



# UNIVERSIDAD DE CUENCA

Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación

Carrera de Matemáticas y Física

GUÍAS DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO VIRTUALES PARA EL APRENDIZAJE

DE MRU, MRUV Y CAÍDA LIBRE

Trabajo de titulación previo a la obtención del  
título de Licenciado en Ciencias de la Educación  
especialidad en Matemáticas y Física.

**Autores:**

William Guillermo Bravo Telenchana.

C.I.:1003091137

willyboygt@yahoo.com

Daniel Josué Cárdenas Encalada.

C.I.:0150759728

danielcars\_8@hotmail.com

**Directora:**

Mgs. Sonia Janneth Guzñay Padilla.

C.I.: 0102140415

**Cuenca - Ecuador**

09 de septiembre de 2021

**RESUMEN:**

Cuando tratamos temas de las ciencias experimentales dentro del ámbito de la educación, especialmente en el aprendizaje de los estudiantes en la Física, es importante tener en consideración los conocimientos previos que los estudiantes poseen, así como también la importancia de poder interactuar con los fenómenos físicos o situaciones cotidianas que se presenten, de tal manera que se logre relacionar la parte teórica con la parte práctica o experimental. En este trabajo de titulación se propone el uso de prácticas de laboratorio virtuales empleando recursos digitales como son las TIC's y simuladores virtuales, de tal forma que permitan un aprendizaje más significativo de los temas de la cinemática lineal como son el MRU, el MRUA y Caída libre, así como también aumentar el interés y la participación de los estudiantes dentro del proceso de aprendizaje y de esta forma ayudar a disminuir las dificultades que se presentan al momento de relacionar y comprender distintos conceptos de la cinemática lineal, problemática que se evidenció al momento de obtener los resultados de una encuesta realizada a los estudiantes de primer ciclo de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales de la Universidad de Cuenca. De igual forma se realizó una búsqueda bibliográfica sobre los fundamentos teóricos, las dificultades en el aprendizaje de la Física y sobre el uso de las tecnologías de la información y comunicación dentro de la educación. Obteniéndose como resultado el planteamiento de la propuesta y la guía de prácticas de laboratorio virtuales para ser empleada en estudiantes de primer año de bachillerato que estén por abordar los temas de la cinemática lineal.

**Palabras Claves:** Aprendizaje física. Simuladores virtuales. Cinemática lineal

**ABSTRACT:**

When we deal with issues of experimental sciences within the field of education, especially in the learning of students in Physics, it is important to take into account the prior knowledge that students have, as well as the importance of being able to interact with physical phenomena or everyday situations that arise, in such a way that it is possible to relate the theoretical part with the practical or experimental part. This degree work proposes the use of virtual laboratory practices using digital resources such as TIC's and virtual simulators, in such a way that they allow a more meaningful learning of linear kinematics topics such as MRU, MRUA and Free fall, as well as increasing the interest and participation of students in the learning process and in this way helping to reduce the difficulties that arise when relating and understanding different concepts of linear kinematics, a problem that was evidenced by moment of obtaining the results of a survey carried out among first-cycle students of the Pedagogy of Experimental Sciences at the University of Cuenca. Similarly, a bibliographic search was carried out on the theoretical foundations, the difficulties in learning Physics and on the use of information and communication technologies within education. Obtaining as a result the approach of the proposal and the virtual laboratory practice guide to be used in first-year high school students who are about to address the topics of linear kinematics.

**Keywords:** Physical Learning. Virtual simulators. Linear kinematics.



## ÍNDICE

RESUMEN .....	2
ABSTRACT .....	3
ÍNDICE .....	4
INTRODUCCIÓN .....	14
CAPÍTULO 1 .....	17
1.1 FUNDAMENTOS PEDAGOGICOS .....	17
1.1.1 EL CONSTRUCTIVISMO .....	17
1.1.2 EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO .....	19
1.1.3 EL DESARROLLO COGNITIVO DE BRUNER.....	20
1.1.4 LA EXPERIMENTACIÓN EN LA EDUCACIÓN.....	22
1.2 DIFICULTADES EN EL APRENDIZAJE DE LA FÍSICA .....	23
1.3 LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN... <td>26</td>	26
1.3.1 RECURSOS VIRTUALES .....	28
1.3.2 LABORATORIO VIRTUAL.....	29
1.4 LA “V” DE GOWIN EN EL APRENDIZAJE .....	31
CAPÍTULO 2.....	33
2. METODOLOGÍA .....	33
2.1 ANÁLISIS DE LA PROPUESTA .....	33
2.2 POBLACIÓN Y MUESTRA .....	34
2.3 TECNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN.....	34



2.4 RESULTADOS .....	35
CAPÍTULO 3 .....	57
3. PROPUESTA.....	57
3.1 DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA .....	57
3.2 ESTRUCTURA DE LA PROPUESTA .....	58
3.3 INDICACIONES PARA EL USO DE LA GUÍA.....	60
CONCLUSIONES .....	136
RECOMENDACIONES .....	138
BIBLIOGRAFÍA .....	139



Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio  
Institucional

William Guillermo Bravo Telenchana en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación "GUÍAS DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO VIRTUALES PARA EL APRENDIZAJE DE MRU, MRUV Y CAIDA LIBRE", 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, 09 de septiembre de 2021

William Guillermo Bravo Telenchana

C.I: 100309113-7



Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio  
Institucional

Daniel Josué Cárdenas Encalada en calidad de autor/a y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación "GUÍAS DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO VIRTUALES PARA EL APRENDIZAJE DE MRU, MRUV Y CAÍDA LIBRE", 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, 09 de septiembre de 2021

Daniel Josué Cárdenas Encalada

C.I: 0150759728



### Cláusula de Propiedad Intelectual

Yo, William Guillermo Bravo Telenchana, autor del trabajo de titulación "GUÍAS DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO VIRTUALES PARA EL APRENDIZAJE DE MRU, MREV Y CAIDA LIBRE", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Cuenca, 09 de septiembre de 2021

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "William Bravo".

William Guillermo Bravo Telenchana

C.I: 100309113-7



### Cláusula de Propiedad Intelectual

Daniel Josué Cárdenas Encalada, autor/a del trabajo de titulación "GUÍAS DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO VITUALES PARA EL APRENDIZAJE DE MRU, MREV Y CAÍDA LIBRE" certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor/a.

Cuenca, 09 de septiembre de 2021

Daniel Josué Cárdenas Encalada

C.I: 0150759728



## AGRADECIMIENTO.

Agradezco primeramente a Dios que me brindo la sabiduría y salud para haber realizado mi formación profesional.

De igual forma agradezco a mi familia que siempre me motivaron para seguir adelante siendo un apoyo con el cual he logrado continuar con mi caminar.

De igual manera agradezco a la Mgs. Sonia Guzñay por haber aceptado este reto de ser nuestra tutora durante el proceso de elaboración de este trabajo de titulación, que a pesar de las distintas dificultades nos ha sabido guiar y acompañar, dándonos recomendaciones e ideas para ir mejorando continuamente tanto en lo académico como en lo personal, enseñándonos que la enseñanza requiere pasión y ganas de hacer las cosas correctamente.

Agradezco también a todos los docentes de la carrera de Matemáticas y Física, que fueron indispensables para haber logrado este objetivo, de manera especial al Ing. Fabián por haber sido nuestro docente de la asignatura de Taller y ayudarnos en el desarrollo del trabajo de titulación.

*Daniel*



## AGRADECIMIENTO.

Mi más grande agradecimiento a Dios por haberme cuidado y permitido que siga avanzando en la búsqueda de mis objetivos, así como también por haberme rodeado de familiares y amigos que han contribuido enormemente para complementar este pequeño logro en mi vida.

Agradezco de todo corazón a mis abuelos Juan Telinchana y Teresa Quinteros por haberse convertido en mis padres y haberme cuidado y educado con todo el amor del mundo. Gracias Papá y Mamá por cuidarme.

Por el apoyo brindado durante este proceso agradezco a mi madre, a su esposo y a mis hermanos con quienes siempre he podido contar para seguir cumpliendo mis objetivos.

Agradezco también a mi esposa Mery Alexandra Campoverde Calle y a su familia por estar siempre presentes apoyándome para que pueda continuar con mis estudios.

Gracias al cuerpo docente de la carrera de Matemáticas y Física por contar con profesionales comprometidos con la educación y por habernos brindado su cariño y dedicación mientras nos instruían. Además, un especial agradecimiento a la Mgs. Sonia Janneth Guzñay Padilla por la paciencia y dedicación que nos brindó mientras dirigía este trabajo.

Por último y no menos importante expreso mi agradecimiento a mis Amigos, quienes a lo largo de mi paso por la universidad en todo momento estuvieron presentes y me dieron los ánimos para seguir, gracias a: Kleber A. Herrera C., Pablo S. Jácome R, Ricardo S. Calderón Y., Diego A. Hernández A., John M. Palacios V., así como también a mi compañero de tesis por la paciencia y el trabajo que realizó para poder finalizar este trabajo.

*William*



## **DEDICATORIA.**

Este trabajo de titulación se lo dedico a mi padre Marcelo que me brindó su apoyo durante mi formación académica, dándome consejos y enseñándome el valor del trabajo y de la responsabilidad, siendo un guía y un ejemplo a seguir.

A mi madre María que desde el cielo me cuida y me protege, que es mi fortaleza en los momentos difíciles y mi motivación para seguir dando siempre lo mejor de mí en todo.

A mis hermanas Marcela y Galilea que me apoyan y aconsejan constantemente, que fueron un pilar indispensable ya que gracias a ellas logre enfocarme en mis estudios y alcanzar este sueño.

A toda mi familia y amigos que de una u otra manera me apoyaron y motivaron, cumpliendo con un papel muy importante en esta etapa de mi vida, a todos ellos un sincero agradecimiento.

*Daniel*



## DEDICATORIA.

Dedico este trabajo a la familia que me vio crecer, la que me apoya siempre, la que me ayuda a levantarme en cada caída, la que siempre me recibe con una sonrisa, la que a pesar de la distancia siempre han estado en mi corazón, papá Juan, mamá Teresa a pesar de que no estén aquí esto es gracias y para ustedes no se los pude dar antes, pero espero que donde estén sepan que este logro más que mío también es suyo.

Para mi madre, mi tía y mis hermanos: Mercedes, Margarita, Johana, Lorena, Alisson, Said, Israel, Camila, Sebastián, por qué sin su cariño mi vida no sería igual.

Por último, esto es también lo hice para mi esposa Mery Campoverde y para mis hijos: William Santiago Bravo Campoverde y William Jamal Bravo Campoverde, ya que son una bendición que Dios puso en mi camino para darle sentido a mi vida, son el tesoro más grande que tengo y cada logro que siga obteniendo será por y para ustedes.

