto a costos, de los instrumentos reales, son muy elevados a comparación de un celular, que la mayoría de estudiantes ya cuentan con uno en la actualidad, o incluso instituciones educativas cuentan con laboratorio de computación, además de que dichos instrumentos reales, son muy complicados de conseguir, ya que la mayoría son elaborados en otros países. Y segundo, al momento de trabajar con un dispositivo móvil, se facilita y agiliza el trabajo, ya que las mediciones son más rápidas y sencillas, que, al usar los instrumentos reales, ya que pueden llegar a ser pesados y peligrosos, y eso provoca un uso complicado de los mismos.

Cabero (2007) plantea que los laboratorios virtuales son herramientas informáticas que aportan las TICs y simulan un laboratorio de ensayos químicos desde un ambiente virtual.

Una característica fundamental de trabajar con estos laboratorios, es que se la hace desde un ambiente totalmente virtual, y esto tiene otra ventaja muy importante, en cuanto al tema económico, pues se invierte menos en infraestructura en las unidades educativas, que pueden tener dificultades para poder contar con laboratorios, que mayormente ocupan grandes espacios y requieren de materiales, equipos y reactivos costosos. Además, que trabajar con laboratorios virtuales optimiza el tiempo al momento de trabajar en las prácticas, ya que los alumnos ya no desperdician tiempo en el uso incorrecto de los instrumentos reales.

## **Diferencia entre el Laboratorio Tradicional y Virtual**

Cada práctica de laboratorio, puede ser moldeada como el docente la necesite, pero muchas veces es necesario cumplir un objetivo en donde se llegue a cumplir con los aspectos más importantes de la construcción de conocimiento en el estudiante, para ellos se han innovado en gran manera las aplicaciones y métodos de uso de las prácticas de laboratorio, por lo que fue un

proceso muy importante para la educación científica, ya que se logró salir de un aspecto tradicional, en donde se aplicaba una práctica de laboratorio para cumplir una teoría y diferentes procesos para resolver ejercicios, hacía un aspecto o contexto en donde la tecnología y diferentes métodos más, empiezan a ser actores importantes para la elaboración de dichas prácticas. “La llegada de la tecnología a la educación sigue siendo un área escasamente explorada. A pesar de las pocas publicaciones sobre el tema, no hay consciencia sobre la idea de virtualizar y sistematizar los procesos en el marco educativo” (Zaldívar, 2019).

Un aspecto muy importante en las prácticas de laboratorio, es el uso que el estudiante le puede dar ya que, al ser prácticas adaptables, los estudiantes generan un aspecto más intuitivo en la práctica, es decir, comienzan a razonar por sí mismo el porqué de algún fenómeno físico. Ahora, debido a la implementación de los laboratorio virtuales a una educación constructivista, todos los procesos que conlleva el estudiante se refuerzan debido a la facilidad de acceso de los mismos, al igual que su fácil orientación y uso, por lo tanto la gran diferencia que presentan estos dos aspectos, tradicional y virtual, se centran en un aspecto de proceso a objetivos, en donde una práctica virtual lleva o guía al estudiante a crear, innovar, observar y construir su propio conocimiento científico a diferencia de una práctica tradicional la cual no es completa, y procede a reforzar el análisis de ejercicios y nada más. Al tratarse de un proceso, entendemos el camino que toma cada práctica, con sus ventajas y desventajas, para lograr cumplir con las destrezas que requiere el estudiante, pero dicho camino, tiene que aportar formando un interés en el mismo, con su facilidad de usarlo, por lo tanto, aparecen los espacios en los que el estudiante se puede desarrollar, lo cual, evidentemente, una práctica virtual va a contribuir de mejor manera a dichos espacios.

El uso de los laboratorios virtuales permite generar nuevos espacios pedagógicos interactivos, donde se promueve la participación interactiva con los contenidos de cada

laboratorio; facilitando la construcción del conocimiento, así como el almacenamiento, transmisión, recuperación, aplicación y enriquecimiento de los contenidos (Méndez y Monge, 2007, p. 94)

## **1.5 Guía Didáctica de Laboratorio Virtual**

### **Concepto de la Guía Didáctica Virtual**

Según Aguilar (2004) las guías didácticas son:

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) (p. 183).

Al hablar de una enseñanza basada en diferentes estrategias didácticas, los recursos a utilizar para lograr sus diferentes objetivos, toman un papel importante durante el aprendizaje del estudiante, ya que, en base a ello, se puede estructurar conocimientos amplios y claros. Ahora, dichos recursos, tienen que ser fácilmente aplicados y entendidos por docentes y estudiantes, los cuales siguen diferentes caminos para su entendimiento, por lo que se hace presente las guías didácticas, las cuales funcionan como material de apoyo para una educación continua y de calidad. Para Pino y Urias (2020) una guía didáctica tiene que responder a las necesidades y cumplimiento de una meta en específico, guiando y enseñando un camino el cual permita al estudiante reforzar su nuevo aprendizaje junto con su docente, de igual forma, le permitirá planificar, organizar y facilitar el proceso de enseñanza - aprendizaje, siendo una gran herramienta dentro del área escolar.

La guía didáctica como un recurso de enseñanza aprendizaje, es muy importante dentro del área educativo, debido a su gran apoyo a los docentes, siendo facilitadores de la adquisición de nuevos conocimientos, y así mismo pueden ser moldeables al estilo de aprendizaje aplicado. Al integrarlos dentro de una malla curricular o planificación, cuentan con diferentes caminos y tal como su nombre lo indica, guían al estudiante y docente, para cumplir sus metas dentro del estudio del tema abordado. La guía didáctica como origen, contiene diferentes implementaciones en áreas de gran importancia las cual a día de hoy, comprenden a su enseñanza, como algo necesariamente constructivo, lo cual el estudiante tienen que ser el principal actor de dicho aprendizaje, en donde el docente, actúa como guía de conocimientos y valores, utilizando planificaciones y guías de diferente estructura académica, y por ello se ha optado a la guía didáctica, como un recurso imprescindible en el proceso educativo.

En todo este proceso tienen un papel fundamental las guías didácticas o guías de estudio como también suelen denominarse, constituyen una herramienta pedagógica que ha sido utilizada tradicionalmente tanto en la educación médica y ciencias de la salud como en otras profesiones, fundamentalmente por aquellos que sustentan su labor docente en el constructivismo (García y de la Cruz, 2014, p. 164).

## **Estructura de una Guía Didáctica de Laboratorio Virtual**

La estructura de una guía didáctica de laboratorio virtual es especial y diferente en comparación a guías didácticas tradicionales, en cuanto a su estructura, sin embargo, el objetivo es similar, pues se busca que el estudiante alcance o pueda reflexionar de la misma manera a partir del uso de simuladores virtuales, de tal forma que su uso, aporte significativamente a la enseñanza del docente. Sus estructuras, tanto en guías en las que trabajan con simuladores virtuales, como en las que no, varían dependiendo del autor, metodología y objetivos que se requiera cumplir, sin

embargo, en cada una de ellas se encuentran elementos esenciales que adoptan un tipo de estructura eficiente para que el estudiante a través de su interacción pueda contemplar los principios físicos de estudio.

Según Arteaga y Figueroa (2004) las guías didácticas cuentan con la siguiente estructura:

- Presentación de la asignatura.
- Breve caracterización del colectivo de autores.
- Objetivos.
- Materiales necesarios.
- Evaluación.
- Orientaciones para el estudio.
- Actividades.
- Bibliografía.
- Glosario

Según Gallego y Caicedo (2012) las guías para laboratorios virtuales cuentan con la siguiente estructura:

- Conceptos Teóricos
- Descripción de la Simulación
- Simular
- Consultar
- Solucionar

A partir de esto, se concluye que la estructura de una guía para práctica de laboratorio virtual puede constar de:

- Tema a trabajar

- Introducción de la guía didáctica
- Objetivo y destrezas a trabajar
- Conceptos necesarios para las prácticas
- Descripción y uso del simulador
- Actividades (dependiendo la metodología)
- Evaluación

## **El Laboratorio Virtual como Estrategia Didáctica**

Las prácticas de laboratorio pueden tomar diferentes nombres dependiendo del contexto en el que se trabaje, pero el significado no variará, y sus aplicaciones van a ser las mismas las cuales pueden modificarse para que exista una transformación del saber, es decir, se puede moldear para que un tema sea mejor adaptado al aprendizaje de los estudiantes, utilizando un método más práctico en donde ellos descubran el saber científico.

Marin (2008) Describe que las prácticas son aplicadas en los aprendizajes de los contenidos de física, en donde son clave y actúan como un instrumento para el refuerzo del rozamiento de los estudiantes y el cómo perciben los conceptos de la asignatura.

Al recrear las prácticas de laboratorio, se debe incluir cierta participación del docente para facilitar el proceso de construcción de conocimiento, generando así, una enseñanza - aprendizaje fácil de procesar. Este trabajo conlleva conceptos básicos de participación en donde los estudiantes refuerzan el razonamiento colaborativo y sus capacidades cognitivas.

Si nos centramos en la física, el proceso de enseñanza - aprendizaje mediante la práctica de laboratorio ayuda a que el docente guíe de una forma práctica los saberes científicos, dando nuevos métodos, instrumentos y estrategias para encontrar o dar solución a los problemas de la materia.

# UCUENCA

El proceso práctico para los saberes científicos se da mediante ciertas preguntas las cuales, científicos de diferentes épocas, implementaron para llegar a soluciones únicas de sus experimentos aplicando el método científico, cada pregunta acerca del ¿por qué sucede dicho fenómeno? fue procesada por millares de formas para una respuesta argumentada con hechos y experimentos.

Dada esta forma de procesos, el aprendizaje práctico es reforzado. Séré (2002) afirma que el objetivo principal no solo es que el estudiante sea capaz de comprender y aprender, sino también hacer y de aprender a hacer.

## Capítulo 2: Selección de Destrezas y Simuladores

### 2.1 Selección de Destrezas con criterio de desempeño

Primero, se ha revisado el currículo y se han identificado todas las destrezas correspondientes a los temas de cinemática lineal que se trabajan en Primero de Bachillerato General Unificado.

- CN.F.5.1.1. Determinar la posición y el desplazamiento de un objeto (considerado puntual) que se mueve, a lo largo de una trayectoria rectilínea, en un sistema de referencia establecida y sistematizar información relacionada al cambio de posición en función del tiempo, como resultado de la observación de movimiento de un objeto y el empleo de tablas y gráficas.
- CN.F.5.1.2. Explicar, por medio de la experimentación de un objeto y el análisis de tablas y gráficas, que el movimiento rectilíneo uniforme implica una velocidad constante.
- CN.F.5.1.3. Obtener la velocidad instantánea empleando el gráfico posición en función del tiempo, y conceptualizar la aceleración media e instantánea, mediante el análisis de las gráficas velocidad en función del tiempo.
- CN.F.5.1.26. Determinar que el lanzamiento vertical y la caída libre son casos concretos del movimiento unidimensional con aceleración constante ( $g$ ), mediante ejemplificaciones y utilizando las ecuaciones del movimiento vertical en la solución de problemas.
- CN.F.5.1.27. Explicar el fenómeno de la aceleración cuando un cuerpo que cae libremente alcanza su rapidez terminal, mediante el análisis del rozamiento con el aire.

- CN.F.5.1.28. Analizar que en el movimiento de proyectiles se observa la naturaleza vectorial de la segunda ley de Newton, mediante la aplicación de los movimientos rectilíneos antes estudiados.
- CN.F.5.1.29. Describir el movimiento de proyectiles en la superficie de la Tierra, mediante la determinación de las coordenadas horizontal y vertical del objeto para cada instante del vuelo y de las relaciones entre sus magnitudes (velocidad, aceleración, tiempo); determinar el alcance horizontal y la altura máxima alcanzada por un proyectil y su relación con el ángulo de lanzamiento, a través del análisis del tiempo que se demora un objeto en seguir la trayectoria, que es el mismo que emplean sus proyecciones en los ejes.

En segundo lugar, se han organizado, y separado por tema, las destrezas con criterio de desempeño que son factibles trabajar en el presente proyecto.

### **Movimiento Rectilíneo Uniforme**

- 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.

### **Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado**

- CN.F.5.1.3. Obtener la velocidad instantánea empleando el gráfico posición en función del tiempo, y conceptualizar la aceleración media e instantánea, mediante el análisis de las gráficas velocidad en función del tiempo.

## **Caída Libre**

- CN.F.5.1.26. Determinar que el lanzamiento vertical y la caída libre son casos concretos del movimiento unidimensional con aceleración constante ( $g$ ), mediante ejemplificaciones y utilizando las ecuaciones del movimiento vertical en la solución de problemas.

## **Movimiento Parabólico**

- CN.F.5.1.29. Describir el movimiento de proyectiles en la superficie de la Tierra, mediante la determinación de las coordenadas horizontal y vertical del objeto para cada instante del vuelo y de las relaciones entre sus magnitudes (velocidad, aceleración, tiempo); determinar el alcance horizontal y la altura máxima alcanzada por un proyectil y su relación con el ángulo de lanzamiento, a través del análisis del tiempo que se demora un objeto en seguir la trayectoria, que es el mismo que emplean sus proyecciones en los ejes.

Finalmente, se ha optado por desagregar las destrezas, con el fin de que estas se acomoden mejor a una explicación mediante simuladores virtuales.

## **Movimiento Rectilíneo Uniforme**

- Explicar, por medio de la experimentación en un simulador y el análisis de tablas y gráficas, que el movimiento rectilíneo uniforme implica una velocidad constante. (Ref: CN.F.5.1.2.)

## **Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado**

- Explicar la aceleración de un movimiento rectilíneo uniformemente variado, mediante el análisis de las gráficas de todas sus variables en función del tiempo en simuladores. (Ref: CN.F.5.1.3.)

## Caída Libre

- Explicar el lanzamiento vertical y la caída libre como casos concretos del movimiento con aceleración constante ( $g$ ), mediante el uso de simuladores y de las ecuaciones del movimiento vertical en la solución de problemas. (Ref: CN.F.5.1.26.)

## Movimiento Parabólico

- Explicar el movimiento de proyectiles en la superficie de la Tierra, mediante la determinación de las coordenadas horizontal y vertical del objeto en simuladores, para cada instante del vuelo y de las relaciones entre sus magnitudes (velocidad, aceleración, tiempo). (Ref: CN.F.5.1.29.)

## 2.2 Selección de Simuladores

En esta parte, se han colocado los links de los simuladores seleccionados y que consideramos apropiados para adaptar a las guías, ya que son de libre acceso, y cuentan con funcionalidades claras y específicas para cada tema de estudio. Además, se los ha organizado, conforme van a ser utilizados en cada práctica con su respectiva destreza, y el nombre del sitio web al que pertenecen.

### *Práctica 1: Movimiento Rectilíneo Uniforme*

**Destreza:** Explicar, por medio de la experimentación en un simulador y el análisis de tablas y gráficas, que el movimiento rectilíneo uniforme implica una velocidad constante. (Ref: CN.F.5.1.2.)

**Link del simulador:** <http://www.educaplus.org/game/mru-grafica-e-t>

## ***Práctica 2: Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado***

**Destreza:** Explicar la aceleración de un movimiento rectilíneo uniformemente variado, mediante el análisis de las gráficas de todas sus variables en función del tiempo en simuladores.

(Ref: CN.F.5.1.3.)

**Link del simulador:**

<https://phet.colorado.edu/sims/cheerpj/moving-man/latest/moving-man.html?simulation=moving-man&locale=es>

**Sitio Web del simulador:** Phet Colorado

## ***Práctica 3: Caída Libre***

**Destreza:** Explicar el lanzamiento vertical y la caída libre como casos concretos del movimiento con aceleración constante ( $g$ ), mediante el uso de simuladores y de las ecuaciones del movimiento vertical en la solución de problemas. (Ref: CN.F.5.1.26.)

**Simulador:** <http://www.objetos.unam.mx/fisica/caidaLibre/index.html>

**Sitio Web del simulador:** Objetos Unam

## ***Práctica 4: Movimiento Parabólico***

**Destreza:** Explicar el movimiento de proyectiles en la superficie de la Tierra, mediante la determinación de las coordenadas horizontal y vertical del objeto en simuladores, para cada instante del vuelo y de las relaciones entre sus magnitudes (velocidad, aceleración, tiempo). (Ref: CN.F.5.1.29.)

**Simulador:**

[https://phet.colorado.edu/sims/html/projectile-motion/latest/projectile-motion\\_es.html](https://phet.colorado.edu/sims/html/projectile-motion/latest/projectile-motion_es.html)

**Sitio Web del simulador:** Phet Colorado

## Capítulo 3: Investigación de Campo

### 3.1 Metodología aplicada

En el presente trabajo acerca del uso de simuladores en la enseñanza de la cinemática lineal, se aplicó una metodología sobre encuesta en donde se utilizó y recolectó datos de forma cuantitativa a través de formularios de Google, los cuales analizan cada aspecto sobre la importancia de los simuladores, la forma en la que los estudiantes pueden recibir este tipo de enseñanza, y de qué forma pueden trabajar con las guías. Mediante esta forma, la encuesta ayudó a obtener resultados de carácter descriptivo que aportan información al desarrollo de la propuesta.

### 3.2 Población y Muestra

Acercas de la población y muestra que fue partícipe de la encuesta, formaron parte 35 estudiantes de primero de bachillerato de la Unidad Educativa Herlinda Toral, de los cuales se recolectó toda la información presente en la misma.