*William*



## INTRODUCCIÓN:

Dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura de Física, se debe buscar métodos y estrategias que permitan interactuar, aumentar el interés y la participación de los estudiantes al momento de abordar dichos temas, ya que si bien es cierto estas condiciones son necesarias para que desarrolle de mejor manera el proceso de aprendizaje, el cual muchas veces se ve afectado por dificultades propias de la comprensión de conceptos y de temas en general que impiden el avance y por ende el aprendizaje de la asignatura, para ello los docentes con el afán de encontrar solución a dichas dificultades y necesidades académicas deben ser innovadores en la forma de trabajar y enseñar, para que esto suceda, una manera de lograrlo viene siendo el uso de TIC's y simuladores virtuales, debido a que actualmente existe una creciente demanda al momento de emplear las nuevas tecnologías en la educación, ya sea por las clases virtuales que surgieron tras la pandemia del COVID-19 o bien sea por la gran importancia que estas poseen en la sociedad actualmente, sobre todo en los niños y jóvenes ya que ellos emplean la tecnología para realizar varias actividades entre ellas sus actividades académicas. Bajo este contexto se hace factible el planteamiento de la siguiente propuesta de trabajo de titulación la cual se basa en diseñar y desarrollar guías para prácticas de laboratorio virtuales de los temas de cinemática lineal, con un lineamiento en el aprendizaje constructivista y significativo, mediante la experimentación y uso de simuladores virtuales.

El objetivo de la propuesta es el de brindar soluciones a las dificultades que presentan los estudiantes en la comprensión de conceptos, así como también el de aumentar la motivación y el interés en el aprendizaje de los temas relacionados a la cinemática lineal mediante el uso de TIC's y simuladores virtuales, para que esto se realice se ha dividido al trabajo de titulación en tres capítulos, los cuales consisten en una revisión bibliográfica y recopilación de información, el análisis metodológico y la presentación de la propuesta.



En el capítulo uno se realiza la revisión bibliográfica y el apoyo teórico a la propuesta del trabajo de titulación, mediante la recopilación de información acerca de los fundamentos pedagógicos, entre ellos se encuentra el constructivismo, el aprendizaje significativo, el desarrollo cognitivo y la experimentación, los cuales nos brindan una gran cantidad de métodos y estrategias que podemos utilizar y combinar entre sí para alcanzar los objetivos planteados, de igual forma se desarrolla la recopilación de información relacionada a las dificultades que se presentan en el aprendizaje de la física y como estas están relacionadas al desempeño académico de los estudiantes, finalmente se obtiene información acerca de las tecnologías de la información y comunicación, los recursos virtuales, los laboratorios virtuales y sobre estrategias y métodos que favorezcan en el aprendizaje de los temas y conceptos físicos entre ellos la “V” de Gowin.

En el capítulo dos se trata el proceso de investigación de campo realizada a los estudiantes de primer ciclo de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales pertenecientes a la Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación de la Universidad de Cuenca, dividiéndose en cuatro secciones, Análisis de la propuesta, Población y muestra, Técnicas e instrumentos de investigación y Resultados, en donde en cada una de estas secciones se detalla el proceso de aplicación de la encuesta realizada y los resultados que se obtuvieron conjuntamente con su respectivo análisis e interpretación de datos.

Por último en el capítulo tres se plantea la propuesta del trabajo de titulación, que consiste en una guía para prácticas de laboratorio virtuales, la cual contiene nueve clases en total, cada una diseñada para lograr el aprendizaje de los estudiantes mediante la interacción con simuladores virtuales y/o TIC's, recopilados de páginas de internet de libre acceso y sin necesidad de suscripción, esto con el fin de garantizar que todos los estudiantes que ocupen y trabajen en la guía puedan hacerlo únicamente con el acceso a internet sin pagar cuotas o



suscripciones extras, además de que cada clase posee indicaciones e imágenes explicativas sobre la manera de utilizar cada uno de los simuladores así como también poseen datos informativos e históricos que permitan motivar a los estudiantes a seguir aprendiendo y conociendo acerca de los fenómenos físicos que se presentan en vida diaria.



## CAPÍTULO 1 MARCO TEÓRICO:

### 1.1 FUNDAMENTOS PEDAGÓGICOS

#### 1.1.1 EL CONSTRUCTIVISMO

Al hacer referencia al constructivismo tenemos que mencionar que es un modelo pedagógico que se basa en un aprendizaje activo, en donde los estudiantes elaboran nuevos conocimientos de acuerdo con los aprendizajes anteriores (Requena, 2008), es decir, el desarrollo de nuevos conocimientos sucede a medida que van aprendiendo de manera autónoma. Este modelo pedagógico se ha formado en base a muchos filósofos, psicólogos y pedagogos a lo largo del tiempo, ya que para su desarrollo se han dado muchas reflexiones sobre la vida misma del ser humano y la manera en la que este adquiere el conocimiento según el entorno y la realidad en la que vive para luego fundamentarlos con estudios y desarrollar lo que ahora se conoce como constructivismo en el cual se logra desarrollar el aprendizaje en base a la construcción propia del mismo.

Por ello la relación entre el conocimiento que se adquiere o se tiene a través de las experiencias van estrechamente relacionadas con el constructivismo ya que según Segal (citado por Ortiz, 2015) el conocimiento proviene de la construcción que desarrolla el ser humano dependiendo de las experiencias previas adquiridas de los sucesos que se viven a diario o de la relación con el entorno, se puede ir adquiriendo nuevas, con el fin de convertirlas en conocimiento, para que esto se desarrolle el estudiante debe encontrarse activamente implicado en la construcción del conocimiento y en las aportaciones que se presenten en el medio en el cual se desarrolle el aprendizaje ya que según Vygotsky (citado por Gómez y Ortiz, 2018) la construcción del conocimiento se desarrolla a través de la interrelación social entre personas,



el entorno en el que vive y la cultura a la que pertenece el estudiante, por ello debe ser elaborado o construido por la persona que lo busca a partir de las experiencias adquiridas.

Dichas experiencias sirven para que el maestro vaya orientando a los estudiantes a desarrollar formas de pensamiento independiente, por medio de un aprendizaje significativo y de la participación en actividades exploratorias o de experimentación (Pinto y Castro, 2008) con el fin de que su participación aumente y con ello la curiosidad por aprender algo nuevo sea una base firme en la construcción del conocimiento, ya que genera una mayor participación dentro del proceso de aprendizaje y con ello al estar más involucrados o decididos en aprender se logre el conocimiento con mayor fluidez, ya que al momento de encontrarse con situaciones desconocidas puedan estos indagar y descubrir por cuenta propia un aprendizaje que los lleve a la solución de una determinada situación.

Para lograr esto se requiere de un ambiente adecuado de aprendizaje que según Jonassen (Citado por Requena, 2008) debe tener algunas características como pueden ser la de propiciar el contacto con múltiples representaciones de la realidad que tengan su determinada complejidad relacionándose con el mundo real y a su vez el aprendizaje constructivista identifica tareas que pueden ser resueltas de manera significativa en el contexto y proporciona entornos de aprendizaje basados en la vida diaria, fomentándose la reflexión de las experiencias en donde el contexto y los contenidos permiten la construcción del conocimiento de manera colaborativa y dejando de lado la competencia entre estudiantes por obtener la aprobación y el conocimiento.

Además de contar con un ambiente de aprendizaje adecuado para desempeñar el modelo pedagógico del constructivismo lo que se necesita según Ferreyra (citado por Gómez y Ortiz, 2018) es el inculcar en los estudiantes a aprender de manera autónoma durante toda su vida mediante habilidades y competencias que le permitan valorar la información que requiere y de



esta forma estar al margen de los retos que propone la sociedad, asimilando la información obtenida de manera efectiva para que a lo largo de la vida la puedan utilizar es por ello que Ausubel (1983) nos habla sobre el aprendizaje significativo y que las experiencias que adquirimos no solo se basan en el pensamiento sino también en la efectividad y en cómo se enriquece el significado de la experiencia.

### **1.1.2 EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO.**

El constructivismo y el aprendizaje significativo están relacionados y son las claves para que se desarrolle una buena enseñanza (Moreira, 2000), pues sabemos que mientras los estudiantes más se involucren en el proceso de enseñanza mejores serán sus experiencias, las cuales a su vez permiten que el aprendizaje perdure y pueda ser empleado en diferentes situaciones que las ameriten a lo largo de la vida, y para que esto suceda Ausubel (1983) hace mención al material que se debe emplear en el proceso de aprendizaje, el cual debe ser potencialmente significativo, es decir, que debe estar relacionado con el conocimiento que se pretende alcanzar, de tal forma que los conceptos e información previa que posee el estudiante, así como sus propias experiencias, puedan ser aprovechadas y lograr establecer relación con aquello que se pretende aprender, con el fin de que esta nueva información adquiera un significado y no sean integradas de forma arbitraria a la cognición del estudiante, y de esta forma lograr que con el uso del material se desarrolleen de mejor manera las experiencias que permitan motivar al estudiante.

Ya que bien es cierto en algunas instituciones educativas se continua con el aprendizaje mecánico o memorístico en donde los estudiantes aprenden algo para el momento y mas no algo que puedan aplicar a una situación diferente o que puedan relacionarlas con distintas situaciones, como puede suceder en el aprendizaje significativo (Moreira, 2012). Además de ello permite que los estudiantes logren obtener un cierto orden en los conocimientos, es decir,



pueden conocer previamente lo que es el movimiento y como se efectúa y esto relacionarlo con términos también conocidos como pueden ser las rectas, de tal forma que al unir estos conocimientos previos se genere uno nuevo como es el movimiento rectilíneo, que a su vez posteriormente se lo puede relacionar con la uniformidad y la aceleración del mismo y como se representa en la naturaleza para de esta manera obtener nuevos conocimientos a partir de los que se poseía inicialmente.

Para que esto suceda y se desarrolle el aprendizaje en los estudiantes Moreira (2012) considera las siguientes condiciones.

1. Tiene relación con el material que se utiliza dentro del aprendizaje y su significatividad lógica, esto quiere decir que tanto los recursos como libros textos, software, sean relacionables con el conocimiento que se pretende alcanzar y puedan ser empleados de manera apropiada por los estudiantes.
2. Los estudiantes o aprendices deben poseer los conocimientos necesarios para emplear el material proporcionado y relacionarlo con los nuevos conocimientos que se pretende alcanzar, entrando en contexto la predisposición que se debe tener por aprender.