### 3.3 Encuesta Aplicada

#### **Estructura de la encuesta.**

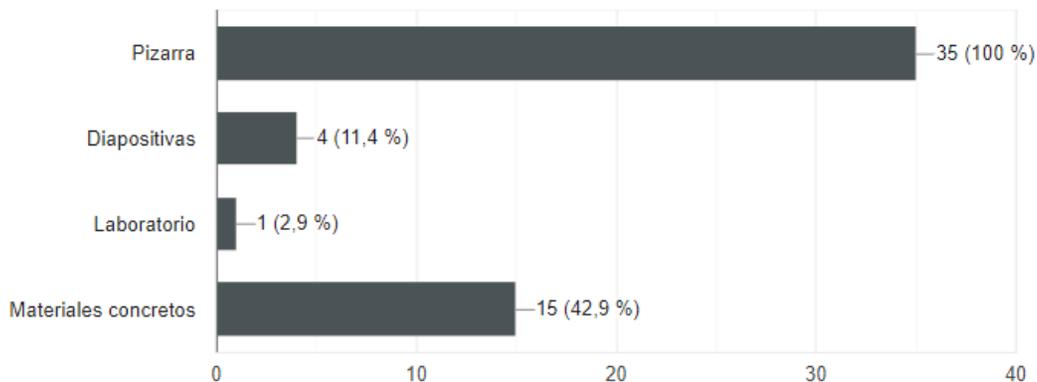
Se presenta una estructura que consta de 8 preguntas de aspecto cuantitativo, con opciones múltiples, en donde se analiza y se desea obtener información acerca del contexto educativo presente en la enseñanza de la física, el recibimiento de la tecnología en prácticas de laboratorio y cómo puede afectar, ya sea de forma positiva o negativa, a los estudiantes.

#### **Resultados y análisis descriptivos de la encuesta.**

1. Durante su aprendizaje de la física, seleccione los recursos o materiales con los que su docente explicaba las clases.

#### **Figura 1**

Gráfica de resultados pregunta 1 acerca de la encuesta de Cinemática Lineal



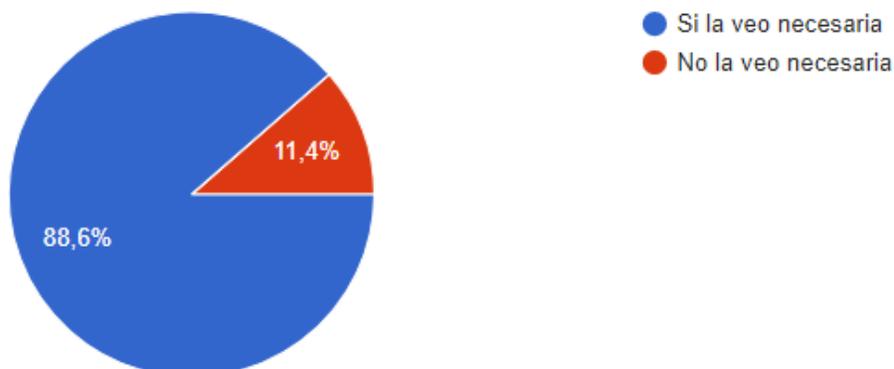
Análisis descriptivo:

Mediante los resultados, se puede evidenciar que la mayoría de los estudiantes aprenden mediante una enseñanza tradicional, sin embargo, se presenta una minoría que hace uso de otros materiales didácticos que salen de lo habitual. Debido a esto, se puede decir que existe una falta de integración e innovación de nuevos recursos, en su proceso de aprendizaje.

2. En la enseñanza de la física, ¿Cree usted que es importante el uso de la tecnología?

**Figura 2**

Gráfica de resultados pregunta 2 acerca de la encuesta de Cinemática Lineal



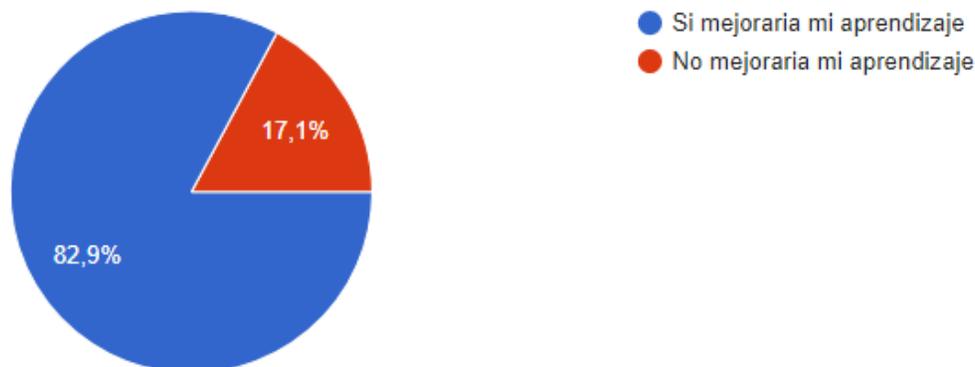
Análisis descriptivo:

En los resultados, se evidencia que el uso de la tecnología, si contribuye a la educación de los estudiantes, ya que el 88,6%, opinan que es importante y necesaria usarla. Dicha necesidad, se puede dar por una falta de innovación en las clases, provocando que estas sean de poco interés por los estudiantes, pudiendo dejar vacíos en sus aprendizajes. Por otra parte, existe un pequeño porcentaje que no la ve necesaria, porque puede que se hayan adaptado a otros métodos de aprendizaje.

3. ¿Cree usted que mejoraría su aprendizaje, en el tema de cinemática lineal (MRU, MRUV, Caída libre y Movimiento Parabólico), con el uso de recursos virtuales?

**Figura 3**

Gráfica de resultados pregunta 3 acerca de la encuesta de Cinemática Lineal



Análisis descriptivo:

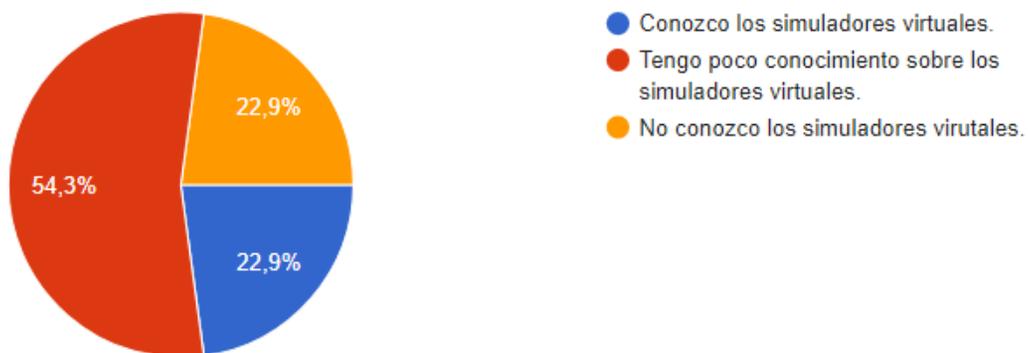
Con el análisis de los resultados, se evidencia que la tecnología, y específicamente los simuladores virtuales, pueden ayudar en gran parte, a la explicación experimental de la cinemática lineal, y, por ende, los estudiantes podrían mejorar su aprendizaje. Por lo que la implementación

de recursos tecnológicos dentro de un proceso de enseñanza - aprendizaje en la cinemática lineal, puede mejorar el rendimiento de los estudiantes.

4. ¿Conoce o ha escuchado sobre los simuladores virtuales?

**Figura 4**

Gráfica de resultados pregunta 4 acerca de la encuesta de Cinemática Lineal



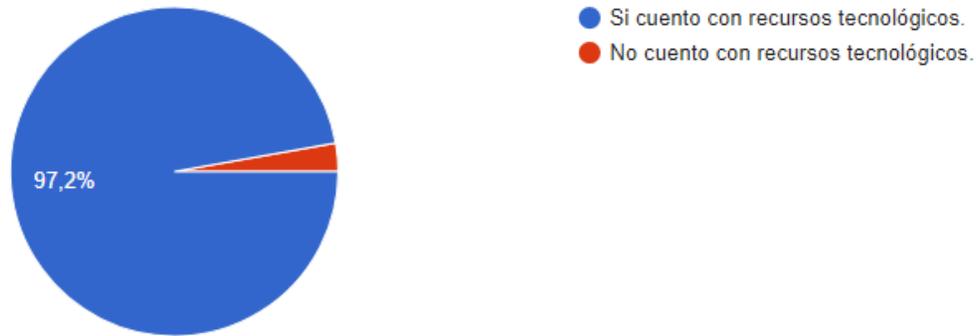
Análisis descriptivo:

En base a los resultados, la falta de recursos virtuales es evidente, por lo que existe poco conocimiento de nuevas formas de aprendizaje que pueden tomar los estudiantes, pese a ello, se presenta un factor favorable para el uso de simuladores debido a que su concepto o funcionalidad, no es del todo desconocido, por lo que se podrían adaptar rápido y fácilmente a este tipo de aprendizaje.

5. ¿Dispone de recursos tecnológicos (Tablet, celular, computadora) en su hogar para el uso de simuladores?

**Figura 5**

Gráfica de resultados pregunta 5 acerca de la encuesta de Cinemática Lineal



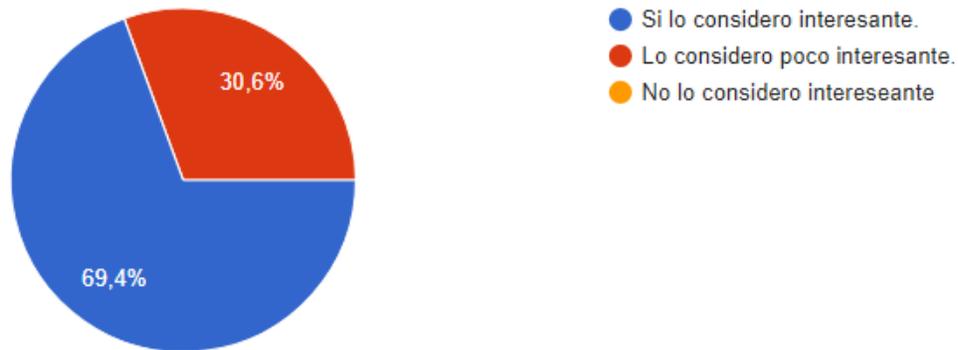
Análisis descriptivo:

En este punto, los resultados presentan un aspecto positivo para la aplicación de los simuladores, ya que la gran mayoría de estudiantes, tienen la accesibilidad para poder trabajar con nuevos métodos de enseñanza-aprendizaje, sin embargo, se tiene presente que el 2,8%, no disponen de ellos, por lo que se podría presentar otra alternativa, como el uso del laboratorio de computación de la institución.

6. ¿Considera interesante el uso de simuladores como herramienta para aprender la cinemática lineal?

## **Figura 6**

Gráfica de resultados pregunta 6 acerca de la encuesta de Cinemática Lineal



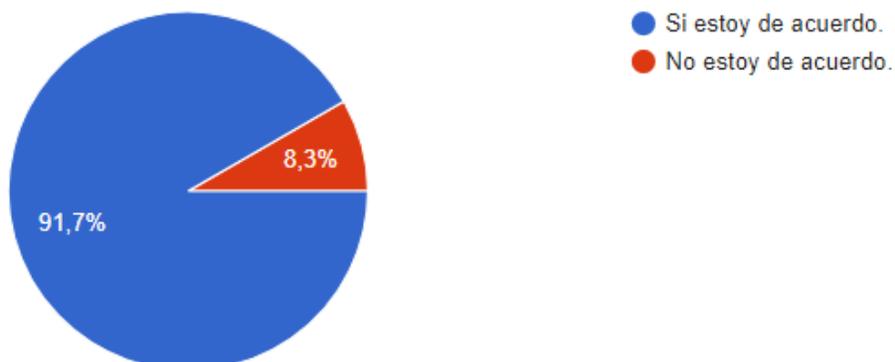
### Análisis descriptivo:

Con los resultados, se evidencia un alto nivel de interés por esta herramienta, aunque el 30,6% no lo considere muy interesante, puede optar por esta opción. Además, no existen estudiantes que no estén de acuerdo en su totalidad con esta alternativa. Por lo que, estos aspectos, contribuyen a la integración de simuladores virtuales en el aprendizaje de Cinemática lineal.

7. ¿Usted estaría de acuerdo en utilizar una guía de práctica de laboratorio con simuladores para su aprendizaje?

### Figura 7

Gráfica de resultados pregunta 7 acerca de la encuesta de Cinemática Lineal



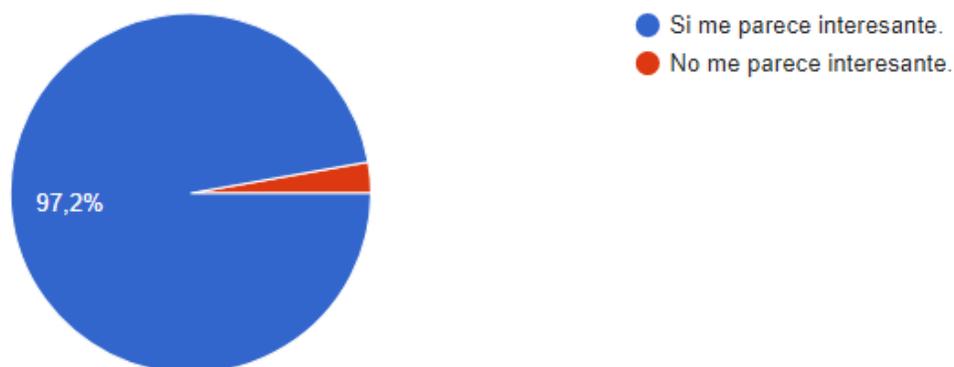
### Análisis descriptivo:

Los resultados demuestran que la mayoría de estudiantes, están de acuerdo con el uso de las guías, por lo pueden presentar gran interés por la implementación de nuevas formas de enseñanza, de igual forma, el uso de simuladores, puede actuar como una herramienta tecnológica e innovadora en la educación. Aun así, el resto de estudiantes puede optar por diferentes métodos de aprendizaje, debido a que todavía puede existir una brecha entre la tecnología y la educación.

8. ¿Le parece interesante descubrir los fenómenos físicos de la cinemática lineal a través de actividades en simuladores?

### Figura 8

Gráfica de resultados pregunta 8 acerca de la encuesta de Cinemática Lineal



Análisis descriptivo:

Mediante los resultados, se puede evidenciar que, con el uso de simuladores virtuales, los fenómenos físicos de la cinemática lineal, a partir de factores como la experimentación y el análisis, pueden contribuir al interés científico de la mayoría de los estudiantes. En consecuencia, la implementación de guías didácticas con simuladores virtuales, ayudarán a la enseñanza - aprendizaje de la cinemática lineal.

## **Conclusiones de la encuesta.**

Analizando los resultados de la encuesta, se concluye que los estudiantes tienen claro la importancia que se le debe dar a la tecnología dentro de su proceso de aprendizaje, mediante diferentes recursos digitales como los simuladores, de igual forma, aceptan y muestran un interés significativo hacia el uso y aplicación de los mismos, considerando una guía de práctica de laboratorio como una alternativa favorable para un mejor entendimiento de la cinemática lineal. Por último, se percibe el contexto de los estudiantes como un aspecto clave e idóneo para una educación basada en el uso de laboratorios virtuales ya que cuentan con los medios tecnológicos necesarios para la aplicación de la guía.

## Capítulo 4: Propuesta de la Guía Didáctica

### 4.1 Introducción a la propuesta

Para la enseñanza de la física, existen diferentes procesos en donde el estudiante logrará visualizar diferentes conceptos acerca de fenómenos físicos, mediante una gran cantidad de recursos didácticos, dependiendo del contexto en el que se desarrolle dicha enseñanza. Ahora, en la cinemática lineal existen conceptos y desarrollos, que, por lo general, son nuevos para los estudiantes al tratarse de una física 1, y, en consecuencia, se tiende a percibir como algo difícil, por lo tanto, es necesario una aplicación correcta de los materiales de enseñanza.

En el presente trabajo, se muestra una estructura completa basada en la construcción del aprendizaje del estudiante, en donde se observa una aplicación práctica de la enseñanza de la cinemática lineal, debido a que, al tratarse de una guía de laboratorio virtual, el docente puede generar un interés constructivo mediante actividades en la que se descubra cada fórmula y fenómeno físico.

Uno de los objetivos de la propuesta, es el poder innovar y contribuir de cierta forma al aprendizaje de la física mediante un aspecto práctico, es decir, que la enseñanza no se limite simplemente al aula de clases o a la teorización de todas las aplicaciones de la cinemática lineal, sino por el contrario, tenga un enfoque mucho más analítico y reflexivo, para que así, pueda mantenerse la esencia del método científico.

La propuesta, se desarrolla principalmente en el manejo de simuladores para poder aplicarlos al proceso de enseñanza, por lo que se pretende dar una herramienta didáctica efectiva para que el docente interactúe de una forma constructiva con el estudiante. Por lo tanto, la propuesta cumple con el objetivo de favorecer a las destrezas de criterio de desempeño presentadas en la cinemática lineal y aplicadas en el contexto del uso de simuladores.

Por último, en la enseñanza es muy importante los diferentes aspectos didácticos que se pueden presentar en conjunto de las actividades de desarrollo, por lo que se ha propuesto una estructura basada en íconos, momentos y diferentes áreas, para impulsar el interés y el aspecto didáctico ya mencionado. De igual forma, la estructura cumple con cada fase de la metodología ERCA, ya que, al tratarse de una práctica experimental, es esencial el uso de experiencias, reflexiones, descripciones y aplicaciones que el estudiante puede desarrollar.