### **1.1.3 EL DESARROLLO COGNITIVO DE BRUNER**

En el aprendizaje para lograr que los estudiantes adquieran de mejor manera lo que se pretende enseñar se requiere que exista un impacto en ellos, de tal forma que puedan tener conciencia de lo que aprenderán o estén relacionados de cierta forma con los nuevos conocimientos, es por ello que Bruner indica que las personas asimilan la información mediante tres sistemas, el primero la representación enactiva, que consiste en la manipulación y la acción, la segunda es la representación icónica, basada en imágenes y la organización visual



de objetos o eventos relacionados, la tercera y última es la representación simbólica, que utiliza sistemas formales como el lenguaje, de tal forma que al utilizar material que permita cualquiera de estas acciones el estudiante logre reflexionar sobre el conocimiento que se adquiere.(Uribe y Mart, 2010)

Además de esto Bruner propone que el aprendizaje se base en la construcción del conocimiento, generando hipótesis y modificándolas según la interacción con el medio en el cual se va adquiriendo el conocimiento, convirtiéndose de esta forma en un proceso activo, teniendo relación con la significatividad del aprendizaje y la experiencias previas que el estudiante posee, acompañado de la tutoría del docente, para que así de esta forma se despierte el interés por aprender y se convierta en algo satisfactorio para los estudiantes.

Para que esta construcción del conocimiento se desarrolle, Bruner pretende que el estudiante sea el quien rzone sobre situaciones específicas, asumiendo el papel de explorador y científico en el cual se pueda ir interrogando, experimente y resuelva los problemas que surjan de esta situación hasta llegar a un principio o ley que lo avale, planteándose la conservación de lo experimentado en el interés por la ciencia, ya que al estar vinculados los conocimientos con las experiencias estos adquieran mayor significatividad y validez para el estudiante. (Uribe y Mart, 2010)

Todo esto ya que para Bruner (citado por Posada, 1993) el estudiante debe ser él que desee experimentar y se formule sus propias interrogantes, además de que debe poseer a su disposición estrategias que le reduzcan la complejidad y la confusión del tema a estudiar y que a su vez faciliten el descubrimiento y el aprendizaje del mismo, hasta lograr que el estudiante desarrolle habilidades que le permitan la resolución de problemas y a su vez logre aprender las destrezas básicas que le favorezcan en alcanzar las más complicadas, todo esto mediante la investigación y el descubrimiento.



#### **1.1.4 LA EXPERIMENTACIÓN EN LA EDUCACIÓN:**

Algunas de las formas de lograr una experiencia adecuada y de motivación para que el estudiante logre la construcción y la significatividad en el aprendizaje es mediante la experimentación y el uso de la tecnología, ya que está según Becker (citado por Requena, 2008) proporciona múltiples medios de información y comunicación, que permiten al estudiante expresar sus ideas y experiencias en un grupo diverso de personas en el mundo real, siendo también una condición óptima para el aprendizaje constructivista, esta idea es fundamentada con lo expresado por Papert (citado por Requena, 2008) en donde hace mención a que las herramientas informáticas correctamente utilizadas son mucho más significativas que los recursos utilizados tradicionalmente como el lápiz, papel y pizarra.

En las clases de Física, tanto los estudiantes como docentes deben tener la facilidad de contar con los materiales necesarios para la experimentación, puesto que la mejor manera de alcanzar el aprendizaje significativo es mediante la observación directa o la manipulación de material concreto. Y es por ello que Marulanda y Gómez (2006) mencionan que los docentes frecuentemente recurren a la elaboración de dispositivos o montajes que sirvan de recursos para desarrollar una actividad experimental de forma sencilla y de uso cotidiano para el aula de clase.

Dichos montajes que facilitarán el aprendizaje de los estudiantes se realizan dentro del laboratorio, este puede ser un laboratorio tradicional o un laboratorio virtual, las prácticas de laboratorio permitirán que los estudiantes puedan desarrollar algunas habilidades cognitivas, como son: la creatividad, el análisis, establecer una relación entre la teoría y la práctica, adquirir conocimientos desde la observación directa, la interrelación social, tolerancia, investigación,



organización y adicionalmente el estudiante será capaz de llegar a conclusiones que le permitirán adquirir el aprendizaje significativo (Guanoluisa, s.f.)

Adicionalmente, se menciona por parte de Romero, Aguilar y Stella (2016) que existen técnicas que se deben aplicar en el momento en la que se realice la experimentación dentro o fuera del aula de clases, entre las técnicas se pueden considerar, el seguimiento de los pasos en la experimentación, el manejo correcto de los instrumentos, la toma de las medidas y el análisis de los datos obtenidos para el desarrollo de las respectivas conclusiones luego de haberla realizado.

Por otra parte, la experimentación permite que una teoría sea asimilada de mejor manera puesto que mediante ella se puede verificar la veracidad de la misma, así lo estipula Franklin (2002) “Las funciones importantes del experimento involucran su relación con la teoría. El experimento puede confirmar una teoría, refutar una teoría, o dar indicios de la estructura matemática de una teoría” (p.234) de esta forma el estudiante que realiza la experimentación logrará obtener de mejor manera un concepto y desarrollar sus habilidades de discusión, análisis y de pensamiento crítico para afrontar una situación como puede ser un fenómeno físico y reconocerlo en la vida diaria.

## 1.2 DIFICULTADES EN EL APRENDIZAJE DE LA FÍSICA

Al momento de hablar del aprendizaje de los estudiantes no se puede dejar el hecho de que se presenten diversas dificultades en la comprensión de temas o conceptos y más aún en la asignatura de la Física, pues se sabe que el conocimiento de estos temas no se pueden desarrollar sin existir un razonamiento acerca de él, pues bien muchas de las veces se deja de lado una labor que permita a los estudiantes razonar y reflexionar sobre los conocimientos obtenidos, provocando que la mayor cantidad de las dificultades en el aprendizaje y enseñanza



de la Física se deba a las ideas erróneas que generan los estudiantes acerca de los contenidos o temas. (Sinarcas & Solbes, 2013), bien sea por la complejidad de los mismos o por la desmotivación que surge en los estudiantes hacia la asignatura, en ambos casos, estos factores influyen de manera negativa provocando dificultades en la comprensión de los contenidos y por ende en el aprendizaje de los mismos.

Estas dificultades muchas veces se ven relacionadas según Moreira, Greca y Palmero (2002) por considerar al estudiante como un miembro pasivo y no activo dentro del proceso de aprendizaje, para que esto no ocurra se debe recrear teorías o experimentos relacionados con el tema y no considerarse al aprendizaje como un conjunto de hechos y fórmulas que deben ser memorizadas, que es lo que se ve muchas veces en los planteles educativos, motivo por el cual los estudiantes no logran obtener una total significatividad en los conocimientos adquiridos, ya sea por la cantidad de recursos que se empleen durante el aprendizaje o por la falta de participación en la construcción de los mismos, en donde según Solbes y Vilches (1992) nos dicen que la educación muchas veces se olvida del pensamiento creativo de los estudiantes y se limita al operativismo lo cual consiste en la aplicación mecánica de fórmulas, sin permitir mostrar a la Física como algo que tenga relación con situaciones reales, provocándose de esta forma dificultades en su aprendizaje por parte de los estudiantes.

De igual forma López, Flores y Cázares (2000) mencionan que la educación se ve centrada en la transmisión de contenidos, y al tratarse de conceptos físicos se llega a suponer la comprensión de estos por parte de los estudiantes, lo cual genera dificultades en el aprendizaje ya que muchos temas o contenidos pueden llegar a ser considerados como complicados, dado que no se llegan a considerar aspectos que se relacionen con el entorno en el cual se vive, o situaciones en las cuales los estudiantes puedan sentirse identificados con el fenómeno estudiando, considerándose únicamente la enseñanza receptiva sin tomar en cuenta



la construcción del conocimiento propio de los estudiantes lo cual desarrolla una educación centrada en los contenidos y el aprendizaje muchas veces no se puede llegar a desarrollar de la mejor manera.

Además, según Oñorbe y Sánchez (1996) en concordancia con Sandoval, Avalos, Mora y Rodríguez (2017) señalan que existen otros factores que generan dificultades en el aprendizaje de la Física, como son la dificultad en la comprensión del enunciado por la cantidad de términos científicos, así como las dificultades asociadas a los conocimientos del estudiante sobre cómo aplicar o resolver un problema. De igual forma las dificultades que surgen en los estudiantes por la desconexión en los conocimientos y como estos provocan una mala comprensión de los conceptos físicos ya que la Física en si es una ciencia que necesita de un razonamiento deductivo para su comprensión, lo cual en muchas ocasiones con los métodos tradicionales de enseñanza no se logra a cabalidad.

Por otro lado en la malla curricular del Ministerio de Educación se consideran tres horas clase en la asignatura de Física dentro del Bachillerato General Unificado, tanto en primero como en segundo año (Ministerio de Educación, 2012) , horas que deben ser utilizadas por el docente para cubrir un vasto número de destrezas que están involucradas en el currículo educativo, siendo este factor también un aspecto que dificulta el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Física pues según Segura (1994) la acción que se deriva de los contenidos del currículo, los conocimientos conceptuales y la significatividad de estos genera la mayoría de dificultades en los procesos de aprendizaje de la Física, ya que no se puede desarrollar a plenitud una labor en la cual los estudiantes puedan experimentar u observar cómo se desarrolla un fenómeno físico.

Todas estas dificultades antes mencionadas son las que se presentan en el proceso de enseñanza y aprendizaje y se ven plasmadas en los resultados de pruebas estandarizadas, en



donde según INEVAL (2018) la cantidad de estudiantes que no logran alcanzar el nivel básico de conocimientos en el área de ciencias en las pruebas PISA son del 52,7%, en la cual se encuentran la asignatura de Física, es por ello que se debe buscar mejorar dichos resultados de tal forma que los estudiantes puedan comprender de mejor manera y obtener conocimientos más sólidos y significativos durante su formación, para así de esta manera lograr un mejor desempeño durante las pruebas estandarizadas y a su vez se mejore la calidad de la educación.

### **1.3 LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN.**

En los últimos meses, el mundo entero ha sufrido cambios en todos los ámbitos y áreas; la educación ha sido una de ellas. En este sentido se pasó de tener un aula tradicional, con estudiantes en forma presencial a un aula virtual con los estudiantes al otro lado de una pantalla. Los docentes han tenido que buscar nuevas metodología para impartir las clases, en este sentido se debería aplicar la innovación de las clases, no únicamente en las metodologías sino también en los recursos que se deben utilizar, hoy en día podemos encontrar en la web un sin número de herramientas tecnológicas que facilitan el desempeño docente, en prácticas, videos, plataformas, aplicativos entre otros, en donde se proponen actividades grupales, individuales, lecciones, cuestionarios, tareas entre otras actividades.

Adicionalmente, estamos viviendo una era tecnológica en donde se puede contar con artefactos que facilitan de gran manera el estilo de vida de las personas, y como no puede ser de otra forma la educación también se ha visto influenciada por estas nuevas tecnologías, ya que según Morrissey (2008) al hacer uso de las TIC's se puede desarrollar de mejor manera la creatividad y la inventiva en los estudiantes, a su vez permiten gestionar e informar sobre actividades académicas facilitando de esta forma la comunicación entre la comunidad educativa (Carneiro, Toscano y Díaz, 2010) generándose así condiciones favorables para que



el proceso de la enseñanza y el aprendizaje se vuelva más enriquecedor ya sea por la motivación, la participación o el compañerismo que se logra obtener en los estudiantes, o por la facilidad de implementarlas dentro de una aula de clase así como su evaluación por parte del docente.

De igual forma para Morrissey (2008) el uso de las TIC's en la educación permite tener una experiencia más dinámica ya que con simuladores o animaciones se genera un entorno de aprendizaje en el cual se logran obtener conceptos y principios que de otra forma no se pudiesen, entre ellos puede considerarse los conceptos físicos que son muchas veces complicados para los estudiantes, y de igual manera con el uso de las TIC's surgen nuevas formas de aprender mediante contextos reales y virtuales que permitan a los estudiantes tener situaciones en las cuales se pueda relacionar la teoría con la práctica así mismo desarrollar su aprendizaje autónomo ya que existe la facilidad y la rapidez de obtener información oportuna sobre un tema que se plantee o se investigue.

También se puede mencionar en lo que respecta a las herramientas tecnológicas, la facilidad que estas brindarán a los estudiantes en el momento de realizar tareas, ya que estas plataformas virtuales y aplicativos permiten que el estudiante pueda visualizar los avances obtenidos de forma inmediata y no así con la necesidad de esperar por días u horas los puntajes obtenidos. Y en muchas ocasiones se les permite rectificar los errores cometidos durante el desarrollo de las actividades permitiéndoles aprender con el método de ensayo – error. Además, que las herramientas tecnológicas, facilitarán el trabajo del docente en el momento de calificar tareas.



### 1.3.1 RECURSOS VIRTUALES

Como se mencionó en el apartado anterior, hoy en día existe la necesidad de impartir las clases con el uso de herramientas o recursos tecnológicos, entre estos recursos virtuales existe una gran variedad que facilitarán el trabajo docente y a su vez despertarán el interés del estudiante, permitiendo que se pueda alcanzar un aprendizaje significativo. La presencia de los recursos tecnológicos en el desempeño docente debe ser cada vez mayor, entre estos recursos virtuales se pueden mencionar algunos que suelen ser muy utilizados en la actualidad como son: los videos, que sirven para reforzar los contenidos abordados en un aula de clase. Adicionalmente, hay varias instituciones de diferentes niveles que por sus condiciones económicas cuentan con plataformas virtuales como es el caso de la Universidad de Cuenca que cuenta con la plataforma E-virtual, aquellas plataformas sirven para facilitar el trabajo docente en la forma de llegar a los estudiantes, con la asignación de tareas, lecciones entre otras actividades. Al igual que las plataformas de aquellas instituciones educativas que cuentan con posibilidades económicas, también existen algunas plataformas virtuales gratuitas que a pesar de no prestar todos los servicios, presentan varias posibilidades que permiten el trabajo activo con los estudiantes.

Tomando en consideración de igual forma el concepto de recurso según Rabajoli e Ibarra (2012) son los distintos contenidos que contengan información sobre un tema y a su vez puede ser un software educativo, el cual pueda ser utilizado según una estrategia didáctica determinada, es por ello que dentro de los distintos recursos digitales que existen a nuestro alcance y que son aplicables a la educación, para Townsend (citado por Quirós, 2009) se los debe clasificar de la siguiente manera:



Los transmisivos, los cuales permiten enviar información o mensajes al destinatario, como por ejemplo entre estos recursos podemos considerar, audiotecas digitales, encyclopedias digitales, sitios de recopilación y distribución de información, entre otros.

Los activos, son aquellos recursos que permiten la participación del estudiante en la construcción de su autoaprendizaje, entre ellos tenemos, modeladores, simuladores, juegos individuales, traductores, entre otros.

Los interactivos, son aquellos recursos que permiten que los estudiantes participen y colaboren con el grupo y sus compañeros mediante un dialogo constructivo, entre estos recursos cuentan los siguientes, pizarras electrónicas, juegos colaborativos, foros, blogs, todos aquellos que permitan dialogar entre los participantes.

Todos estos recursos deben ser seleccionados y considerados de manera oportuna de tal forma que al momento de ser aplicados dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje se logre obtener el mayor beneficio, así como el aumento de la participación y la significatividad del aprendizaje logrado por los estudiantes.

### **1.3.2 LABORATORIO VIRTUAL**

Al hablar de enseñanza y aprendizaje el docente siempre busca la manera de que el estudiante pueda alcanzar el aprendizaje significativo, para lo que se suelen utilizar diferentes estrategias y metodologías que le permiten al docente cumplir con los objetivos planificados. En este caso haremos referencia a los laboratorios virtuales. Si bien no es una herramienta tecnológica que muchos docentes utilizan al impartir clases en las asignaturas experimentales, es un material que puede brindar al estudiante una serie de impactos en el desarrollo de su conocimiento, ya que se puede comparar con un laboratorio tradicional.



Para continuar hablando de los Laboratorios Virtuales presentaremos la definición establecida por la reunión de expertos en el tema de la UNESCO (2000) así un laboratorio virtual es “un espacio electrónico de trabajo concebido para la colaboración y la experimentación a distancia con objeto de investigar o realizar otras actividades creativas, y elaborar y difundir resultados mediante tecnologías difundidas de información y comunicación” (p. 3). De igual forma para Rosado y Herreros (2005), es una gran herramienta ya que permite que todos los estudiantes puedan participar dentro del proceso ingresando al laboratorio y que genera mayor confianza ya sea por la disminución de riesgos en averiar instrumentos muchas veces costosos que existen dentro de un laboratorio real además de que los estudiantes aprenden mediante la prueba-error.

El entorno de un laboratorio virtual en la actualidad puede ser visto como un conjunto de software, que simula o representa una situación real y a su vez sirve como un instrumento o herramienta de un laboratorio tradicional, es así que existe una infinidad de posibilidades de crear o recopilar dichos recursos ya sea con editores de software sea libre o de pago, así como también aplicaciones convencionales en un computador como lo son Office, Geogebra u otras aplicaciones que estén diseñadas para tareas sencillas y que pueden ser usadas como instrumentos de laboratorio, como por ejemplo; graficadoras de funciones, calculadoras, cronómetros, etc. Dando así un soporte bastante amplio para que el estudiante tenga un acercamiento eficaz a los aprendizajes que requiera y además motivándolo a usar la experimentación como una forma de validación de la teoría que ha sido revisada con anterioridad.

Por otra parte, dentro del laboratorio virtual resultan también de mucha utilidad la variedad de contenidos multimedia que se pueden encontrar en la red, ya que también son un pilar muy importante en la asimilación de los conocimientos por parte del estudiante; el uso de



videos sea motivacionales o de explicaciones teóricas en si son una herramienta muy eficaz para el aprendizaje de los estudiantes, así como también es de ayuda contar con recursos audiovisuales que expliquen distintos tipos de prácticas desde puntos de vista diferentes o inclusive con procedimientos distintos a los conocidos.

Dentro de los objetivos que tiene un laboratorio virtual tenemos la posibilidad de erradicar el temor por parte del docente y de los estudiantes de llegar a manipular de forma incorrecta los materiales e instrumentos de un laboratorio tradicional, al ser un conjunto de recursos virtuales podemos poner a prueba nuestra curiosidad y manejarlos a nuestro antojo sin correr el riesgo de malograr algún instrumento y teniendo la posibilidad de repetir los procesos las veces que sean necesarias, hasta que el estudiante considere que ha adquirido el aprendizaje requerido, tomando en cuenta además que el costo de mantenimiento y adquisición de este tipo de herramientas se reduce significativamente, por lo que el laboratorio virtual es una excelente opción para llevar la experimentación a la mayor cantidad de estudiantes posibles.

Es por lo que, mediante el uso de los laboratorios virtuales se prevé que los estudiantes logren alcanzar un aprendizaje significativo, a través de la aplicación de los conocimientos adquiridos de manera teórica en la práctica de un laboratorio virtual, realizando nuevos experimentos y aprendiendo de los errores. Si bien los laboratorios virtuales no han sido utilizados por muchos docentes en la actualidad se debe incrementar el uso de estos, ya que facilitarán el trabajo docente y la comprensión y aprendizaje de los estudiantes.

#### **1.4 LA “V” DE GOWIN EN EL APRENDIZAJE.**

Dentro de la enseñanza de la Física mediante la experimentación y el uso de laboratorios para alcanzar un aprendizaje significativo se ha hecho uso de la conocida “V” de Gowin debido a que permite desarrollar habilidades en los estudiantes para un pensamiento

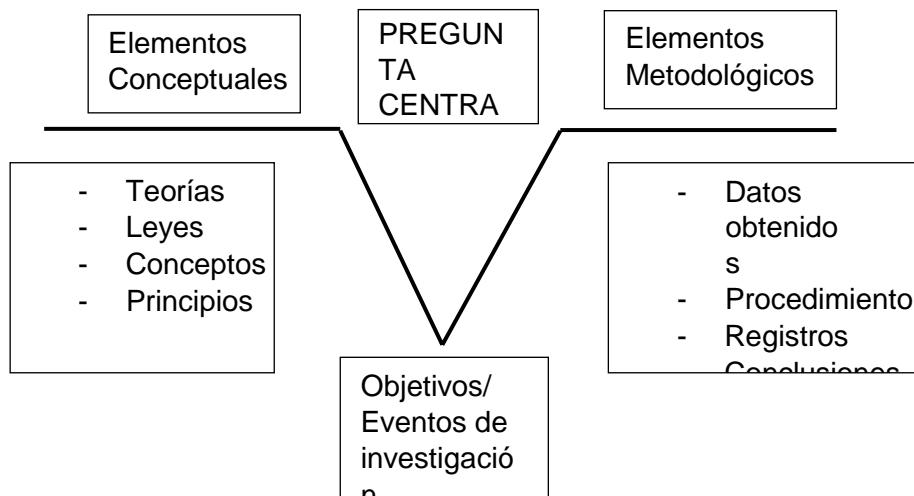


científico, a la vez que aprenden de una manera experimental ya que según Gowin (citado por Herrera y Sánchez, 2019) ayuda y aporta en la construcción de una investigación y apoya visualmente a la persona que lo emplea ya que favorece en el desarrollo de objetivos mediante una pregunta central y la interrelación con el marco conceptual y el proceso de la investigación. (Sanabria, Ramírez y Aspée, 2006)

Además de ello es un método heurístico en el cual se indaga para buscar una solución a un problema y se compone de 2 partes como se observa en la Figura 1, el lado izquierdo de la V es la parte conceptual y el lado derecho es el de procedimental (Herrera y Sánchez, 2019) colocándose en la base de la V los objetivos o los eventos seleccionados para la investigación y en parte superior la pregunta central, y su construcción se basa en el marco metodológico mediante el apoyo en las teorías y conceptos que implican dicho evento a investigarse (parte izquierda), mientras que en la parte procedural (parte derecha) se colocan los datos o registros obtenidos durante la investigación por parte del responsable (Sanabria et al., 2006)

**Figura 1.**

*Esquema de la “V” de Gowin.*



*Nota.* Fuente: Elaboración propia.