## **4.2 Estructura y descripciones de la guía didáctica:**

### **Estructura de la guía didáctica**

Para este apartado, nos hemos centrado en lo expuesto en el capítulo 1, sobre las conclusiones a las que hemos llegado en base a las estructuras de una guía didáctica tanto en un ámbito tradicional como en uno virtual. Esto se lo ha adaptado de tal manera que cuenta con los momentos y áreas más apropiados para llevar a cabo una enseñanza mediante simuladores virtuales, por esta razón presentamos la siguiente estructura:

La guía se va a dividir en tres momentos con sus respectivas áreas durante su desarrollo, los cuales son importantes para que el estudiante diferencie el aspecto que se va a trabajar.

- **Momento Anticipación a la práctica:** En este momento, se encuentra el tema que se va a trabajar, además una breve reseña histórica de un autor relacionado con el tema de estudio, para que el estudiante vaya entrando en contexto de lo que va a aprender, así como datos informativos del mismo.
- **Momento Laboratorio en práctica:** En este momento, se trabaja las partes esenciales de la metodología, la cual se basa en la experiencia que el estudiante va a tener mediante

# UCUENCA

actividades a realizar con el simulador, al igual que la reflexión y la conceptualización en donde podrá definirse una construcción del aprendizaje.

Las áreas que se incluyen dentro del momento del laboratorio en práctica se presentan a continuación:

- **Destreza:** En este punto se visualizará la destreza que el estudiante debe lograr al finalizar la práctica.
- **Área de Pregunta de investigación:** Aquí se encuentra la pregunta central de la práctica reflejada como un objetivo, ya que el estudiante debe ser capaz de responderla, una vez haya realizado y comprendido la práctica.
- **Área de Experiencia:** En este apartado se desarrolla la experimentación del simulador la cual se divide en las siguientes subáreas:
  - Simulador virtual a emplear: En este apartado se encuentra el link del simulador a usar en la práctica.
  - Indicaciones del simulador para el docente: Se presenta la guía y estructura del simulador al igual que su funcionamiento.
  - Actividades del estudiante: En este punto, son las actividades que el simulador nos plantea para poder resolverlas en la hora de clases.
- **Área de reflexión:** Se plantean las preguntas a reflexionar acerca del uso del simulador, en donde se presentan las dudas del fenómeno físico.
- **Área de conceptualización:** Se presentan las interrogantes finales para la construcción de cada concepto sobre el fenómeno físico trabajado en el simulador, mediante 2 subáreas:

- Preguntas conceptuales: Teorización de la práctica a través de la resolución de preguntas.
  - Pregunta central de investigación: Se plantea la pregunta central de la práctica mencionada al inicio de la guía, para que el estudiante pueda responderla.
- **Momento Finalización a la práctica:** En este momento de la guía, como primer punto, se encuentra la aplicación, área en la cual el estudiante pone a prueba sus conocimientos recién adquiridos, también está el área de conclusiones, en la cual los estudiantes exponen sus ideas finales, y por último se encuentra el área de autoevaluación, en donde el estudiante hace una autocrítica de sus aprendizajes obtenidos.

Las áreas que se incluyen dentro del momento de finalización a la práctica se presentan a continuación:

- **Área Aplicación:** En este punto el estudiante pone a prueba sus conocimientos recién adquiridos mediante la resolución de problemas.
- **Área Conclusiones:** Aquí es un espacio libre para que los estudiantes expongan las ideas a las que han llegado tras haber realizado la práctica de laboratorio virtual.
- **Área Autoevaluación:** Este punto final, tiene el objetivo de que el estudiante analice el nivel de aprendizaje al que ha llegado, tras haber realizado la práctica de laboratorio de virtual, además cuenta con un apartado en el cual el estudiante puede expresar el porqué de su nivel, para que el docente tenga conocimiento de en qué parte de la clase se puede reforzar. Para un mayor dinamismo en la autoevaluación se ha elegido el siguiente esquema conforme a estados de ánimo de Galileo:

**Figura 9**

Iconos de autoevaluación de la guía.



## Descripciones de la guía didáctica

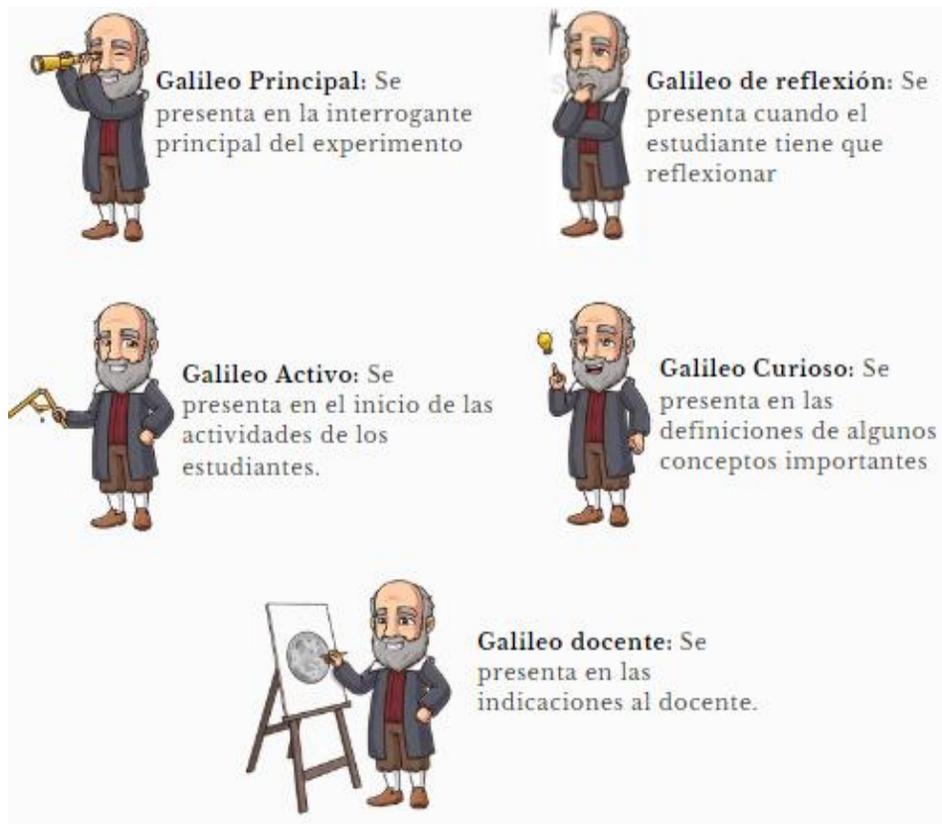
### Iconos de la Práctica

Para que se pueda visualizar de mejor manera los puntos más importantes de la práctica, se presenta un personaje propio el cual da un indicio de lo que se trabaja o se indica en el mismo.

**Figura 10**

Iconos de la guía de práctica de laboratorio.

# UCUENCA



## Consejos para el uso de la guía:

El momento correcto para usar la guía no está planteado específicamente, debido a que el docente puede presentarla a los estudiantes como una herramienta para saberes previos o como finalización de su clase. Sin embargo, se recomienda que la guía sea utilizada después de la presentación y explicación de los temas a trabajar para reforzar cada concepto en la práctica de laboratorio, ya que se trabajan con fórmulas ya establecidas.

## Conclusiones

A través de la investigación de varias fuentes bibliográficas, y de los resultados que se han obtenido de la investigación de campo en la “Unidad Educativa Herlinda Toral”, se han podido determinar las siguientes conclusiones:

- En la actualidad se siguen utilizando métodos tradicionales de enseñanza, a pesar de que nuestra sociedad cada día va progresando en diferentes ámbitos. La educación se mantiene igual que hace varios años, ya que en la mayoría de instituciones educativas la pizarra sigue siendo el material con el que mayormente trabajan los docentes, y esto conlleva a tener dificultades en el aprendizaje de los estudiantes, sobre todo en la materia de física, en la que no puede centrarse solo en una enseñanza teórica. Esta tiene que ser descubierta con base a un aprendizaje constructivista, en donde el estudiante pasa a ser un actor principal, porque él es, quien a partir de una buena orientación del docente construye o busca la manera para generar sus nuevos conocimientos.
- Introducir nuevos conocimientos en los estudiantes, con base al uso de la tecnología, es favorable tanto en temas de tiempo, desarrollo, y sobre todo económico, ya que conlleva un ahorro económico, tanto en infraestructura y materiales. Es por esto que, ante situaciones en las que es complicado contar con un laboratorio real los laboratorios virtuales son una alternativa adecuada como solución, puesto que se acomodan de forma óptima con el contexto de los estudiantes, sobre todo a la gran acogida que expresan la gran mayoría de estudiantes.
- El utilizar los laboratorios virtuales ayudaría significativamente en el aprendizaje de los estudiantes, puesto que tienen destrezas para manejar recursos tecnológicos y no implicará dificultad alguna en el proceso de desarrollo de la guía didáctica.

# UCUENCA

- Gracias a la investigación de campo, se ha podido visualizar que los estudiantes lograrían obtener un mejor aprendizaje a través de nuevas formas de enseñanza, que no se limiten al uso de material concreto y la teorización sin experimentación de los fenómenos físicos, sino por el contrario, cada propuesta o clase, pueda otorgar un aspecto nuevo que llame la atención del estudiante.
- Para finalizar, la propuesta tendría una gran aceptación por parte de los estudiantes de la “Unidad Educativa Herlinda Toral” puesto que ratifican que la implementación de prácticas de laboratorio virtual mediante el uso de simuladores dentro de su proceso de enseñanza - aprendizaje tendría un impacto positivo.

## **Recomendaciones**

Como primera recomendación a todos los lectores de la presente propuesta, es importante continuar con la construcción de nuevas formas de enseñanza, por lo que se incentiva a que se

integren en la búsqueda de una educación que salga de lo tradicional, diseñando diferentes propuestas para la enseñanza de la física, en sus distintos temas, alcanzando las destrezas requeridas, o incluso ampliarse a la adaptación de este modelo en diferentes áreas de estudio.

También, los docentes deben mantener un contexto de educación, en el que se relacione constantemente con la tecnología, debido a que en la actualidad se percibe un avance tecnológico acelerado. Se sugiere también no descuidarse o alejarse de la investigación de las nuevas herramientas informáticas, esto pueden hacerlo a través de capacitaciones o cursos de instrucción docente.

Finalmente, se recomienda a los docentes, indagar sobre las ventajas que otorga la tecnología y el cómo se pueden integrar a las diferentes herramientas didácticas. De esta forma, se puede motivar a los estudiantes a conocer e investigar más allá de los límites de enseñanza establecidos, siendo parte de un desarrollo de pensamientos creativos y críticos que beneficien a nuestra sociedad del futuro.

## Referencias

- Aguilar, R. (2004). La Guía 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*, 7(2), 179–192.  
<https://revistas.uned.es/index.php/ried/article/view/1082/998>
- Alzugaray, G., Capelari, M. y Carreri, R. (2007). La evaluación de software en la enseñanza de la Física: criterios y perspectivas teóricas. *Revista Científica del Instituto Latinoamericano de Investigación (ILIE)*, 3(11).  
[http://www.cognicion.net/index.php?option=com\\_content&view=article&id=66:la-evaluacin-de-software-en-la-enseanza-de-la-fsica-creiterios-y-perspectivas-tericas&catid=35:difusin&Itemid=87](http://www.cognicion.net/index.php?option=com_content&view=article&id=66:la-evaluacin-de-software-en-la-enseanza-de-la-fsica-creiterios-y-perspectivas-tericas&catid=35:difusin&Itemid=87)
- Amaya, G. (2008). La simulación computarizada como instrumento del método en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la física, desde la cognición situada: Ley de Ohm. *Actualidades Investigativas en Educación*, 8(1), 1-31.  
[https://www.researchgate.net/publication/28210662\\_La\\_simulacion\\_computarizada\\_como\\_instrumento\\_del\\_metodo\\_en\\_el\\_proceso\\_de\\_ensenanza\\_y\\_aprendizaje\\_de\\_la\\_fisica\\_desde\\_la\\_cognicion\\_situada\\_ley\\_de\\_OHM](https://www.researchgate.net/publication/28210662_La_simulacion_computarizada_como_instrumento_del_metodo_en_el_proceso_de_ensenanza_y_aprendizaje_de_la_fisica_desde_la_cognicion_situada_ley_de_OHM)
- Arteaga, R. y Figueroa, N. (2004). La guía didáctica: sugerencias para su elaboración y utilización. *Mendive*, 2(3), 201-207. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6320438>
- Banyard, P. (1995). *Introducción a los procesos cognitivos*. Ariel. Barcelona  
<https://libreria.tirant.com/es/libro/introduccion-a-los-procesos-cognitivos-9788434408630>
- Caal, E. (2018). Incidencia de los simuladores virtuales en el aprendizaje del área de Ciencias Naturales III (Física Fundamental). [Tesis de grado, Universidad Rafael Landívar].

Cabero, J. y Costas, J. (2016). La utilización de simuladores para la formación de los alumnos.

*Prisma Social*, (17), 343-372. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=353749552015>

Cabero, J. (2007). Las TICs en la enseñanza de la química: aportaciones desde la Tecnología

Educativa, *Universidad de Sevilla*, 1-32.

[https://sistemamid.com/panel/uploads/biblioteca/2014-07-14\\_02-44-01106967.pdf](https://sistemamid.com/panel/uploads/biblioteca/2014-07-14_02-44-01106967.pdf)

Collahuasco, Z. (2013). *Incidencia de la aplicación de la técnica erca en el rendimiento escolar*

*de los niños del tercer año de educación básica de la escuela “28 de septiembre” de la ciudad de Ibarra.* . [Tesis previa la obtención del título de licenciada en ciencias de la

educación mención primaria, Universidad Tecnológica Equinoccial]. Repositorio UTE.

[http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/3135/1/53209\\_1.pdf](http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/3135/1/53209_1.pdf)

Defaz, M. (2020). Metodologías activas en el proceso enseñanza - aprendizaje. *Roca: Revista*

*Científico - Educaciones de la provincia de Granma*, 16(1), 463-472.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7414344>

Díaz, F. y Hernández, G. (1999). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. McGraw-

Hill. [http://aureamaya.weebly.com/uploads/6/2/4/2/6242532/d\\_ant\\_mdaes\\_p.54-](http://aureamaya.weebly.com/uploads/6/2/4/2/6242532/d_ant_mdaes_p.54-73_conocim_y_competitiv_edu_sup.pdf)

[73\\_conocim\\_y\\_competitiv\\_edu\\_sup.pdf](http://aureamaya.weebly.com/uploads/6/2/4/2/6242532/d_ant_mdaes_p.54-73_conocim_y_competitiv_edu_sup.pdf)

Enrique, C. y Alzugaray, G. (2013). Modelo de Enseñanza-Aprendizaje para el Estudio de la

Cinemática de un Volante Inercial usando Tecnologías de la Información y la

Comunicación en un Laboratorio de Física. *Formación Universitaria*, 6(1), 3-12.

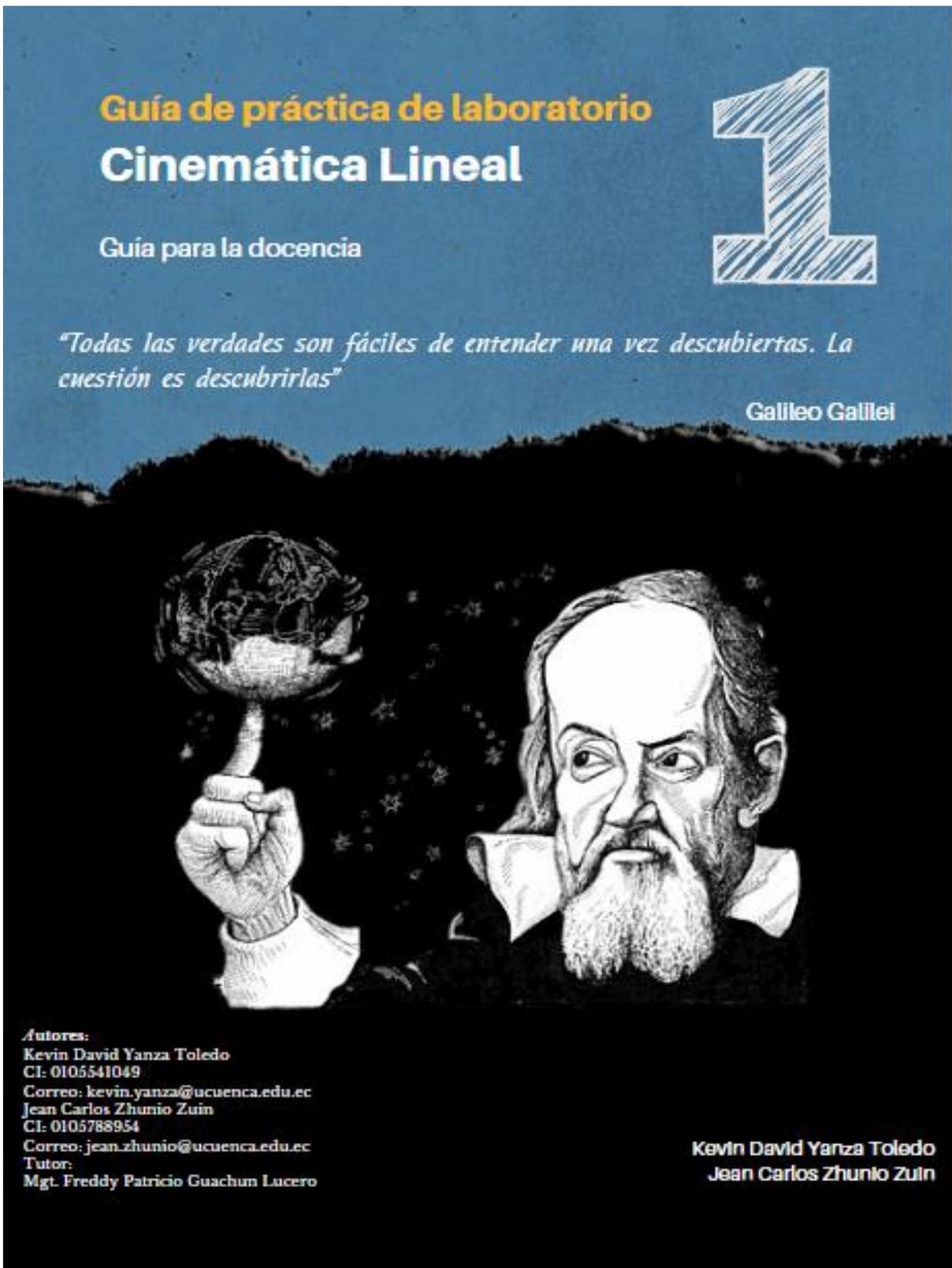
<https://www.scielo.cl/pdf/formuniv/v6n1/art02.pdf>

- Fernández, J y Palacio, F. (2000) *La simulación por ordenador en el aprendizaje por investigación de la física en bachillerato*. Editorial Universidad de Vigo.
- Flores, J., Caballero, M. y Moreira, M. (2009). El laboratorio en la enseñanza de las ciencias: Una visión integral en este complejo ambiente de aprendizaje. *Revista de Investigación*, 33(68), 75-111. [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1010-29142009000300005&lng=es&tlng=es](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1010-29142009000300005&lng=es&tlng=es).
- Forero, D. y Eliécer, J. (2012). Simulación en entornos virtuales, una estrategia para alcanzar "Aprendizaje Total", en la formación técnica y profesional. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 42(2), 49-94. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=27024538003>
- Gallego, H. y Caicedo, H. (2012). Diseño de Guías para Laboratorios Virtuales de Física. *Journal de Ciencia e Ingeniería*, 4(1), 31-36. <https://jci.uniautonoma.edu.co/2012/2012-5.pdf>
- García, I. y de la Cruz, G. (2014). Las guías didácticas: recursos necesarios para el aprendizaje autónomo. *Edumecentro*, 6(3), 162-175. <http://scielo.sld.cu/pdf/edu/v6n3/edu12314.pdf>
- Gudiño, A. (2008) *Técnicas y recursos para el aprendizaje*. Universidad Nacional Abierta Caracas Venezuela. <https://ingvb.files.wordpress.com/2015/03/tc3a9cnicas-y-recursos-de-aprendizaje-libro-una.pdf>
- Hodson, D. (1994). Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 12(3), 299-313. <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/download/21370/93326>
- Kolb, D. (1984), *Las experiencias de aprendizaje vivencial como fuente de desarrollo del aprendizaje*. Nueva York, Prentice Hall.
- [https://www.researchgate.net/publication/235701029\\_Experiential\\_Learning\\_Experience\\_As\\_The\\_Source\\_Of\\_Learning\\_And\\_Development](https://www.researchgate.net/publication/235701029_Experiential_Learning_Experience_As_The_Source_Of_Learning_And_Development)

- López, A. y Tamayo, Ó. (2012). Las prácticas de laboratorio en la enseñanza de las ciencias naturales. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 8(1), 145-166.  
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=134129256008>
- Marina, J. A. (1998). *La selva del lenguaje*. Anagrama Barcelona. [https://www.anagrama-ed.es/libro/argumentos/la-selva-del-lenguaje/9788433905697/A\\_219](https://www.anagrama-ed.es/libro/argumentos/la-selva-del-lenguaje/9788433905697/A_219)
- Marin, M. (2008), El trabajo experimental en la enseñanza de la química en contexto de resolución de problemas en el laboratorio. *EDUCyT*, 1, 2215-8227.  
<https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/handle/10893/7553/3.pdf;jsessionid=D4FA459B5EA8BBD7DFD4AE4A985B4C99?sequence=1>
- Méndez, V. y Monge, J. (2007), Ventajas y desventajas de usar laboratorios virtuales en educación a distancia: La opinión del estudiantado en un proyecto de seis años de duración. *Revista Educación*, 31(1), 91-108.  
<https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/educacion/article/download/1255/1318/>
- Ochoa, Y. (2012). *Enseñanza-Aprendizaje de la Cinemática Lineal en su Representación Gráfica bajo un Enfoque Constructivista: Ensayo en el grado décimo de la Institución Educativa Pbro. Juan J. Escobar* [Trabajo de fin de grado, Universidad Nacional de Colombia Medellín].  
<https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/10389/43535049.2012.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ortiz, D. (2015). El constructivismo como teoría y método de enseñanza. *Sophia, Colección de Filosofía de la Educación*, 19(1), 93-110.  
<https://www.redalyc.org/pdf/4418/441846096005.pdf>

- Pino, R. y Urías, G. (2020). Guías didácticas en el proceso enseñanza-aprendizaje: ¿Nueva estrategia? *Revista Científica*, 5(18), 371-392.  
<https://doi.org/10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2020.5.18.20.371-392>
- Reyero, M. (2018). La educación constructivista en la era digital. *Cef*, 12, 1-17.  
<https://www.tecnologia-ciencia-educacion.com/index.php/TCE/article/view/244/200>
- Rigney, J. (1978). Aprendiendo estrategias. *Estrategias de aprendizaje: una perspectiva teórica*. Prensa Académica Nueva York.  
[https://www.scirp.org/\(S\(351jmbntvnsjt1aadkposzje\)\)/reference/referencespapers.aspx?referenceid=1777403](https://www.scirp.org/(S(351jmbntvnsjt1aadkposzje))/reference/referencespapers.aspx?referenceid=1777403)
- Riveros, H. (1995). El papel del laboratorio en la enseñanza de la física en el nivel medio superior. *Perfiles Educativos*, (68). <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=13206806>
- Ruiz, R. (2006). *Historia y Evolución del Pensamiento Científico*. Euler Ruiz.  
<https://www.eumed.net/libros-gratis/2007a/257/#indice>
- Séré, M. (2002). Enseñanza en el laboratorio. ¿Qué podemos aprender en términos de conocimiento práctico de actitudes hacia la ciencia? *Investigación didáctica, Enseñanza de las ciencias* 20(3), 357- 368. <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/21824>
- Serrano, M. (1990). *El Proceso de Enseñanza Aprendizaje*. Mérida Venezuela Consejo de Estudios de Posgrado y el Consejo Editorial de la Universidad de los Andes.  
<https://www.worldcat.org/title/proceso-de-ensenanza-aprendizaje/oclc/27339728>
- Serway, A. y Vuille. C (2012). *Fundamentos de Física*. Cengage Learning.  
<http://www0.unsl.edu.ar/~cornette/FISICA/Fundamentos%20de%20f%C3%ADsica%20-%20Volumen%201%20-%20Serway%20&%20Vuille%20-%209ed.pdf>

- Torres, S. (2013). *La enseñanza de la Cinemática apoyada en la teoría del Aprendizaje Significativo, la solución de problemas y el uso de Applets* [Trabajo de fin de grado, Universidad Nacional de Colombia Medellín].  
<https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/20925/71672894.2014.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Viramonte, M. (2000). *Comprensión lectora. Dificultades estratégicas en resolución de preguntas inferenciales*. Ediciones Colihue.  
<https://books.google.com.pe/books?id=bLccZOIZ8PEC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>
- Zaldívar, A. (2019). Laboratorios reales versus laboratorios virtuales en las carreras de ciencias de la computación. *IE Revista de investigación educativa de la REDIECH*, 10(18), 9-22.  
[https://doi.org/10.33010/ie\\_rie\\_rediech.v10i18.454](https://doi.org/10.33010/ie_rie_rediech.v10i18.454)



# INTRODUCCIÓN PARA EL DOCENTE

## *Presentación*

La guía que se presenta, tiene como objetivo fundamental, guiar y apoyar al docente durante las horas de clase y a la elaboración de prácticas de laboratorio mediante el uso de simuladores virtuales, de igual forma, contribuir al aprendizaje de los estudiantes en el área de física 1, respecto a la cinemática lineal para que exista una correcta relación entre conocimientos y experimentación.

La guía presentada se puede adaptar a las diferentes prácticas que siga el docente, con la finalidad de que no se siga cierta metodología sino por el contrario, pueda ser adaptada a diferentes tipos de enseñanza, con ayuda de los simuladores virtuales.

## *Guías didácticas para la enseñanza. ¿Qué son?*

Una guía didáctica es una herramienta valiosa de motivación y apoyo, es una pieza clave para el desarrollo del proceso de enseñanza ya que promueve el aprendizaje autónomo al aproximar el material de estudio al alumno a través de diversos recursos didácticos (explicaciones, ejemplos, comentarios, esquemas y otras acciones similares a la que realiza el profesor en clase).

Una guía didáctica tiene que responder a las necesidades y cumplimiento de una meta en específico, guiando y enseñando un camino el cual permita al estudiante reforzar su nuevo aprendizaje junto con su docente, de igual forma, le permitirá planificar, organizar y facilitar el proceso de enseñanza - aprendizaje, siendo una gran herramienta dentro del área escolar.



# ESTRUCTURA DE LA GUÍA

La presente guía, se va a dividir en tres momentos con sus respectivas áreas durante su desarrollo, los cuales son importantes para que el estudiante diferencie el aspecto que se va a trabajar.

## *Momento Anticipación a la práctica*

En este momento, se encuentra el tema que se va a trabajar, además una breve reseña histórica de un autor relacionado con el tema de estudio, para que el estudiante vaya entrando en contexto de lo que va a aprender, así como datos informativos del mismo.

## *Momento Laboratorio en práctica*

En este momento, se trabaja las partes esenciales de la metodología, la cual se basa en la experiencia que el estudiante va a tener mediante actividades a realizar con el simulador, al igual que la reflexión y la conceptualización en donde podrá definirse una construcción del aprendizaje.

Las áreas que se incluyen dentro del momento del laboratorio en práctica se presentan a continuación:

**Destreza:** En este punto se visualizará la destreza que el estudiante debe lograr al finalizar la práctica.

**Área de Pregunta de investigación:** Aquí se encuentra la pregunta central de la práctica reflejada como un objetivo, ya que el estudiante debe ser capaz de responderla, una vez haya realizado y comprendido la práctica.

**Área de Experiencia:** En este apartado se desarrolla la experimentación del simulador la cual se divide en las siguientes subáreas:

- **Simulador virtual a emplear:** En este apartado se encuentra el link del simulador a usar en la práctica.
- **Indicaciones del simulador para el docente:** Se presenta la guía y estructura del simulador al igual que su funcionamiento.
- **Actividades del estudiante:** En este punto, son las actividades que el simulador nos plantea para poder resolverlas en la hora de clases.

**Área de reflexión:** Se plantean las preguntas a reflexión acerca del uso del simulador, en donde se presentan las dudas del fenómeno físico.

**Área de conceptualización:** Se presentan las interrogantes finales para la construcción de cada concepto sobre el fenómeno físico trabajado en el simulador, mediante 2 subáreas:

- Preguntas conceptuales: Teorización de la práctica a través de la resolución de preguntas.
- Pregunta central de investigación: Se plantea la pregunta central de la práctica mencionada al inicio de la guía, para que el estudiante pueda responderla.

### *Momento Finalización a la práctica*

En este momento de la guía, como primer punto, se encuentra la aplicación, área en la cual el estudiante pone a prueba sus conocimientos recién adquiridos, también está el área de conclusiones, en la cual los estudiantes exponen sus ideas finales, y por último se encuentra el área de autoevaluación, en donde el estudiante hace una autocrítica de sus aprendizajes obtenidos.

Las áreas que se incluyen dentro del momento de finalización a la práctica se presentan a continuación:

**Área Aplicación:** En este punto el estudiante pone a prueba sus conocimientos recién adquiridos mediante la resolución de problemas.

**Área Conclusiones:** Aquí es un espacio libre para que los estudiantes expongan las ideas a las que han llegado tras haber realizado la práctica de laboratorio virtual.

**Área Autoevaluación:** Este punto final, tiene el objetivo de que el estudiante analice el nivel de aprendizaje al que ha llegado, tras haber realizado la práctica de laboratorio de virtual, además cuenta con un apartado en el cual el estudiante puede expresar el porqué de su nivel, para que el docente tenga conocimiento de en qué parte de la clase se puede reforzar.

Para un mayor dinamismo en la autoevaluación se ha elegido el siguiente esquema conforme a estados de ánimo de Galileo:



Aprendí Poco y estoy con dudas



Aprendí lo necesario.



Aprendí Bastante y me parece interesante el tema.

## Iconos de la práctica

Para que se pueda visualizar de mejor manera los puntos más importantes de la práctica, se presenta un personaje propio el cual da un indicio de lo que se trabaja o se indica en el mismo.



**Galileo Principal:** Se presenta en la interrogante principal del experimento



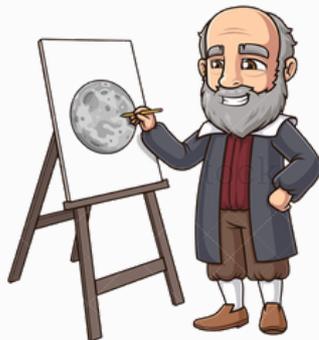
**Galileo de reflexión:** Se presenta cuando el estudiante tiene que reflexionar



**Galileo Activo:** Se presenta en el inicio de las actividades de los estudiantes.



**Galileo Curioso:** Se presenta en las definiciones de algunos conceptos importantes



**Galileo docente:** Se presenta en las indicaciones al docente.

### Para el uso de la guía:

El momento correcto para usar la guía no está planteado específicamente, debido a que el docente puede presentarla a los estudiantes como una herramienta para saberes previos o como finalización de su clase. Sin embargo, se recomienda que la guía sea utilizada después de la presentación y explicación de los temas a trabajar para reforzar cada concepto en la práctica de laboratorio, ya que se trabajan con fórmulas ya establecidas.

## ANTICIPACIÓN A LA PRÁCTICA

# PRÁCTICA #1: MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORME

Físico y astrónomo italiano. Nació en la ciudad italiana de Pisa, el 15 de febrero de 1564 y falleció el 8 de enero de 1642. Su contribución más famosa a la ciencia fue su descubrimiento sobre las mediciones precisas. En el campo de la física, fue el primero en definir el MRU.



Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

## LABORATORIO EN PRÁCTICA

### DESTREZA:

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

### PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cómo se comporta la velocidad con respecto al tiempo?

### EXPERIENCIA

SIMULADOR VIRTUAL A EMPLEAR:

<http://www.educaplus.org/game/mru-grafica-e-t>

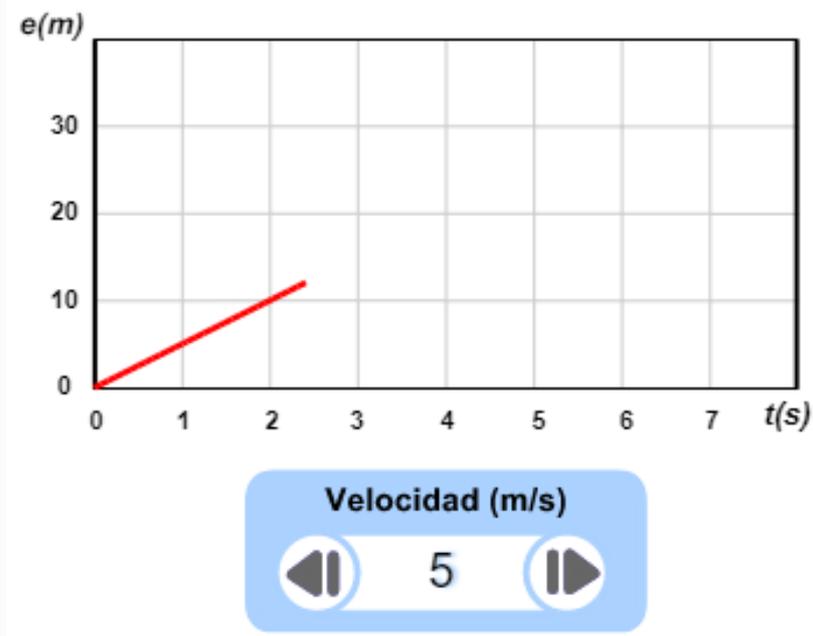
Para introducir al estudiante en la práctica del movimiento rectilíneo uniforme, es necesario que el docente genere una experiencia en el estudiante, en donde el mismo, pueda distinguir cada elemento dentro del fenómeno físico. Para ello se hace uso del simulador virtual.

### Indicaciones del simulador para el docente

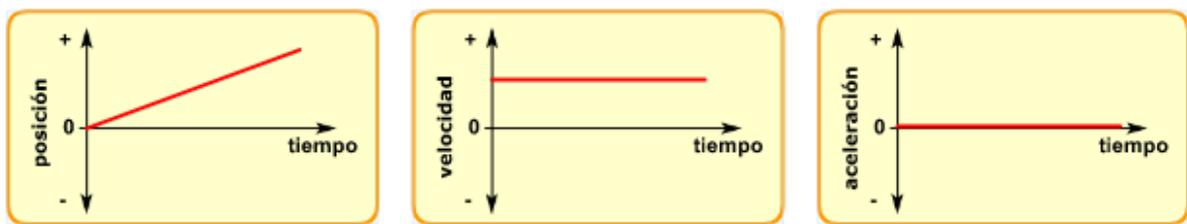
- Para iniciar la práctica de laboratorio, solicite a los estudiantes acceder al simulador virtual, en donde observaremos tres variables de las cuales solo la velocidad la pueden escoger ellos.