## CAPÍTULO 2 METODOLOGÍA

### 2.1 ANÁLISIS DE LA PROPUESTA

El avance de la tecnología en los últimos años ha permitido que los docentes de los diferentes niveles de educación tengan acceso a varios recursos didácticos, que de alguna forma facilitan el trabajo dentro de las aulas, a su vez, el interés que los estudiantes muestran por el uso de la tecnología facilita que los docentes hagan uso de las diferentes plataformas digitales en el momento de dictar clases.

Si de la asignatura de Física se habla, no es desconocido que en los estudiantes surja cierto desinterés por su aprendizaje, ya que se trata de una asignatura de difícil comprensión, por lo que se plantea el uso de nuevas metodologías durante el proceso de enseñanza y aprendizaje mismo que despierta en los estudiantes el interés de conocer las leyes que rigen el funcionamiento del mundo. Estas nuevas metodologías de las que se habla es el constante uso de la experimentación, misma que en la actualidad no necesita ser estrictamente presencial, dicha experimentación hoy en día puede ser desarrollada de manera virtual, como se presentó ya en el capítulo anterior a los laboratorios virtuales.

Adicionalmente, la situación que se atraviesa en el mundo entero, ha despertado el interés de los docentes por conocer las diferentes plataformas virtuales que permitan a los estudiantes mejorar la comprensión de las diferentes asignaturas y desarrollar su propio conocimiento desde sus hogares, por lo que se ha visto la necesidad de recopilar diversos recursos acerca de la utilización de los laboratorios virtuales para la experimentación y desarrollo del conocimiento de MRU, MRUV y Caída Libre de los cuerpos.

Es por ello, que en el presente apartado se busca determinar las dificultades que presentan los estudiantes en el aprendizaje de la cinemática lineal, así como también la factibilidad e impacto que podría tener el uso de la experimentación virtual en el proceso de



aprendizaje de la Física por parte de los estudiantes y cuan familiarizados están con la propuesta realizada.

## **2.2 POBLACIÓN Y MUESTRA:**

La población seleccionada para la siguiente investigación fueron los estudiantes activos de primer ciclo de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales de la Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación de la Universidad de Cuenca del periodo académico octubre 2020-marzo 2021, dado que la mayoría de ellos recientemente habrían concluido con su educación bachiller, lo cual permite obtener datos favorables para la propuesta planteada. Considerándose en el proyecto a todos los estudiantes antes mencionados para realizar el análisis y la tabulación de datos.

## **2.3 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN:**

Se aplicó una encuesta virtual utilizando formularios de google (Google Forms) enviados a los estudiantes de primer ciclo de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales de la Universidad de Cuenca mediante correo electrónico y/o grupos de redes sociales, siendo un trabajo de carácter cuantitativo con un alcance descriptivo ya que se desarrollaron tablas y gráficas a partir de los datos obtenidos de la investigación.

La encuesta constó de 20 preguntas formuladas acerca de las dificultades que se tienen en el aprendizaje de la cinemática lineal, así como también preguntas referentes a la experimentación y uso de prácticas de laboratorio virtuales para el aprendizaje de los temas previstos, de tal manera que se logre plasmar la problemática y la posibilidad de realizar prácticas de laboratorio virtuales como recurso de apoyo en el proceso de aprendizaje.



## 2.4 RESULTADOS

Los estudiantes de primer ciclo que contestaron la encuesta realizada fueron un total de 42, de los cuales la edad media fue de 19,64 años con una desviación estándar de 2,55.

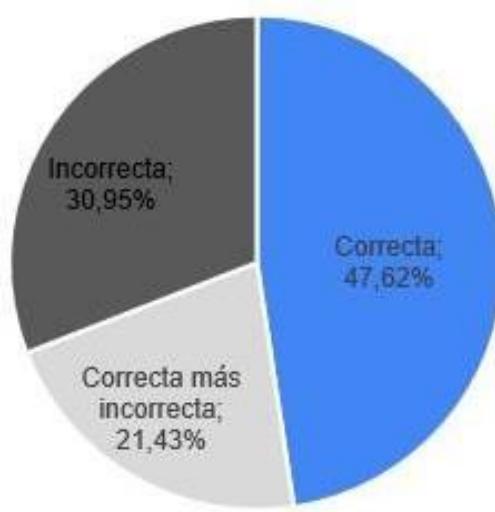
En relación con las preguntas de conceptos de cinemática lineal se puede mencionar que existe en promedio un 66,69 % de error en las respuestas, es decir, que más de la mitad de los estudiantes presentarían alguna dificultad en los temas o conceptos de la cinemática lineal, tal como es el caso de la pregunta 1, que trata sobre ejemplos relacionados al movimiento rectilíneo uniformemente acelerado (MRUA), presentada y analizada a continuación:

Pregunta 1: DE LOS SIGUIENTES EJEMPLOS CUÁLES TIENE RELACIÓN CON EL MRUA

- a) Un avión que aumenta su velocidad progresivamente
- b) Un auto que se encuentra viajando a 60 km/h de manera constante
- c) El vaivén de un resorte de arriba hacia abajo en tiempos iguales
- d) Una persona que se encuentra dentro de un carrusel

**Figura 2.**

*Porcentaje de aciertos y errores de la pregunta 1.*



*Nota.* La figura presenta el porcentaje de estudiantes que seleccionaron la opción de respuesta correcta, la opción correcta acompañada de otras incorrectas y de los que seleccionaron respuestas incorrectas. Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 2 podemos observar que el 47,62% de los estudiantes encuestados seleccionaron únicamente la opción de respuesta correcta, existiendo también un 21,43% de estudiantes que además de seleccionar la opción de respuesta correcta seleccionaron otras opciones incorrectas, además de existir un 30,95% de estudiantes que seleccionaron opciones de respuestas incorrectas, lo cual nos da a entender que a pesar de que mayoritariamente los estudiantes encuestados seleccionaron la opción de respuesta correcta, existió un 52,39 % que seleccionaron otras opciones de respuesta, lo cual indica que existe cierta dificultad en la comprensión de los conceptos y en reconocer ejemplos relacionados al tema.

De igual forma se considera la pregunta 2 en donde se plantea una situación en la cual los encuestados deben seleccionar entre distintos ejemplos cual tiene relación con el tema de caída libre.



Pregunta 2: ¿Cuáles de los siguientes ejemplos tienen relación únicamente con caída libre de un cuerpo?

- a) La trayectoria de un balón de fútbol en un tiro libre
- b) Lanzamiento vertical de una moneda
- c) Un chorro de agua que sale de una manguera de bomberos
- d) El descenso de un automóvil por una colina inclinada

**Figura 3.**

*Porcentaje de aciertos y errores de la pregunta 2.*



*Nota.* La figura presenta el porcentaje de estudiantes que seleccionaron la opción de respuesta correcta, la respuesta correcta acompañada de otras incorrectas y las respuestas incorrectas.

Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 3 se observa que la mitad de estudiantes encuestados presentan cierta dificultad al momento de relacionar los ejemplos planteados con el tema de caída libre, ya que existe un 30,95 % que seleccionan la respuesta correcta y otras opciones de respuesta incorrecta y un 19,05 % que seleccionan opciones de respuesta incorrectas, dando a entender que a pesar



de existir una gran mayoría de estudiantes que aciertan en la respuesta existen dificultades en la comprensión que llevan a la selección de respuestas erróneas.

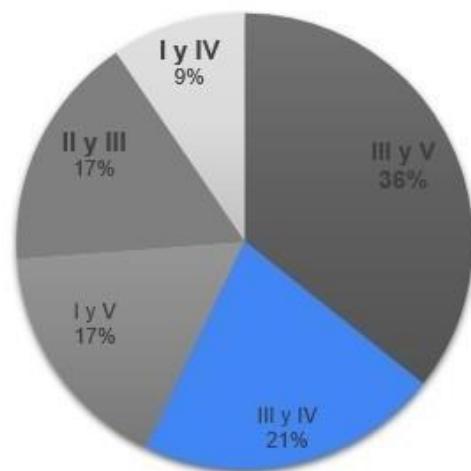
Continuando con el análisis se considera de igual forma la pregunta 3, en donde se presenta una situación de movimiento rectilíneo uniforme de un automóvil, con opciones de respuesta en relación a este tipo de movimiento.

Pregunta 3: Si un automóvil se encuentra en movimiento rectilíneo uniforme cuáles de las siguientes afirmaciones son verdaderas, seleccione únicamente una opción de respuesta de los literales.

- I.     Su aceleración es positiva
  - II.    Su velocidad es siempre cero
  - III.   No existe aceleración
  - IV.    La velocidad puede ser tanto positiva como negativa
  - V.     La velocidad es únicamente positiva
- 
- a) I y IV
  - b) I y V
  - c) II y III
  - d) III y V
  - e) III y IV

**Figura 4**

*Porcentaje de selección de opciones de pregunta 3*



*Nota.* La opción de respuesta correcta se encuentra marcada de color azul. Fuente: Elaboración propia.

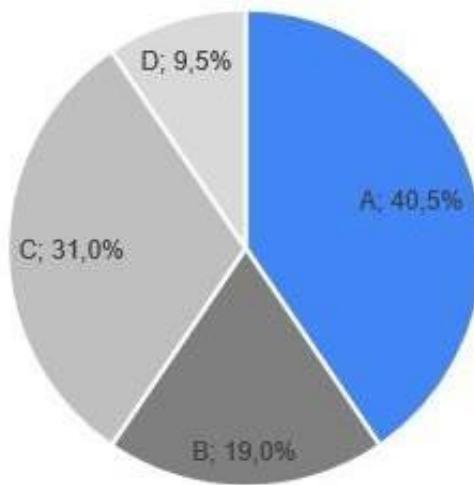
En esta pregunta únicamente el 21,43% de los encuestados contestaron de manera correcta, tal y como puede observarse en la Figura 4, lo cual nos da a entender que la mayoría de los estudiantes presentan cierta dificultad en la comprensión de los conceptos del tema planteado.