- Se puede observar la tabla entre las variables de posición y tiempo, la cual se define por una gráfica en donde el ciclista avanza a la velocidad que se coloque en el simulador



- Se explicará a los estudiantes las diferentes funciones y gráficas que constan en el simulador



- Con ayuda del simulador, podemos obtener los datos acerca de la posición de la bicicleta en la vía, y el tiempo que se demoró hasta llegar a ese mismo punto, al igual que sucedería en la vida real.



Al explicar el uso del simulador, ahora podemos comparar como el fenómeno físico del movimiento se puede realizar u observar en un simulador y de igual forma en la vida cotidiana



# ACTIVIDADES PARA EL ESTUDIANTE



1) En el simulador, ingrese los datos con las velocidades presentadas en la tabla en cada segundo, tenga en cuenta que tiene que pausar el simulador lo más exacto posible.

**Tabla 1**

VELOCIDAD	TIEMPO	POSICIÓN
2 m/s		

**Tabla 2**

VELOCIDAD	TIEMPO	POSICIÓN
5 m/s		

**Tabla 3**

VELOCIDAD	TIEMPO	POSICIÓN
10 m/s		

- Analice los datos de cada tabla, y describa el comportamiento de la velocidad con respecto a la posición y al tiempo. ¿Qué sucede con la velocidad en cada tabla?

.....

.....

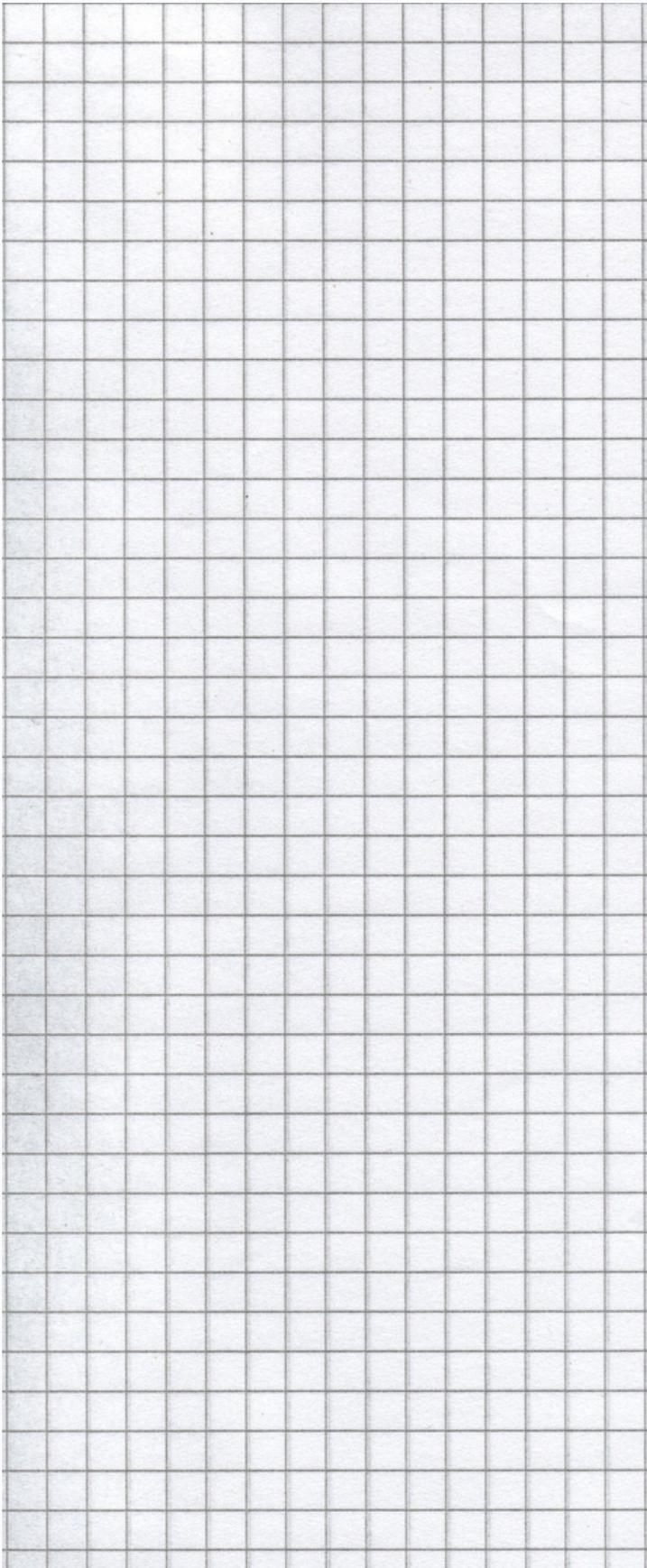
.....

.....

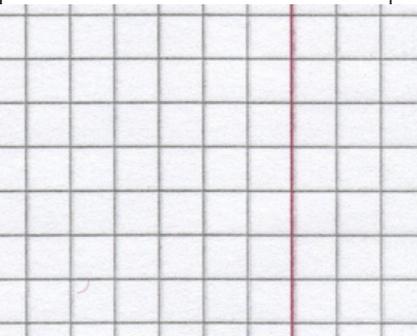
# ACTIVIDADES PARA EL ESTUDIANTE



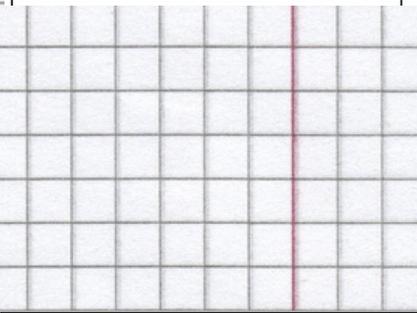
2) Ahora, con los datos del tiempo y de la posición encontradas en cada tabla del ejercicio anterior, calcule la velocidad ya obtenida. Tenga en cuenta la unidad de medida y que el tiempo es inversamente proporcional a la velocidad.



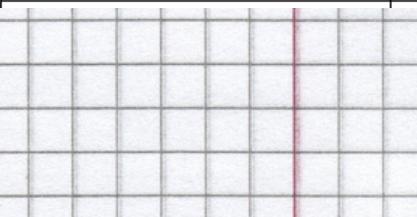
VELOCIDAD	VELOCIDAD CALCULADA
2 m/s	



VELOCIDAD	VELOCIDAD CALCULADA
5 m/s	



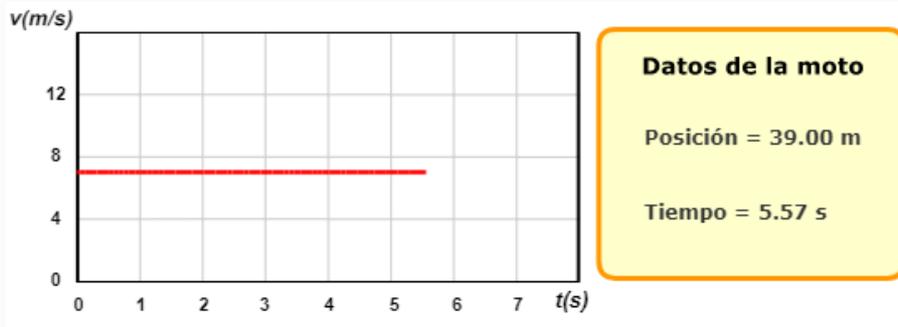
VELOCIDAD	VELOCIDAD CALCULADA
10 m/s	



# ACTIVIDADES PARA EL ESTUDIANTE



3) Analice la gráfica de la tabla sobre velocidad y tiempo, y en breves palabras describa su comportamiento:



.....

.....

.....

.....

- Ahora que ya se analizado el comportamiento de la velocidad, tanto en las tablas del ejercicio 2, como en la gráfica del ejercicio 3, exprese las variables utilizadas (con las que halló la velocidad) en forma de ecuación.

Ecuación Obtenida:



**Proporcionalidad directa:** Si una variable aumenta, la otra aumenta a razón de la misma proporción.  
**Proporcionalidad inversa:** Si una variable aumenta, la otra disminuye a razón de la misma proporción.

## REFLEXIÓN



- Comenta con un compañero lo que más te pareció interesante del simulador y escríbelo.

.....

.....

.....



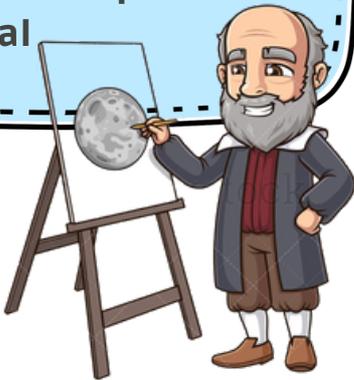
- Comenta con un compañero las variables físicas presentes en el simulador, y como se comportaban.

.....

.....

.....

Buscamos que el estudiante narre sus puntos de vista de lo que ha sentido, visto o descubierto en la parte experimental



- Describe lo que consideres como algo nuevo descubierto por ti.

.....

.....

.....

## CONCEPTUALIZACIÓN

### Preguntas Conceptuales



- Defina con sus propias palabras que es: velocidad, distancia y tiempo.

.....

.....

.....

.....

.....

- ¿Cuál es la unidad de medida de cada variable física en el SI?

.....

.....

.....

- ¿Cuál es la relación entre las tres variables? Defínalo y describe en que consiste.

.....

.....

.....

 **Pregunta de Experimentación**

¿Cómo se comporta la velocidad con respecto al tiempo?

.....

.....

.....

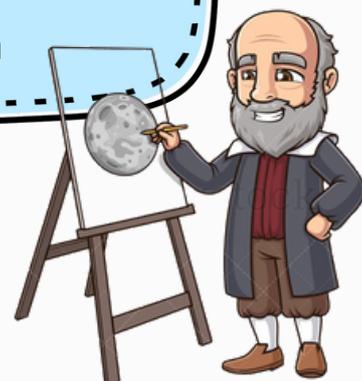
.....

.....

.....



**Aquí orientamos a nuestros estudiantes a que teoricen cada elemento involucrado en el experimento, esta parte es esencial, pues aquí se responde a la pregunta dada en la anticipación de la práctica**

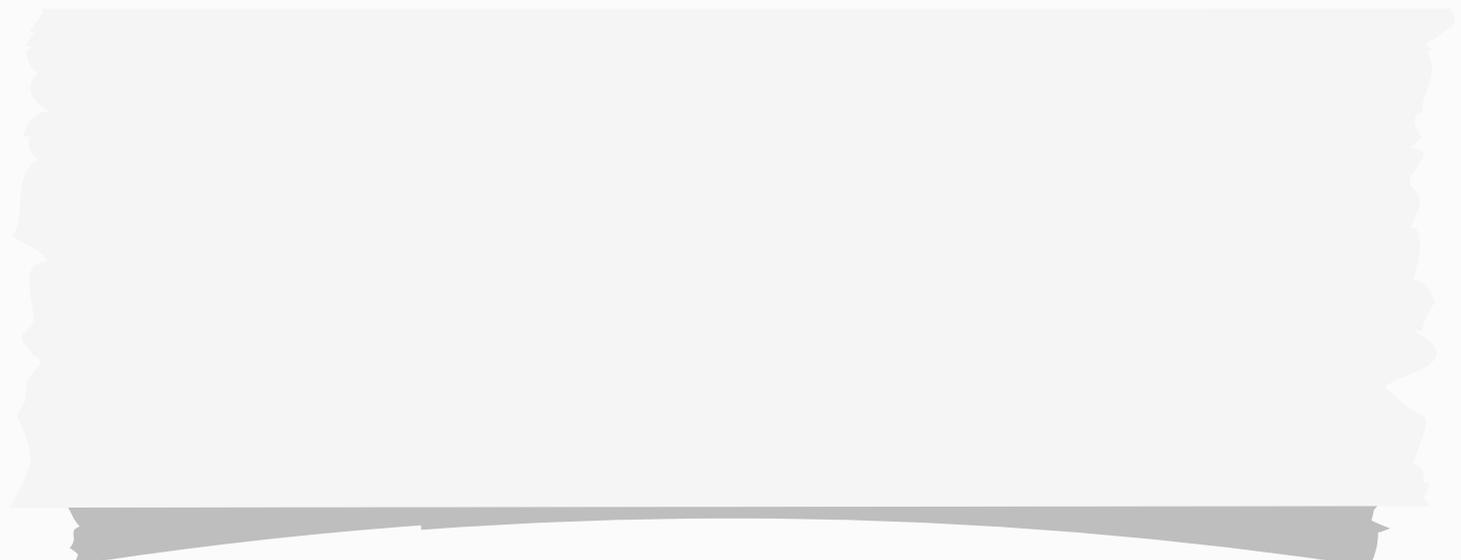


## APLICACIÓN

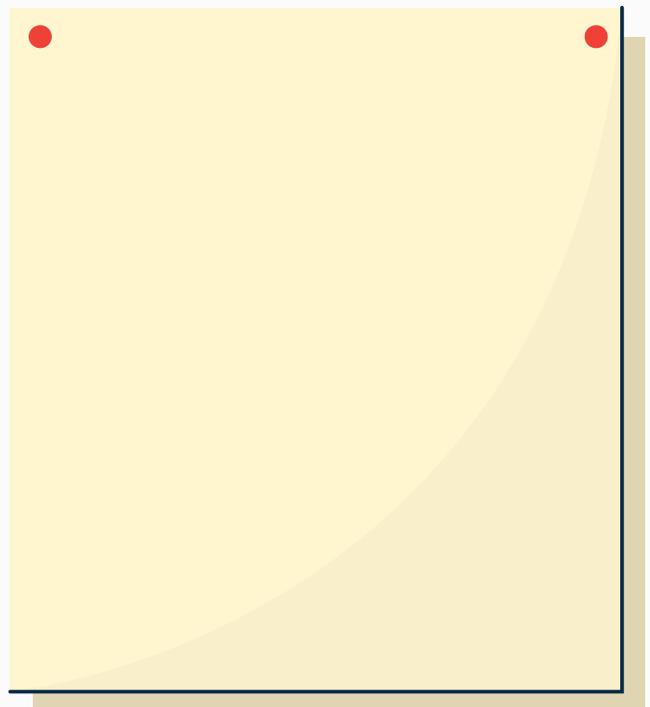
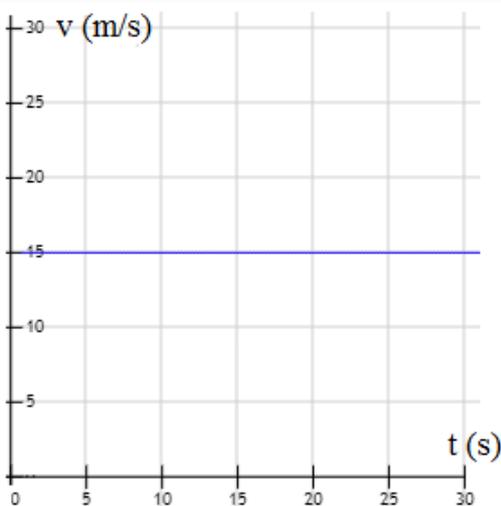


### ACTIVIDADES PARA EL ESTUDIANTE

- David se encuentra ubicado en las afueras de su ciudad, pero necesita llegar al centro debido a que tiene una reunión con amigos, teniendo en cuenta de que la distancia entre su ubicación y el centro de la ciudad es de 30 km, y necesita llegar en 35 minutos. ¿A qué velocidad deberá ir en su vehículo para llegar a tiempo?



- ¿A qué velocidad recorre un vehículo una carretera, si al presentarse el gráfico en función de la velocidad y el tiempo, se obtiene la gráfica presentada; y qué distancia lograra en 30 segundos?



# CONCLUSIONES

- Anote las conclusiones a las que ha llegado tras haber realizado la práctica de laboratorio virtual

- .....  
.....  
.....
- .....  
.....  
.....
- .....  
.....  
.....

# AUTOEVALUACIÓN

- Marque con una x según considere usted cuanto ha aprendido en esta práctica de laboratorio virtual.



Aprendí Poco y estoy con dudas



Aprendí lo necesario.



Aprendí Bastante y me parece interesante el tema.

• Escriba el porqué de su respuesta

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

# PRÁCTICA #2: MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORMEMENTE VARIADO

Galileo, en 1638 en su obra diálogos sobre dos nuevas ciencias inició este período. Y por primera vez, una ley en física, en particular en cinemática, el movimiento uniformemente acelerado.



Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

## LABORATORIO EN PRÁCTICA

### DESTREZA:

Explicar la aceleración de un movimiento rectilíneo uniformemente variado, mediante el análisis de las gráficas de todas sus variables en función del tiempo en simuladores. (CN.F.5.1.3.)

### PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cómo se comporta y en que afecta, a las demás variables físicas, la aceleración en el MRUV?

### EXPERIENCIA

SIMULADOR VIRTUAL A EMPLEAR:

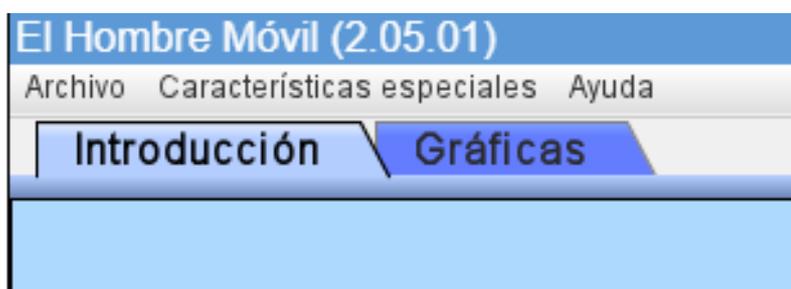
<https://phet.colorado.edu/sims/cheerpj/moving-man/latest/moving-man.html?simulation=moving-man&locale=es>

Con el uso del simulador, se explicará a los estudiantes como colocar cada dato y su funcionamiento con respecto al tiempo, para ello accederemos a link presentado.

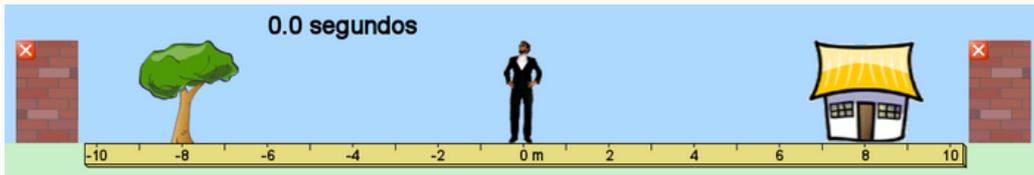


### Indicaciones del simulador para el docente

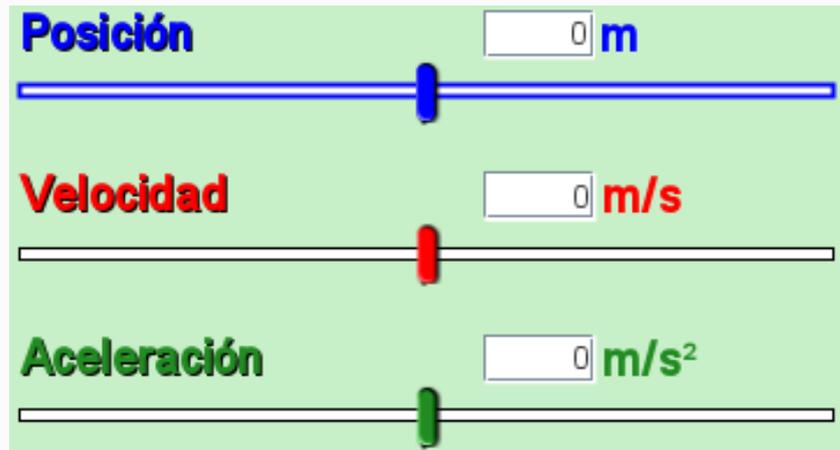
- Al ingresar en el simulador, se presentaran dos pestañas en las cuales se puede observar los diferentes gráficos dados por el experimento y de igual forma la persona que se le va a dar el movimiento.



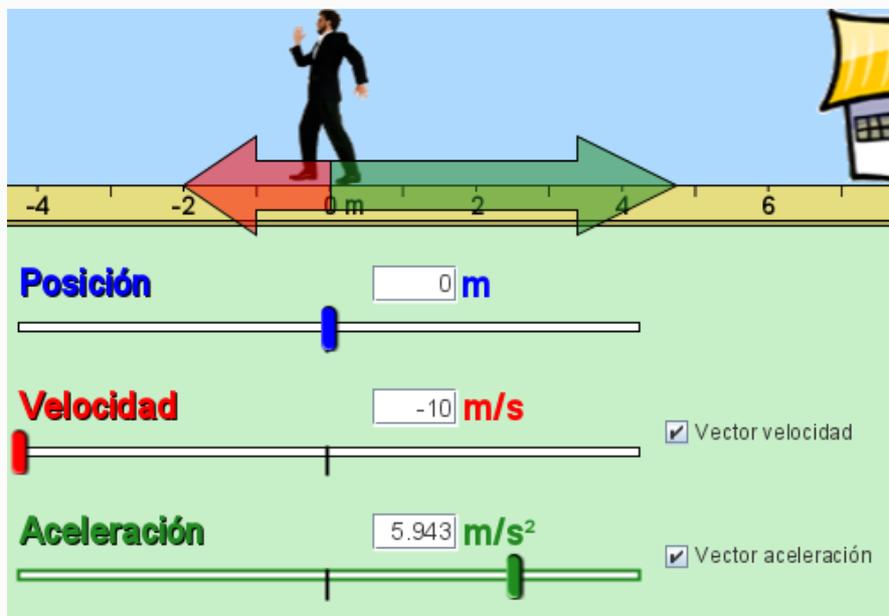
- En los laterales del simulador, podemos observar paredes las cuales si eliminamos, el movimiento del personaje será perpetuo.



- En la parte central podemos observar los datos que introduciremos para el experimento, por lo que así daremos movimiento a la persona.

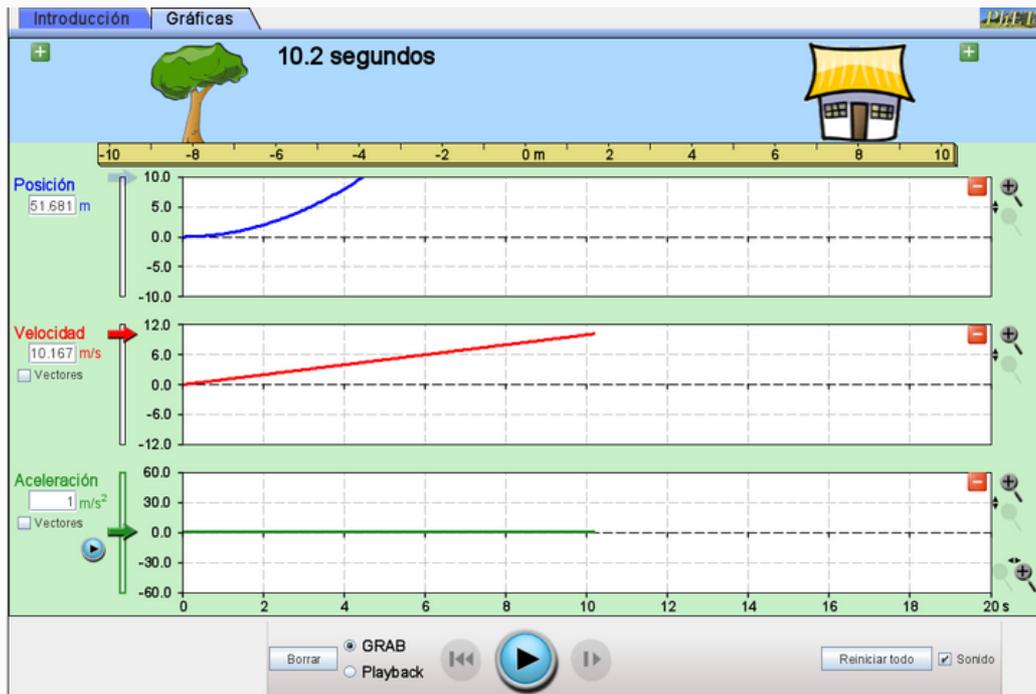


- Ahora para observar la dirección y sentido que tomara el personaje, activaremos las opciones de vectores.



**El signo negativo dentro de una magnitud de velocidad o aceleración, hace referencia a su dirección y sentido, ya que son magnitudes vectoriales, por lo que en velocidad significa un sentido contrario y en aceleración, significa una desaceleración o frenado.**

- Al iniciar el simulador, con los datos introducidos, podemos observar los resultados a través de gráficas, en la pestaña siguiente, y de esa forma observar su gráfica en función de cada variable con respecto al tiempo



## ACTIVIDADES PARA EL ESTUDIANTE



1) En el simulador, ingrese los datos de la aceleración de cada tabla y anote los resultados de la velocidad y posición en cada segundo. Tenga en cuenta quitar las paredes del simulador para que el movimiento sea perpetuo, que su velocidad inicial sea 0 m/s y su tiempo inicial es 0 s.

ACELERACIÓN	TIEMPO	VELOCIDAD FINAL	POSICIÓN
2 m/s <sup>2</sup>	1 s		
2 m/s <sup>2</sup>	2 s		
2 m/s <sup>2</sup>	3 s		
2 m/s <sup>2</sup>	4 s		

ACELERACIÓN	TIEMPO	VELOCIDAD FINAL	POSICIÓN
4 m/s <sup>2</sup>	1 s		
4 m/s <sup>2</sup>	2 s		
4 m/s <sup>2</sup>	3 s		
4 m/s <sup>2</sup>	4 s		

# ACTIVIDADES PARA EL ESTUDIANTE



ACELERACIÓN	TIEMPO	VELOCIDAD FINAL	POSICIÓN
$6 \text{ m/s}^2$	1 s		
$6 \text{ m/s}^2$	2 s		
$6 \text{ m/s}^2$	3 s		
$6 \text{ m/s}^2$	4 s		

- ¿Cómo se comporta la aceleración con respecto a las demás variables?

.....

.....

.....

2) Ahora, con los datos del tiempo y de la velocidad final encontradas en cada tabla del ejercicio anterior, calcule la aceleración ya obtenida. Tenga en cuenta que la unidad de medida de la aceleración y velocidad y el tiempo inicial para cada tabla es de 0 m/s.

	ACELERACIÓN	ACELERACIÓN CALCULADA
	$2 \text{ m/s}^2$	

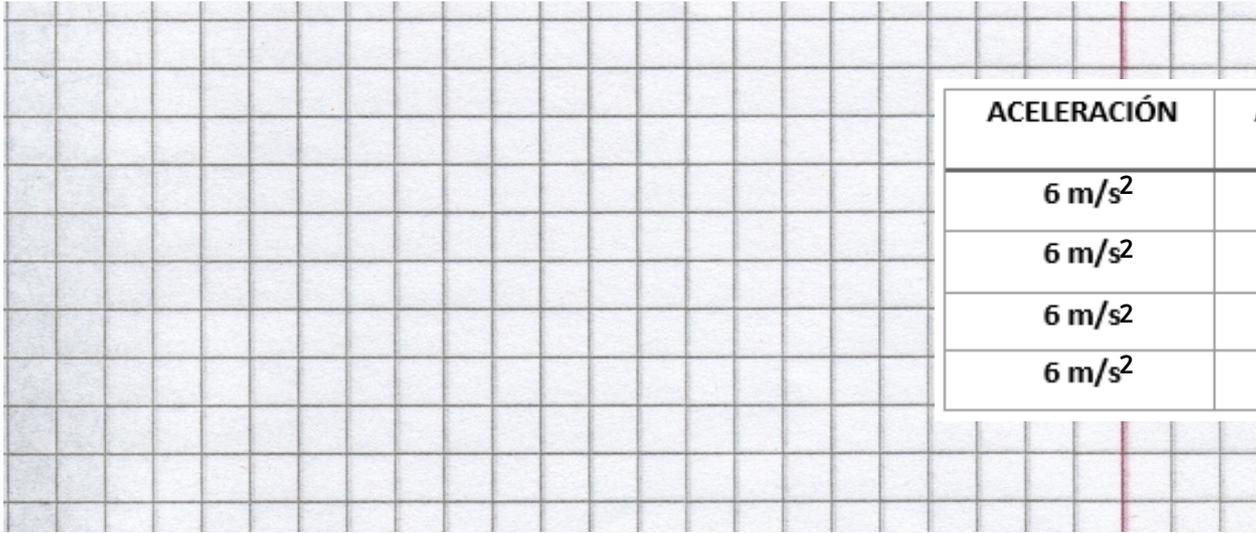
  

	ACELERACIÓN	ACELERACIÓN CALCULADA
	$4 \text{ m/s}^2$	



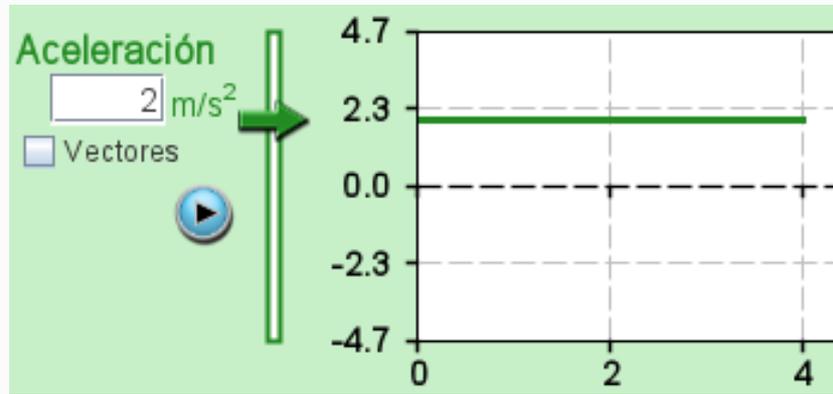
La variación de alguna magnitud, siempre está dada por su valor final menos su valor inicial, debido a que se trata de un intervalo y se representa con la letra griega delta  $\Delta$

# ACTIVIDADES PARA EL ESTUDIANTE



ACELERACIÓN	ACELERACIÓN CALCULADA
6 m/s <sup>2</sup>	

3) Analice la gráfica de la tabla sobre aceleración y tiempo, y en breves palabras describa su comportamiento:



.....

.....

.....

.....

- Ahora que ya se analizado el comportamiento de la aceleración, tanto en las tablas del ejercicio 2, como en la gráfica del ejercicio 3, exprese las variables utilizadas (con las que halló la aceleración) en forma de ecuación.

Ecuación Obtenida:

## ACTIVIDADES PARA EL ESTUDIANTE



4) En el simulador, ingrese los datos de la aceleración de cada tabla y anote los resultados de la velocidad y posición en cada segundo. Tenga en cuenta quitar las paredes del simulador para que el movimiento sea perpetuo, que su velocidad inicial sea en este caso es 1 m/s y su tiempo inicial 0 s.

ACELERACIÓN	TIEMPO	VELOCIDAD FINAL	POSICIÓN
2 m/s <sup>2</sup>	1 s		
2 m/s <sup>2</sup>	2 s		
2 m/s <sup>2</sup>	3 s		
2 m/s <sup>2</sup>	4 s		

ACELERACIÓN	TIEMPO	VELOCIDAD FINAL	POSICIÓN
4 m/s <sup>2</sup>	1 s		
4 m/s <sup>2</sup>	2 s		
4 m/s <sup>2</sup>	3 s		
4 m/s <sup>2</sup>	4 s		

5) Ahora, con los datos del tiempo y de la velocidad final encontradas en cada tabla del ejercicio anterior, calcule la aceleración ya obtenida. Tenga en cuenta las unidades de medida, y que la velocidad inicial afecta de alguna manera a la aceleración total.

ACELERACIÓN	ACELERACIÓN CALCULADA
2 m/s <sup>2</sup>	

# ACTIVIDADES PARA EL ESTUDIANTE



ACELERACIÓN	ACELERACIÓN CALCULADA
4 m/s <sup>2</sup>	

- Ahora que ya se analizó de qué forma afecta la velocidad inicial a los cálculos de la aceleración, escriba la ecuación resultante.

Ecuación Obtenida:



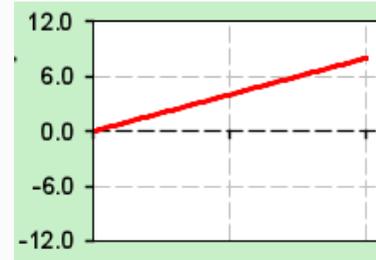
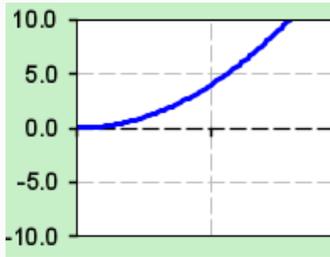
Por lo general, en el inicio de un evento el tiempo inicial es 0 y lo descartamos, pero en casos en los que se toman en tramos, debemos fijarnos ya que al igual que la velocidad, también es una variación.

# ACTIVIDADES PARA EL ESTUDIANTE



6) Ingrese una aceleración de 2 m/s<sup>2</sup> y una velocidad inicial de 0 m/s en el simulador, y observe las gráficas de la velocidad y posición con respecto al tiempo. Compare el comportamiento de la función con el de su variable en la fórmula y responda si es lineal o cuadrática.

$$d = v_0t \pm \frac{1}{2}at^2$$



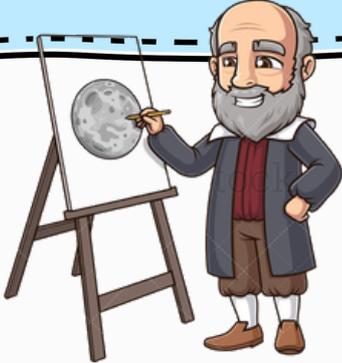
.....

.....

.....

.....

**En este punto, se les indica a los estudiantes el gran uso que se le puede dar a los simuladores, y que no necesariamente se pueden quedar con un aprendizaje teórico.**



## REFLEXIÓN



- Comenta con un compañero ¿Qué variable afecta de tal manera que la velocidad no sea constante?

.....

.....

.....



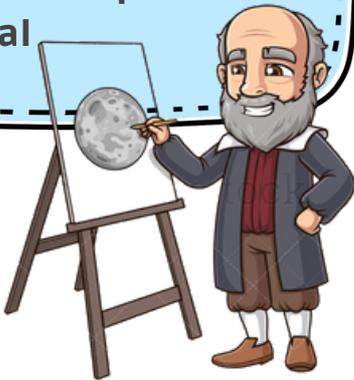
- ¿Por qué las gráficas de velocidad, distancia, tiempo y aceleración, con respecto al tiempo, no son lineales?

.....

.....

.....