Pregunta 4: Suponiendo que se lanza un objeto hacia arriba de manera vertical, ¿cuál de las consideraciones es correcta?

- a) La velocidad inicial es diferente de cero
- b) El objeto aumenta su velocidad conforme pasa el tiempo
- c) Su velocidad disminuye hasta un valor cercano a cero, pero no llega a ser cero
- d) Su velocidad es constante todo el trayecto hasta regresar a su posición de inicio

### **Figura 5.**

*Porcentaje de selección de opciones de pregunta 4.*



*Nota.* La opción de respuesta correcta se encuentra marcada de color azul. Fuente: Elaboración propia.

Como se puede presenciar en la Figura 5, el 59,5% de los estudiantes contestaron de manera incorrecta, dando a entender que la mayoría de los estudiantes encuestados presentan cierto grado de dificultad en estos temas referentes a la cinemática lineal ya que en las preguntas antes revisadas fueron muchos los errores que se presentaron por parte de los encuestados.

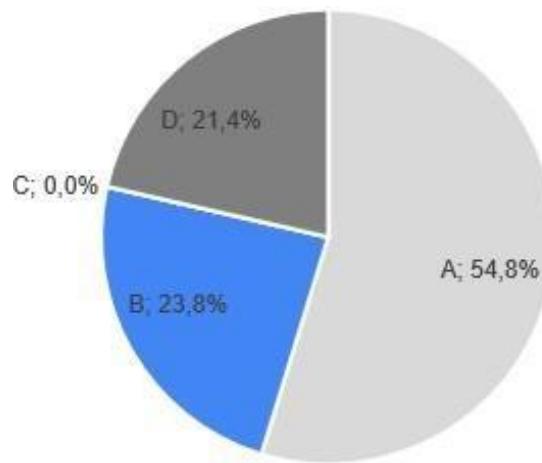
Estas dificultades antes mencionadas también pueden presenciarse al observar la Figura 6, en donde se muestran los resultados de la pregunta 5, relacionada con el concepto de gravedad, el cual es utilizado en muchos temas de la Física, así como también en la cinemática lineal.

Pregunta 5: ¿Qué es la gravedad en Física?

- a) Es una Fuerza
- b) Es una aceleración
- c) Aquello que es de suma importancia
- d) Constante de fuerza

**Figura 6**

*Porcentaje de selección de opciones de pregunta 5*



*Nota.* La opción de respuesta correcta se encuentra marcada de color azul. Fuente: Elaboración propia.

Al observar los resultados de esta pregunta podemos notar que únicamente el 23,8% de los estudiantes encuestados respondieron correctamente, siendo la pregunta con mayor porcentaje de error, dando a entender que la mayoría de los estudiantes tienen un concepto erróneo de lo que es la gravedad confundiéndola en su mayoría como una fuerza.

Continuando con el análisis de las preguntas realizadas se consideran las de la sección referente al aprendizaje de la cinemática lineal, comenzando con la pregunta 6, la cual está desarrollada en base al aprendizaje que consideran tener los encuestados sobre los temas y contenidos de la cinemática lineal.

Pregunta 6: ¿Cómo considera que fue su aprendizaje de los contenidos de cinemática lineal?



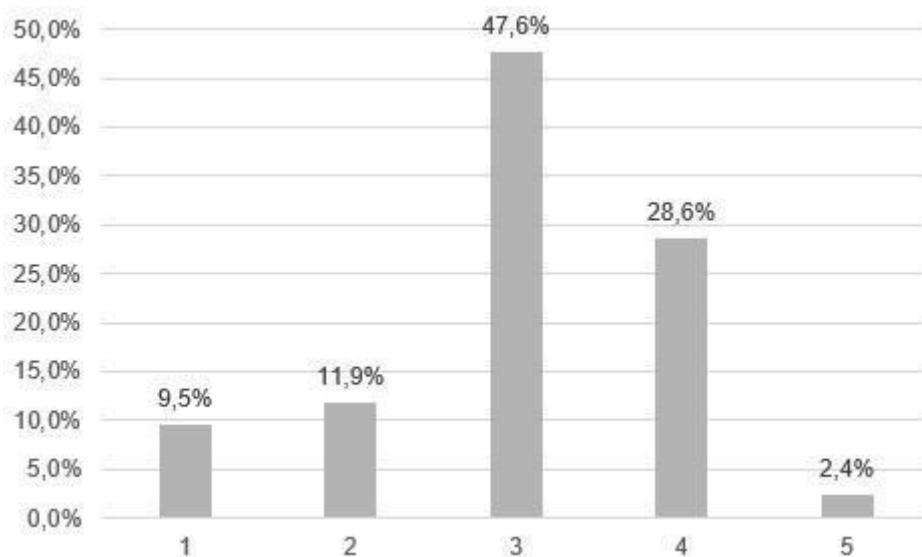
(Malo) 1

2

3

4

5 (Muy Bueno)

**Figura 7.***Consideración de la calidad del aprendizaje de la cinemática lineal*

*Nota.* En la figura se mantiene la valoración numérica presentada en la pregunta 6. Fuente: Elaboración propia.

Al observar la Figura 7, se puede notar que únicamente el 31% de los estudiantes consideran que su aprendizaje de la cinemática lineal se encuentra entre bueno y muy bueno, es decir, entre los valores 4 y 5, además de existir un 21,4% de encuestados que consideran que su aprendizaje fue deficiente al encontrarse entre los valores de 1 y 2.

Pregunta 7: En la siguiente pregunta enumere del 1 al 5 según el grado de dificultad que tuvo durante su aprendizaje de los temas de cinemática lineal siendo 1 lo menos complicado y 5 lo más complicado.

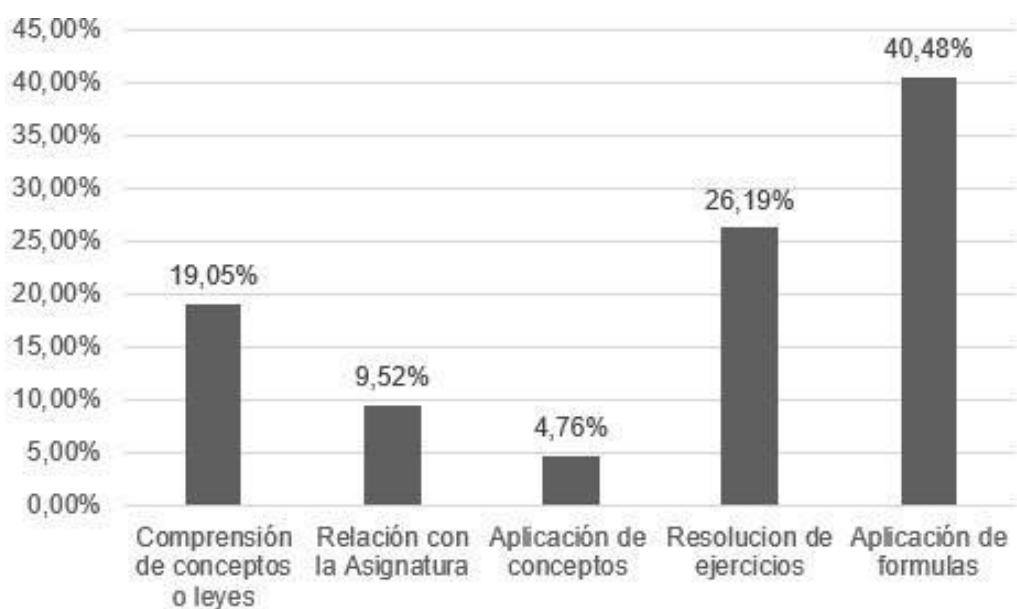
- a) Comprensión de conceptos o leyes
- b) Relación con la asignatura
- c) Aplicación de conceptos



- d) Resolución de ejercicios
- e) Aplicación de fórmulas

**Figura 8.**

*Dificultades presentadas durante el aprendizaje de la cinemática lineal.*



*Nota.* Fuente: Elaboración propia.

Por el contrario a la pregunta 6, al momento de observar los resultados de la pregunta 7 en la Figura 8, la cual está relacionada a las dificultades que presentaron los estudiantes en el aprendizaje de la cinemática lineal, se puede entender que la mayoría de los estudiantes consideran que la mayor dificultad que tuvieron en su aprendizaje de cinemática lineal está relacionada con la aplicación de fórmulas, seguido de la resolución de ejercicios, encontrándose en medio la comprensión de conceptos o leyes involucradas en estos temas y por último la relación con la asignatura y la aplicación de los conceptos.

Pregunta 8: ¿Cuál de los siguientes materiales fueron los utilizados durante el aprendizaje de la cinemática lineal? Puede seleccionar más de una opción



- a) Libro, pizarra
- b) Prácticas de laboratorio
- c) Videos
- d) Simuladores virtuales
- e) Material concreto
- f) Otros (especifique).....

**Figura 9.**

*Materiales utilizados durante el proceso de aprendizaje.*



*Nota.* Fuente: Elaboración propia.

Una consideración importante que se puede presenciar de la pregunta 8, es acerca de los materiales que se utilizaron durante el aprendizaje de la cinemática lineal, en donde el 95,2% de los estudiantes encuestados seleccionan que utilizaron materiales tradicionales como son los libros y pizarra, además de que únicamente el 19% de ellos utilizó prácticas de laboratorio y solamente un 16,7% de los estudiantes encuestados utilizaron simuladores virtuales como herramientas para lograr el aprendizaje de estos temas, tal y como se observa



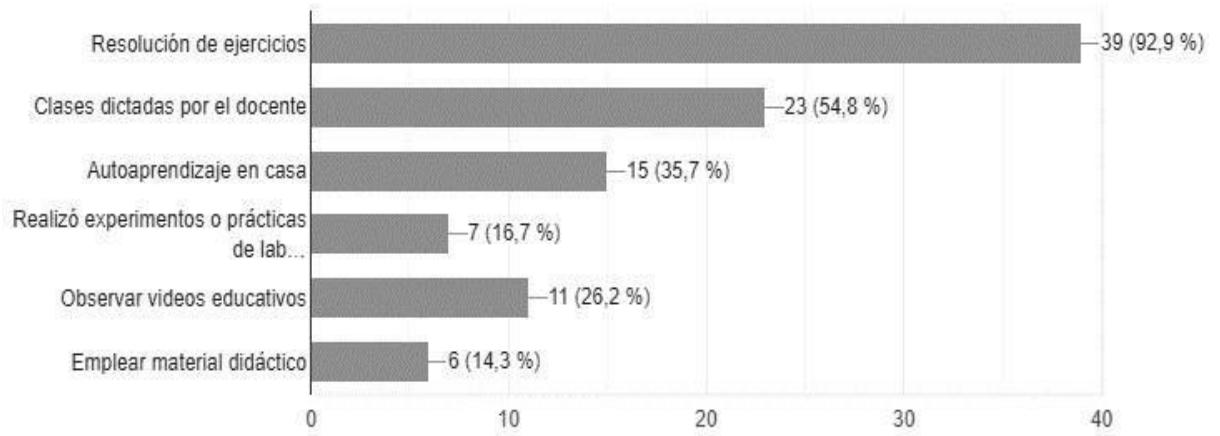
en la Figura 9, lo cual se fundamenta de igual manera al observar la Figura 10, en relación con la pregunta 9, que está relacionada con el método de aprendizaje que se utilizó al momento de tratar el tema de cinemática lineal.