Buscamos que el estudiante narre sus puntos de vista de lo que ha sentido, visto o descubierto en la parte experimental



- Describe lo que consideres como algo nuevo descubierto por ti.

.....

.....

.....

## CONCEPTUALIZACIÓN



### Preguntas Conceptuales



- Defina con sus propias palabras que es: velocidad, distancia, tiempo y aceleración

.....

.....

.....

.....

.....

- ¿Cuál es la unidad de medida de cada variable física en el SI?

.....

.....

.....

- De todas las variables físicas involucradas ¿Cuál es constante y por qué?

.....



### Pregunta Central de Experimentación

¿Cómo se comporta y en que afecta a las demás variables físicas la aceleración en el MRUV?

.....

.....

.....

.....

.....

.....



Aquí orientamos a nuestros estudiantes a que teoricen cada elemento involucrado en el experimento, esta parte es esencial, pues aquí se responde a la pregunta dada en la anticipación de la práctica





## ACTIVIDADES PARA EL ESTUDIANTE

- Un móvil se mueve con una velocidad constante de 15 km/h. A partir de un determinado momento  $t=0$  comienza a acelerar y 15 segundos después su velocidad es de 50 km/h. ¿Cuál es su aceleración a partir de  $t=0$ ?

- Un automóvil parte del reposo con aceleración constante de  $2 \text{ m/s}^2$  ¿Qué velocidad adquiere y cuál es su desplazamiento en los primeros 15s?

# CONCLUSIONES

- Anote las conclusiones a las que ha llegado tras haber realizado la práctica de laboratorio virtual.

- .....  
.....  
.....
- .....  
.....  
.....
- .....  
.....  
.....

# AUTOEVALUACIÓN

- Marque con una x según considere usted cuanto ha aprendido en esta práctica de laboratorio virtual.



Aprendí Poco y estoy con dudas



Aprendí lo necesario.



Aprendí Bastante y me parece interesante el tema.

• Escriba el porqué de su respuesta

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

## PRÁCTICA #3: CAIDA LIBRE

El filósofo griego Aristóteles afirmó que los objetos más pesados, caen más rápido que los livianos, hasta los finales del siglo XVI, en donde Galileo demostró que en realidad todos los objetos caen al mismo tiempo sin importar el peso de estos



Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

### LABORATORIO EN PRÁCTICA

#### DESTREZA:

Explicar el lanzamiento vertical y la caída libre como casos concretos del movimiento con aceleración constante ( $g$ ), mediante el uso de simuladores y de las ecuaciones del movimiento vertical en la solución de problemas. (CN.F.5.1.26.)

#### PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cómo se relaciona la aceleración o gravedad en un movimiento vertical?

#### EXPERIENCIA

SIMULADOR VIRTUAL A EMPLEAR:

CAIDA LIBRE: <http://www.objetos.unam.mx/fisica/caidaLibre/index.html>

Se explicará a los estudiantes la caída libre y lanzamiento vertical por dos simuladores, pero sin dejar de tener en cuenta que los dos, son casos enlazados por la aceleración que se presenta como gravedad.



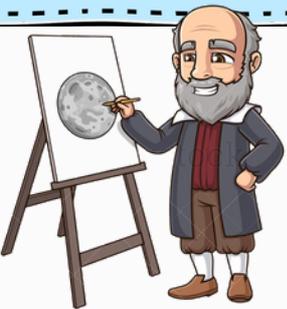
#### Indicaciones del simulador para el docente

- Para iniciar el simulador de caída libre, al ingresar al enlace, observaremos un simulador con varias herramientas las cuales nos pueden presentar el tema completamente.

esfera 1	esfera 2
Oro con $r = 0.1$ m y masa = 90.48 Kg	Unicel con $r = 0.05$ m y masa = 0.02 Kg
velocidad final: _____	velocidad final: _____
tiempo: _____	tiempo: _____
Madera con $r = 0.1$ m y masa = 3.62 Kg	Madera hueca con $r = 0.1$ m y masa = 0.52 Kg
velocidad final: _____	velocidad final: _____
tiempo: _____	tiempo: _____

- En la parte izquierda del simulador, observaremos el panel de control en donde podemos introducir las condiciones de los 2 objetos del experimento y del medio en el que va a ser realizado el mismo.

Se explicará a los estudiantes, la importancia de la resistencia del aire en la caída libre de objetos, y el como la densidad del aire influye en la misma.



**Esfera 1**

Radio = **0.30** m

Unicel

Masa: **4.77** Kg.

Peso (F): 46.76 N

Hueca

**Esfera 2**

Radio = **0.05** m

Oro

Masa: **11.31** Kg.

Peso (F): 110.84 N

Hueca

Aire  $\rho$  = **1.20** Kg/m<sup>3</sup>

Altura = **300** m (h)

- El simulador, nos mostrara en la parte inferior, los datos en tiempo real del experimento, lo cual es importante para poder pausar el mismo y anotar cada dato que deseamos obtener.

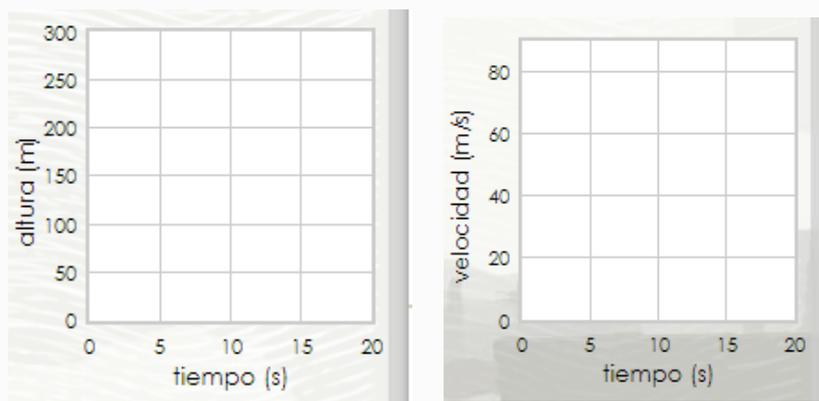
esfera 1

h = 0.00 m | t = 18.0 s | v = 24.22 m/s

esfera 2

h = 0.00 m | t = 9.9 s | v = 74.65 m/s

- Para observar la aplicación de la gravedad dentro de la caída libre, podemos observar las gráficas presentadas de la velocidad y altura con respecto al tiempo.



1) En el simulador, ingrese los datos de la aceleración de cada tabla y anote los resultados de la velocidad y posición en cada segundo. Tenga en cuenta quitar las paredes del simulador para que el movimiento sea perpetuo, que su velocidad inicial sea 0 m/s y su tiempo inicial es 0 s.



**La gravedad es aquella fuerza con la que la tierra o cualquier cuerpo con una masa grande, genera sobre otro cuerpo pequeño, pero la cual actúa como una aceleración en donde su valor aproximado es de 9,8 m/s<sup>2</sup>.**

# ACTIVIDADES PARA EL ESTUDIANTE



1) En el simulador, ingrese los datos de cualquier esfera, pero con las condiciones iniciales en donde la densidad del aire sea 0 y la altura de cada tabla. Ahora como se trata de una caída libre, la velocidad inicial será 0 m/s, por lo tanto, anotamos los datos de la velocidad en cada segundo.

ALTURA INICIAL	TIEMPO	VELOCIDAD EN ESE INSTANTE	ALTURA EN ESE INSTANTE
300 m	1 s		
300 m	2 s		
300 m	3 s		
300 m	4 s		
300 m	5 s		
300 m	6 s		
300 m	7 s		

ALTURA INICIAL	TIEMPO	VELOCIDAD EN ESE INSTANTE	ALTURA EN ESE INSTANTE
250 m	1 s		
250 m	2 s		
250 m	3 s		
250 m	4 s		
250 m	5 s		
250 m	6 s		
250 m	7 s		

- ¿Cómo se comporta la velocidad y la altura en cada instante de tiempo?

.....

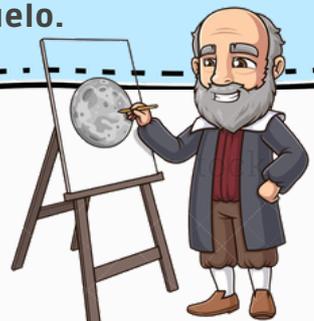
.....

.....

.....

.....

Se explicará a los estudiantes que la velocidad final en una caída libre, sería 0 m/s ya que el objeto caería al suelo y finalizaría el movimiento, por lo que el último momento en el que se calcula sería un segundo antes de tocar el suelo.

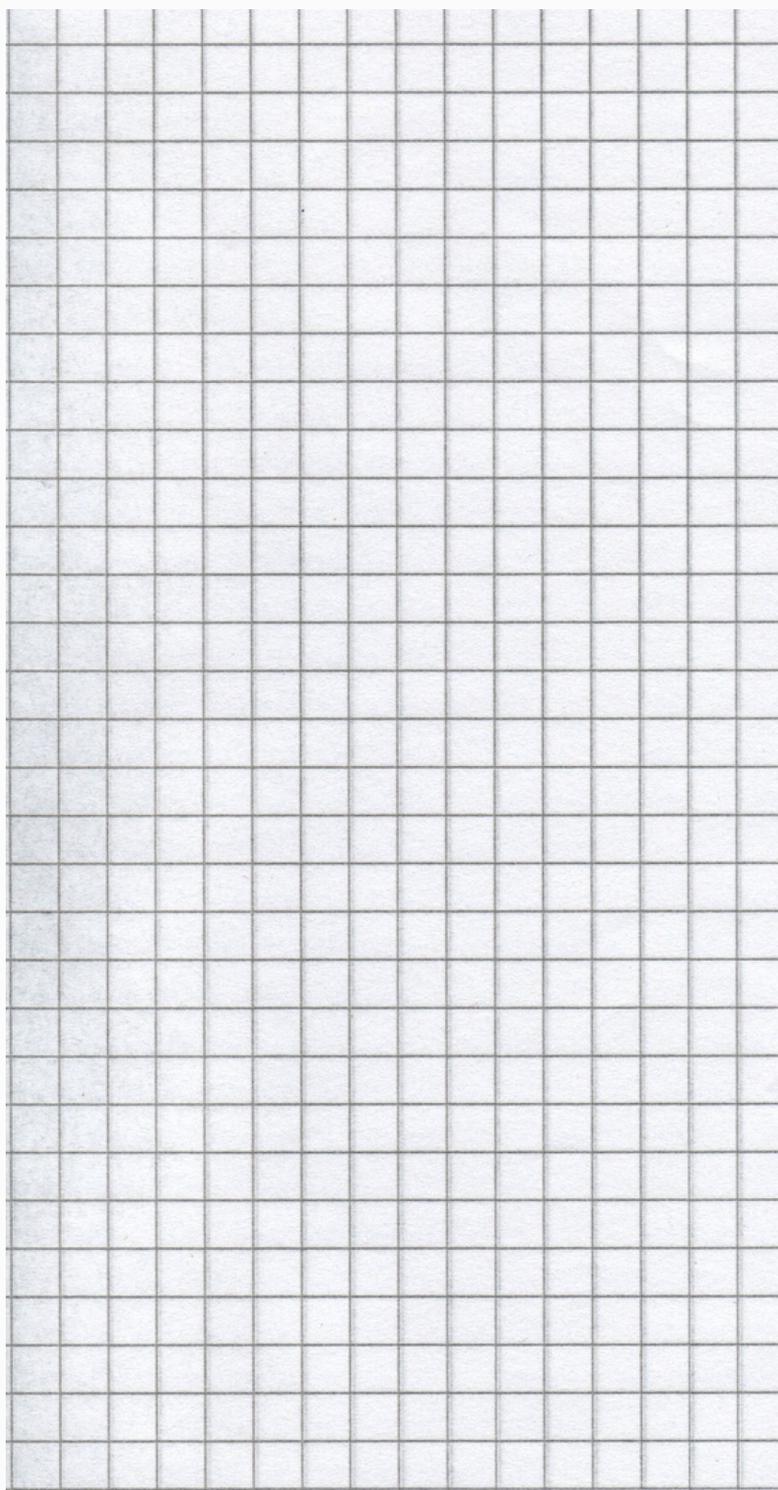


# ACTIVIDADES PARA EL ESTUDIANTE



En caída libre al igual que en el MRUV, cuando una velocidad varía con respecto al tiempo, hay un factor llamado aceleración que se encarga de su incremento o decremento, por lo tanto, dicho factor es lo que diferencia un movimiento constante de un movimiento acelerado.

2) Relacionando el análisis para calcular la aceleración en MRUV, ¿Cómo podría repetir dicho proceso pero con los datos obtenidos en el ejercicio 1? Tenga en cuenta que la velocidad inicial es 0 m/s al igual que el tiempo inicial.



ACELERACIÓN CALCULADA	TIEMPO
	1 s
	2 s
	3 s
	4 s
	5 s
	6 s
	7 s

ACELERACIÓN CALCULADA	TIEMPO
	1 s
	2 s
	3 s
	4 s
	5 s
	6 s
	7 s

# ACTIVIDADES PARA EL ESTUDIANTE



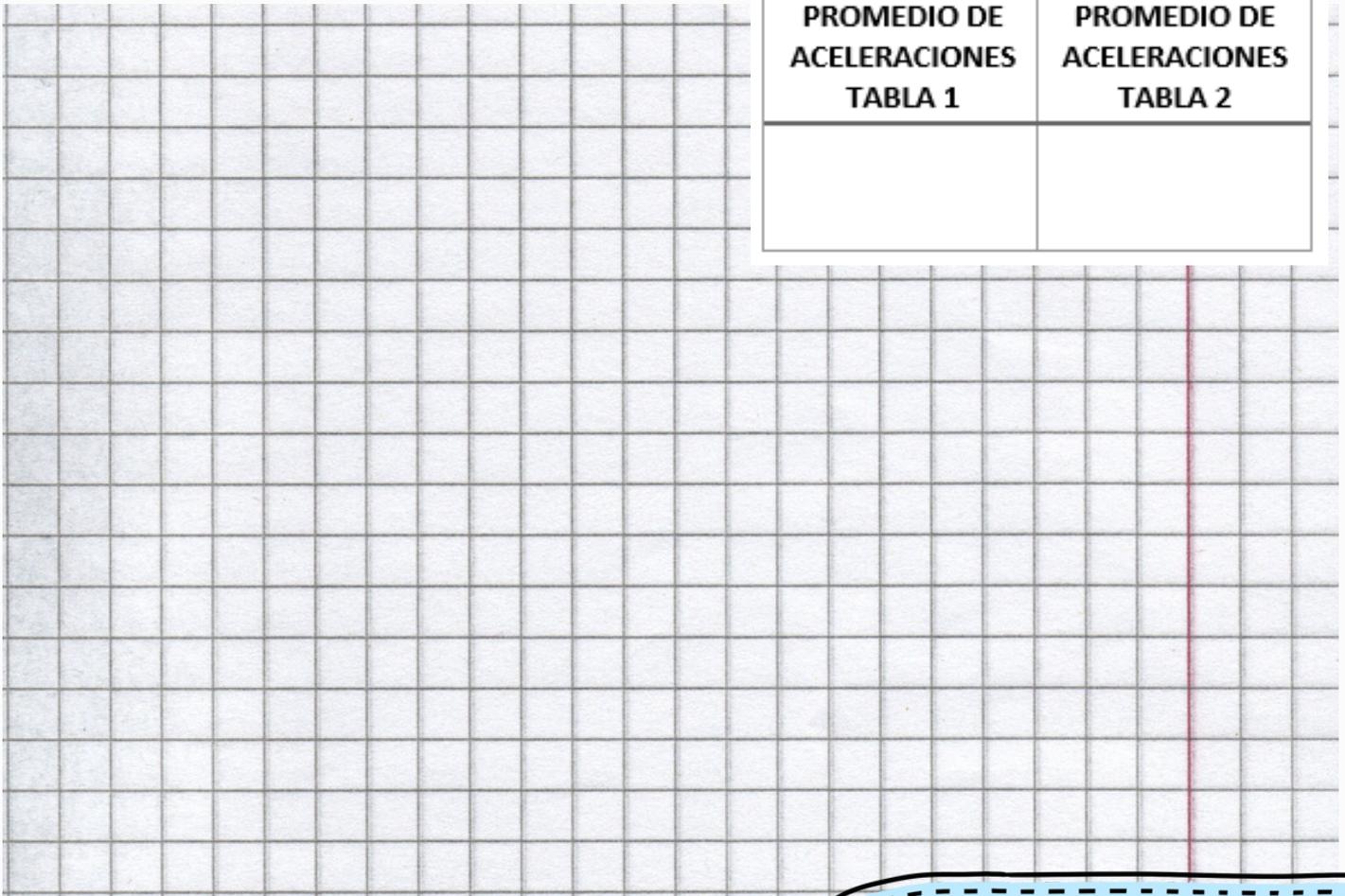
- ¿Qué puede decir acerca de la aceleración calculada en cada tabla?

.....

.....

3) Como los valores de la aceleración son casi parecidos. Halle un promedio de las aceleraciones de cada tabla.

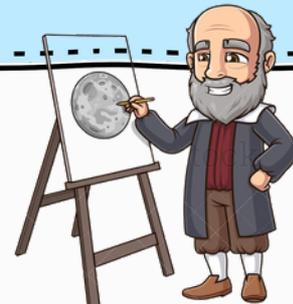
PROMEDIO DE ACELERACIONES TABLA 1	PROMEDIO DE ACELERACIONES TABLA 2



- Análize los valores obtenidos de los promedios, ¿Que valor tienden a ser ambos?