Pregunta 9: ¿Cuál fue el método de aprendizaje mayormente empleado al tratar el tema de cinemática lineal? Puede seleccionar más de una opción.

- a) Resolución de ejercicios
- b) Clases dictadas por el docente
- c) Autoaprendizaje en casa
- d) Realizó experimentos o prácticas de laboratorio
- e) Observar videos educativos
- f) Emplear material didáctico

**Figura 10**

*Método de aprendizaje utilizado al tratar el tema de cinemática lineal.*



Nota. Fuente: Elaboración propia.



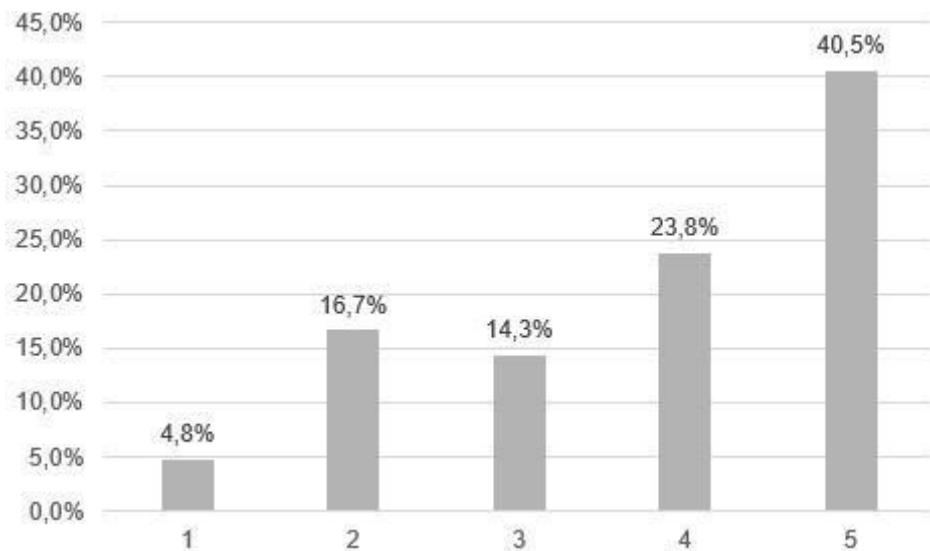
Según los resultados obtenidos en la Figura 10, únicamente el 16,7% de los encuestados utilizaron las prácticas de laboratorio o realizaron experimentos y la mayoría de los estudiantes encuestados en un 92,9% centraron su aprendizaje de los temas con la resolución de ejercicios.

Pregunta 10: ¿Con qué frecuencia utilizó el laboratorio de física o la experimentación para reforzar el estudio de la cinemática lineal durante sus estudios en el colegio?

1(Siempre)      2 (Casi Siempre)      3 (Rara Vez)      4 (Casi Nunca)      5 (Nunca)

**Figura 11**

*Frecuencia con la cual se utilizó el laboratorio de física o la experimentación en el aprendizaje de la cinemática lineal.*



*Nota.* En la figura se mantiene la escala de valoración numérica planteada en la pregunta 10.

Fuente: Elaboración propia.

De igual forma al momento de hacer énfasis en la experimentación y el uso de laboratorios de física durante el estudio de la cinemática lineal (Pregunta 10), los resultados obtenidos indican que el 40,5% de los encuestados nunca realizaron estas actividades durante



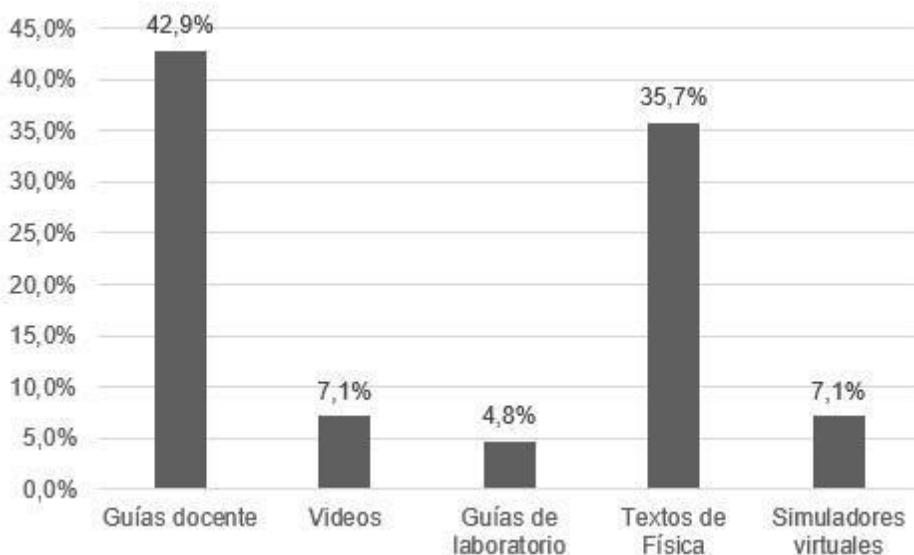
el estudio de la cinemática lineal en su formación bachiller y únicamente el 21,5% ha realizado alguna vez o con gran frecuencia estos métodos, tal y como podemos constatar en la Figura 10, lo cual nos da una idea de lo poco que está siendo utilizado este método en el aprendizaje y en la enseñanza de la cinemática líneas dentro de las instituciones educativas.

Pregunta 11: Enumere del 1 al 5 según la frecuencia en la que utilizo los siguientes materiales para guiarse con la experimentación dentro de la cinemática lineal.

- a) Guías docente
- b) Videos
- c) Guías de laboratorio
- d) Textos de Física
- e) Simuladores virtuales

**Figura 12.**

*Frecuencia de utilización de materiales dentro de la experimentación y aprendizaje de la cinemática lineal.*



Nota. Fuente: Elaboración propia.

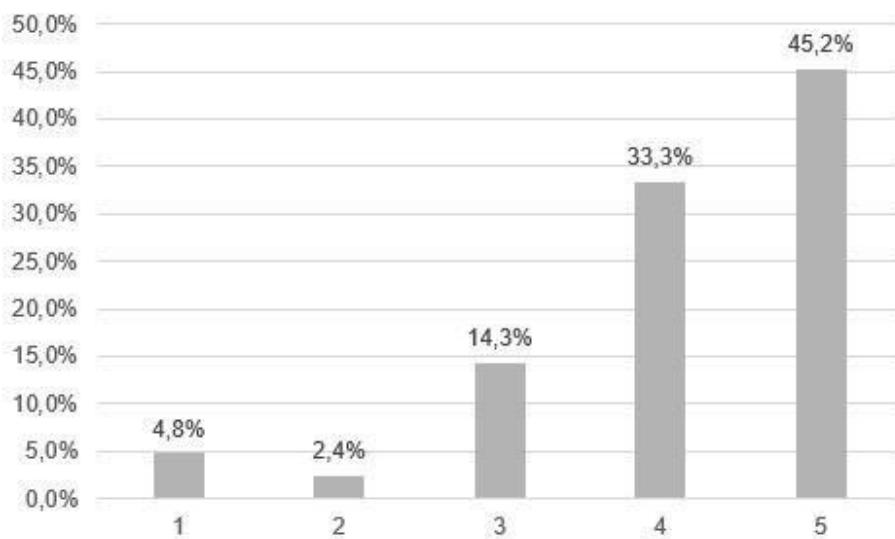
Al observar la Figura 12, se puede presenciar la poca autonomía que presentan los estudiantes al momento de abordar los temas de la cinemática lineal ya que un 42,9% de los encuestados mencionan que su principal apoyo dentro del aprendizaje es la guía de sus docentes, seguido de un 35,7% que manifiesta el uso de textos de Física, y un muy bajo porcentaje de estudiantes utilizaron diferentes materiales como las guías de laboratorio o los simuladores virtuales para su aprendizaje y experimentación dentro de los temas de la cinemática lineal.

Pregunta 12: ¿Con qué frecuencia utiliza internet y dispositivos como computadora o celulares móviles?

(Muy poco) 1                    2                    3                    4                    5 (Con gran frecuencia)

**Figura 13.**

*Frecuencia de utilización de internet y dispositivos electrónicos.*



*Nota.* En la figura se mantiene la escala de valoración numérica de la pregunta 12. Fuente: Elaboración propia.

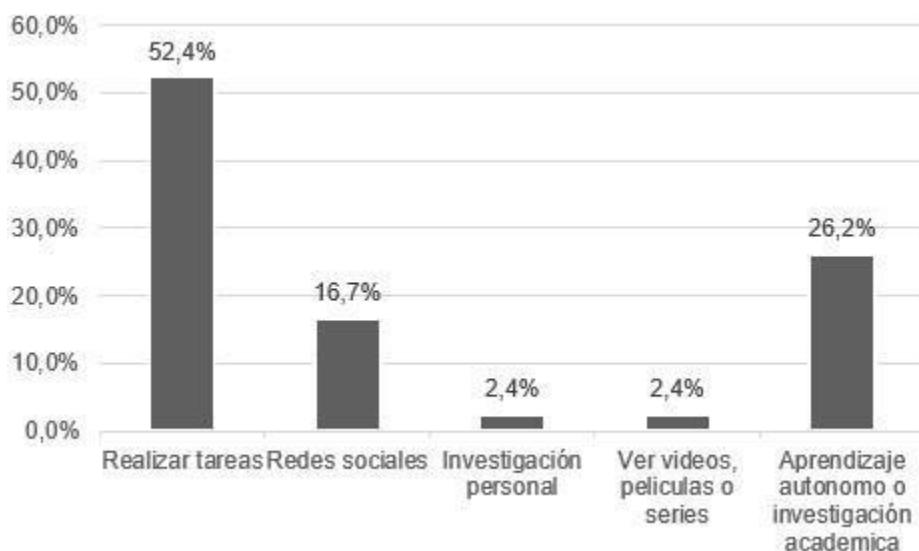
Igualmente el emplear los recursos como son los simuladores virtuales y las TIC's, llegaría a ser factible ya que al observar los resultados de la pregunta 12 en la Figura 13, acerca de la cantidad de tiempo que utilizan los estudiantes sus celulares móviles y el internet notamos que el 45,2 % de ellos lo utilizan con mucha frecuencia y el 33,3% lo utiliza frecuentemente siendo una cantidad de tiempo muy considerable, lo cual nos facilitaría el emplear la tecnología e internet para lograr un mejor aprendizaje de la cinemática lineal.