● Constante obtenida: ●

En este punto el docente debe explicar que el valor del promedio de cada tabla se observa como una constante en donde el valor es cercano a  $9,8 \text{ m/s}^2$ , por lo que en la física se la conoce como gravedad.



# ACTIVIDADES PARA EL ESTUDIANTE



La caída libre se entiende como un movimiento acelerado, al igual que en el MRUV, por lo que las formulas son semejantes, pero teniendo en cuenta que el estudio se lo hace en un movimiento vertical, y la aceleración es una constante de gravedad.

Si el movimiento iniciara como un lanzamiento vertical, el signo que tomaría la gravedad es negativo ya que estamos yendo en contra de ella, de igual forma la velocidad en la altura máxima del objeto sería de 0 m/s

## REFLEXIÓN



- Comenta con un compañero ¿Por qué un objeto tarda más o menos en caer?

.....

.....

.....



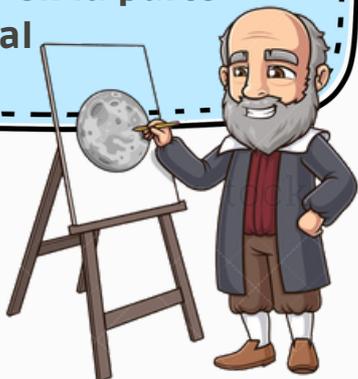
- ¿Por qué el incremento de velocidad se mantiene constante?

.....

.....

.....

Buscamos que el estudiante narre sus puntos de vista de lo que ha sentido, visto o descubierto en la parte experimental



- Describe lo que consideres como algo nuevo descubierto por ti.

.....

.....

.....



## Preguntas Conceptuales

- Defina con sus propias palabras ¿Qué es el movimiento vertical?

.....

.....

.....

- Defina con sus propias palabras ¿Qué es caída libre?

.....

.....

.....

- ¿Qué factores físicos intervienen en el movimiento vertical y en la caída libre? y ¿Cómo afectan el estudio del fenómeno físico?

.....

.....

.....



## Pregunta Central de Experimentación

¿Cómo se relaciona la aceleración o gravedad en un movimiento vertical?

.....

.....

.....

.....

.....

.....



Aquí orientamos a nuestros estudiantes a que teoricien cada elemento involucrado en el experimento, esta parte es esencial, pues aquí se responde a la pregunta dada en la anticipación de la práctica



## APLICACIÓN



## ACTIVIDADES PARA EL ESTUDIANTE

- Un cuerpo se deja caer desde un edificio de la ciudad de México. Calcular, a) ¿Cuál será la velocidad final que este objeto tendrá a los 10 segundos cuando llegue el suelo?, b) ¿Cuál es la altura del edificio? Tenga en cuenta las fórmulas de caída libre

$v_f = v_0 \pm gt$	Sin $h$
$h = v_0 t \pm \frac{gt^2}{2}$	Sin $v_f$
$h = \left(\frac{v_0 + v_f}{2}\right) \cdot t$	Sin $g$
$v_f^2 = v_0^2 \pm 2gh$	Sin $t$

- Un proyectil se lanza verticalmente hacia arriba con una velocidad inicial de 25 M/S. ¿Cuánto tiempo tarda en llegar hacia su punto de velocidad máxima y cuál será la velocidad en su altura máxima?

# CONCLUSIONES

- Anote las conclusiones a las que ha llegado tras haber realizado la práctica de laboratorio virtual.

- .....  
.....  
.....
- .....  
.....  
.....
- .....  
.....  
.....

# AUTOEVALUACIÓN

- Marque con una x según considere usted cuanto ha aprendido en esta práctica de laboratorio virtual.



Aprendí Poco y estoy con dudas



Aprendí lo necesario.



Aprendí Bastante y me parece interesante el tema.

• Escriba el porqué de su respuesta

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

## ANTICIPACIÓN A LA PRÁCTICA

# PRÁCTICA #3: MOVIMIENTO PARABÓLICO

Galileo Galilei en 1633, en su obra Diálogo sobre los Sistemas del Mundo, expone que el movimiento de un proyectil puede considerarse el resultado de componer dos movimientos simultáneos e independientes entre sí: uno, horizontal y uniforme; otro, vertical y uniformemente acelerado.



Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

## LABORATORIO EN PRÁCTICA

### DESTREZA:

Explicar el movimiento de proyectiles en la superficie de la Tierra, mediante la determinación de las coordenadas horizontal y vertical del objeto en simuladores, para cada instante del vuelo y de las relaciones entre sus magnitudes (velocidad, aceleración, tiempo). (CN.F.5.1.29.)

### PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿A partir del movimiento horizontal y vertical, explique que es el movimiento parabólico?

Se explicará a los estudiantes la importancia del movimiento vertical dentro de nuestra realidad, y varias situaciones en donde podemos encontrarlo.

### EXPERIENCIA

SIMULADOR VIRTUAL A EMPLEAR:

CAIDA LIBRE: [https://phet.colorado.edu/sims/html/projectile-motion/latest/projectile-motion\\_es.html](https://phet.colorado.edu/sims/html/projectile-motion/latest/projectile-motion_es.html)

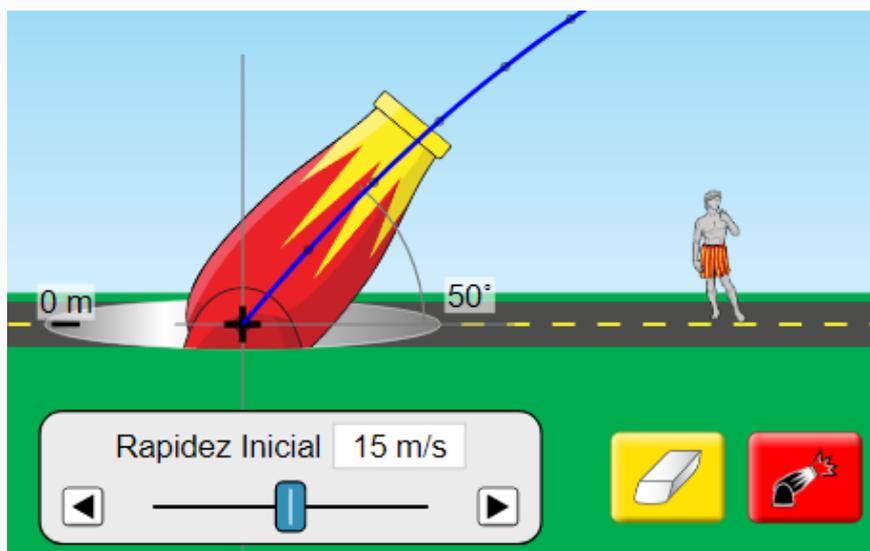


### Indicaciones del simulador para el docente

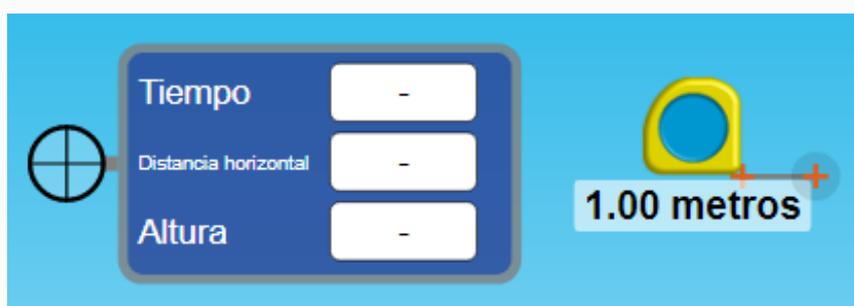
- Al ingresar en el enlace del simulador, nos encontraremos un menú en donde señalaremos la parte de laboratorio.



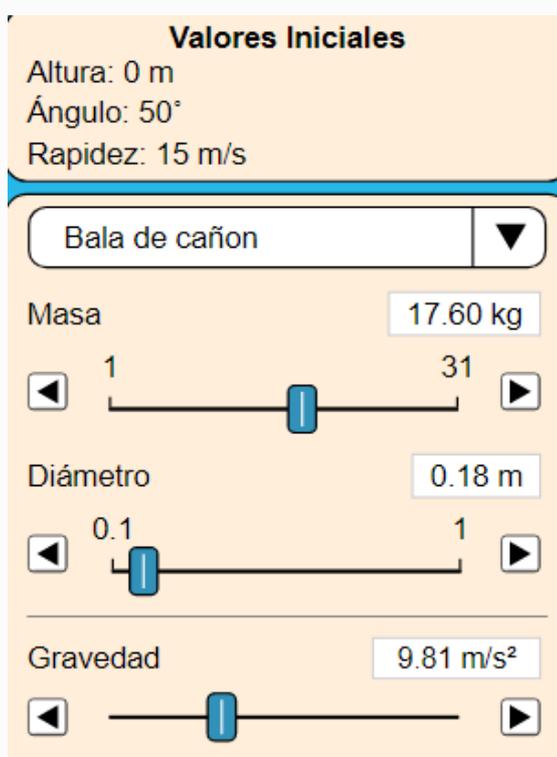
- En la parte inferior izquierda del simulador, podemos regular la inclinación del cañón y de igual forma la velocidad con la que saldrá la esfera que dispararemos con el botón de accionar.



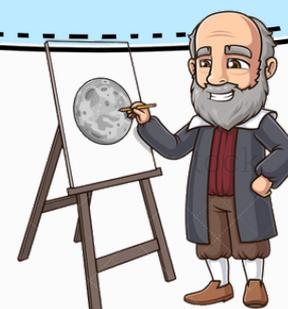
- Para medir la distancia horizontal de la esfera al igual que su tiempo y altura, contamos con la herramienta de medición y un flexómetro, por lo que podemos observar los cálculos directamente del experimento.



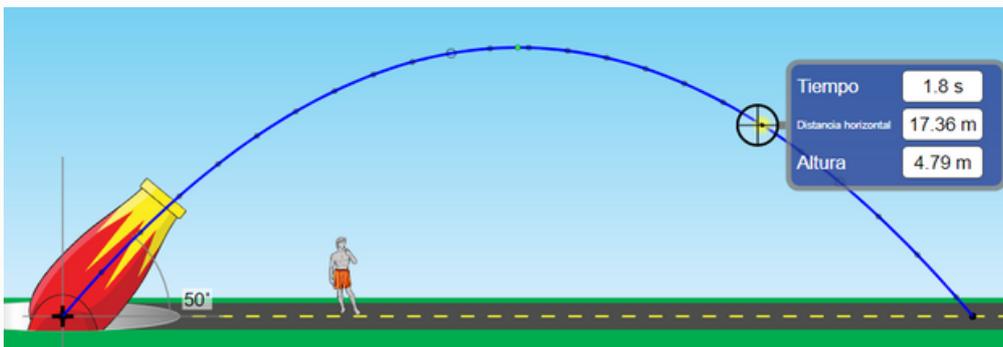
- En la parte derecha del simulador podemos observar y modificar las características de la esfera al igual que los valores iniciales que tomará en su lanzamiento.



En este punto, se deberá explicar que el simulador nos otorga datos de altura y distancia horizontal debido a la combinación que existen de los movimientos MRU y caída libre.



- La parte central del experimento, es el observar cada dato en cada punto de la trayectoria que tomará la esfera, al igual que la distancia y altura máxima que puede tomar.



## ACTIVIDADES PARA EL ESTUDIANTE



- 1) Mediante el simulador, ingrese los datos de rapidez inicial de 15 m/s, con un ángulo de  $45^\circ$ , y anote los datos de distancia horizontal y altura, en cada instante de tiempo que se muestra.

TIEMPO	DISTANCIA HORIZONTAL	ALTURA
0,8 s		
0,9 s		
1 s		
1,1 s		
1,2 s		

- Considerando las componentes de un vector, ¿Qué sucede con el vector velocidad para cada movimiento?.

.....

.....

.....

## ACTIVIDADES PARA EL ESTUDIANTE



2) Debido a que intervienen un movimiento vertical y horizontal, el vector resultante inicial que forma el movimiento parabólico, se debe dividir en sus componentes para encontrar sus velocidades en cada instante. Halle la velocidad inicial del vector para el movimiento vertical y horizontal.

VELOCIDAD INICIAL EN X	VELOCIDAD INICIAL EN Y

3) Con los datos de la distancia horizontal del ejercicio 1, calcule la velocidad en los instantes que se muestran en la tabla.

TIEMPO	VELOCIDAD EN ESE INSTANTE
0,8 s	
0,9 s	
1 s	
1,1 s	
1,2 s	

# ACTIVIDADES PARA EL ESTUDIANTE



- ¿Qué comportamiento tiene la velocidad calculada? Compárela con la velocidad inicial en x.

.....

.....

- ¿Qué relación existe entre la velocidad calculada, el tiempo y la distancia horizontal del proyectil? y ¿Qué fenómeno físico se presenta en este movimiento horizontal?

.....

.....

.....

● **Relación:** ●



**El alcance máximo es la posición cuando el objeto vuelve a tocar el piso, para el cual se emplea el tiempo máximo de vuelo, en otras palabras, es la posición en el instante final.**

4) Con los datos de la altura del ejercicio 1, y la velocidad inicial en Y, calcule la velocidad en los instantes que se muestran en la tabla. Tenga en cuenta la gravedad que presenta la tierra como  $9,8 \text{ m/s}^2$ .

TIEMPO	VELOCIDAD EN ESE INSTANTE
0,8 s	
0,9 s	
1 s	
1,1 s	
1,2 s	

# ACTIVIDADES PARA EL ESTUDIANTE



- ¿De qué forma afecta la gravedad en la velocidad calculada?

.....

.....

- ¿Qué relación existe entre la velocidad calculada, el tiempo, la altura y la gravedad que se presenta en el proyectil? y ¿Qué fenómeno físico se presenta en este movimiento vertical?

.....

.....

.....

● Relación: ●



La altura máxima es la posición cuando el objeto llega a su punto mas alto, en este punto la velocidad es 0 m/s y su dirección se invierte. También en ella, se presenta una relación entre la mitad del tiempo total del vuelo y la gravedad que va a tomar el proyectil con respecto a la tierra.

Se explicará a los estudiantes que los movimientos de MRU y caída libre, son aplicados para diferentes fenómenos físicos, por lo que se pueden usar sus formulas de manera simultánea.



## REFLEXIÓN



- Comenta con un compañero ¿En qué situación de su vida cotidiana se involucra un movimiento parabólico?

.....

.....

.....



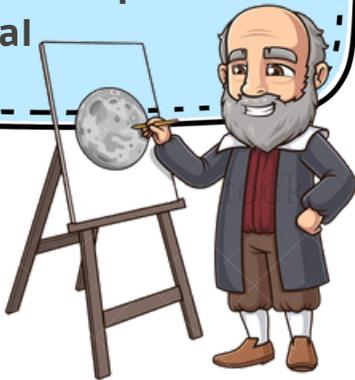
- ¿En qué punto de la trayectoria vertical consideramos que es la mitad de la trayectoria horizontal?

.....

.....

.....

Buscamos que el estudiante narre sus puntos de vista de lo que ha sentido, visto o descubierto en la parte experimental



- Describe lo que consideres como algo nuevo descubierto por ti.

.....

.....

.....

## CONCEPTUALIZACIÓN



### Preguntas Conceptuales



- Defina con sus propias palabras ¿Qué es la velocidad inicial, y como se comporta tanto en el movimiento vertical como en el horizontal?

.....

.....

.....

.....

.....

- Describa ¿Qué variables físicas se encuentran presentes en un movimiento parabólico?

.....

.....

.....

- ¿Qué variable física hace que el movimiento vertical sea diferente al movimiento horizontal?

.....



### Pregunta Central de Experimentación

¿A partir del movimiento horizontal y vertical, explique que es el movimiento parabólico?

.....

.....

.....

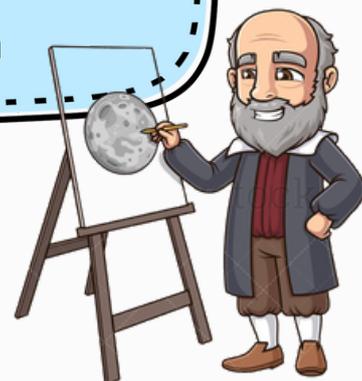
.....

.....

.....



Aquí orientamos a nuestros estudiantes a que teoricen cada elemento involucrado en el experimento, esta parte es esencial, pues aquí se responde a la pregunta dada en la anticipación de la práctica





## ACTIVIDADES PARA EL ESTUDIANTE

1) Un portero saca el balón desde el césped a una velocidad de  $26 \text{ m/s}$ . Si la pelota sale del suelo con un ángulo de  $40^\circ$  y cae sobre el campo sin que antes lo toque ningún jugador, calcular:

- Altura máxima del balón
- Distancia desde el portero hasta el punto donde caerá en el campo
- Tiempo en que la pelota estará en el aire

- Se dispara un proyectil con una velocidad inicial de  $80 \text{ m/s}$  y un ángulo de  $30^\circ$ , por encima de la horizontal. Calcular: a) Posición y velocidad después de los  $6 \text{ s}$  b) Tiempo para alcanzar la altura máxima

# CONCLUSIONES

- Anote las conclusiones a las que ha llegado tras haber realizado la práctica de laboratorio virtual.

- .....  
.....  
.....
- .....  
.....  
.....
- .....  
.....  
.....

# AUTOEVALUACIÓN

- Marque con una x según considere usted cuanto ha aprendido en esta práctica de laboratorio virtual.



Aprendí Poco y estoy con dudas



Aprendí lo necesario.



Aprendí Bastante y me parece interesante el tema.

• Escriba el porqué de su respuesta

.....  
.....  
.....  
.....  
.....