Pregunta 13: Enumere según la cantidad de tiempo a la semana que emplea el internet en las siguientes actividades siendo 5 el mayor tiempo y 1 el menor tiempo

- a) Realizar tareas
- b) Redes sociales
- c) Investigación personal
- d) Ver videos, películas o series
- e) Aprendizaje autónomo o investigación académica

**Figura 14.**

*Cantidad de tiempo de internet semanal por actividad.*



*Nota.* Fuente: Elaboración propia.

En los resultados de la pregunta 13 en la Figura 14 podemos observar que la mayoría de los estudiantes primordialmente utilizan el tiempo de internet y dispositivos móviles para la realización tareas, siendo así que el 52,38% lo utiliza para esta actividad, seguido de un 26,19% que lo utiliza para su aprendizaje autónomo, lo cual facilitaría incluir el uso de simuladores virtuales y TIC's en estas actividades con el fin de mejorar el aprendizaje de los contenidos de la cinemática lineal y de la Física en general.

Pregunta 14: ¿Con cuáles de los siguientes recursos considera que hubiese aprendido mejor los temas de cinemática lineal? Puede seleccionar más de una opción.

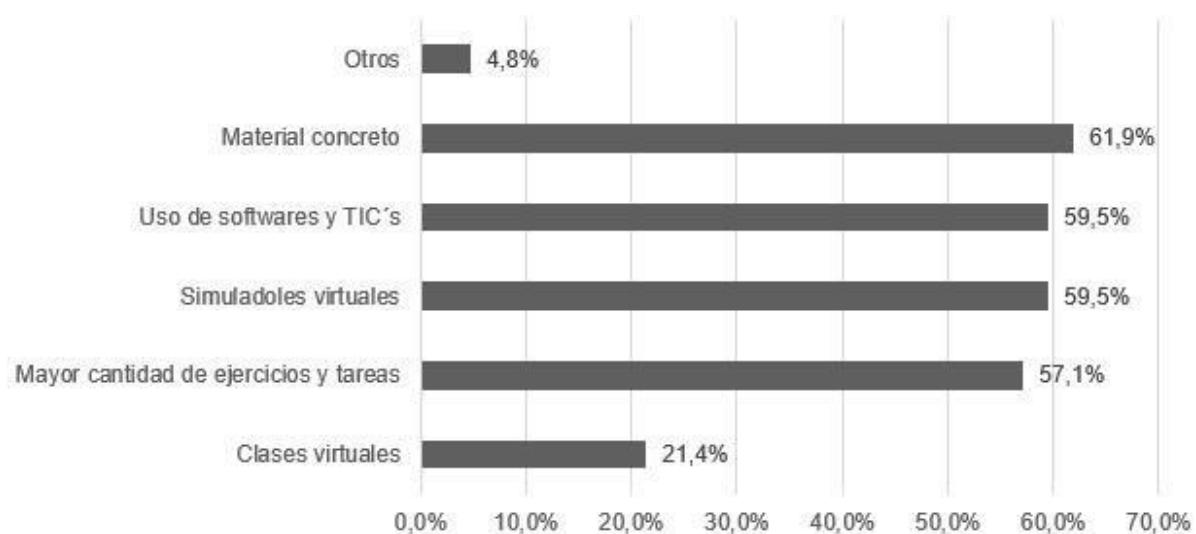
- a) Clases virtuales
- b) Mayor cantidad de ejercicios y tareas
- c) Simuladores virtuales



- d) Uso de softwares y TIC's
- e) Material concreto
- f) Otros (Especifique)

**Figura 15.**

*Consideración de recursos que mejorarían el aprendizaje de la cinemática lineal.*



*Nota.* Fuente: Elaboración propia.

Los recursos tales como simuladores y TIC's, según los resultados de la pregunta 14, llegarían a ser factibles en el aprendizaje de los estudiantes, ya que el 59,5% los encuestados consideran que el emplear simuladores virtuales, así como el uso de softwares y TIC's en la educación, hubiese permitido mejorar el aprendizaje de la cinemática lineal siendo estas las opciones más seleccionadas después del uso de material concreto, tal y como podemos observar en la Figura 15, lo cual nos da una idea de lo significativa que puede llegar a ser la propuesta dentro del aprendizaje de los estudiantes.



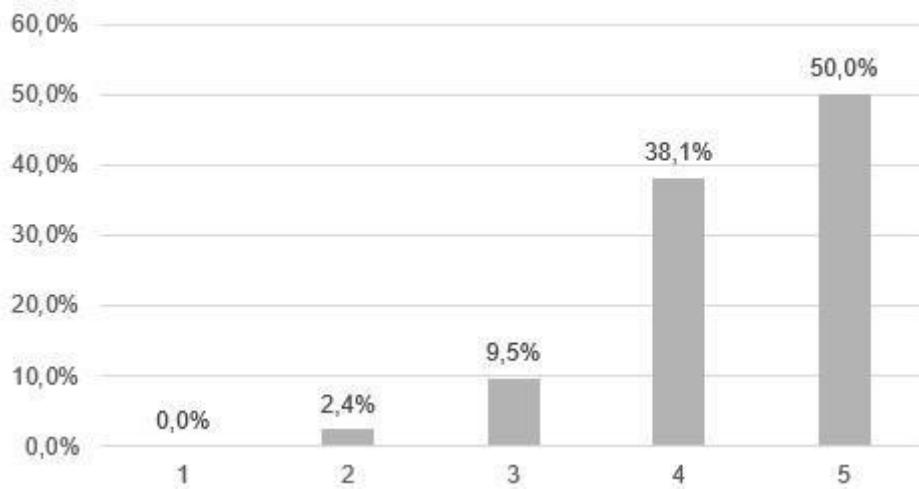
De igual forma continuando con las preguntas referentes a la sección de propuesta, se comienza con la pregunta 15 relacionada a la importancia que tiene el uso de la tecnología en el aprendizaje de la física.

Pregunta 15: ¿Cuán importante considera que es el uso de la tecnología en el aprendizaje de la física?

(Nada importante) 1                            2                            3                            4                            5 (Muy importante)

**Figura 16.**

*Importancia del uso de la tecnología en el aprendizaje de la Física.*



*Nota.* En la figura se mantiene la escala de valoración numérica de la pregunta 15. Fuente: Elaboración propia.

En esta pregunta los estudiantes encuestados en un 50% consideran que el uso de la tecnología en el aprendizaje de la Física es muy importante y el 38,1% considera que es importante su uso, tal y como presenciarse en la Figura 16, lo cual nos indica que puede ser empleada en el aprendizaje de la cinemática lineal sin mayores dificultades.

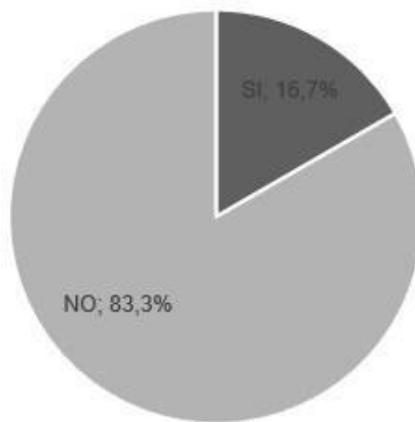


Pregunta 16: ¿Ha realizado alguna práctica de laboratorio virtual para aprender algún tema de física durante su estudio bachiller?

- a) Si
- b) No

**Figura 17.**

*Uso de laboratorios virtuales en el aprendizaje de la física durante la formación bachiller.*



*Nota.* La figura presenta el porcentaje de estudiantes que utilizaron laboratorios virtuales y el porcentaje de estudiantes que no utilizaron laboratorios virtuales durante su formación bachiller. Fuente: Elaboración propia.

En torno a lo que respecta a las prácticas de laboratorio virtual, el 83,3% de los encuestados no han realizado ningún tipo de práctica de laboratorio virtual, tal y como puede observarse en los resultados de la pregunta 16 en la Figura 17, demostrando así que la experimentación a través de prácticas virtuales, es un recurso que no ha sido explotado, y en el que se debe trabajar.

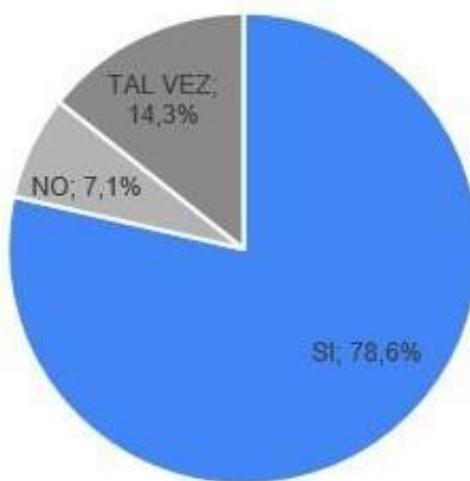


Pregunta 17: ¿Si existiría la oportunidad de realizar prácticas de laboratorio virtuales para fortalecer o adquirir nuevos conocimientos referente a la cinemática lineal los utilizaría?

- a) Si
- b) No
- c) Tal vez

**Figura 18.**

*Disponibilidad al uso de prácticas de laboratorio virtuales.*



*Nota.* Se presenta de color azul el porcentaje de estudiantes totalmente dispuestos al uso de prácticas de laboratorio virtual. Fuente: Elaboración propia.

A pesar de que en la pregunta 16 más del 83% de los estudiantes no han realizado una práctica de laboratorio virtual en su formación bachiller los resultados de la pregunta 17 indican que los estudiantes al tener la oportunidad de realizar una práctica de laboratorio virtual en un 78,6% la realizarían y un 14,3% la podrían estar realizando, estos datos pueden observarse en la Figura 18, lo cuales permiten fomentar el uso de esta opción en el aprendizaje de los



estudiantes con el fin de mejorarla y con ello también aumentar la comprensión de los contenidos de la cinemática lineal.

Pregunta 18: ¿Cuáles cree que serían los beneficios de emplear prácticas de laboratorio virtuales para el aprendizaje de la cinemática lineal? Puede seleccionar más de una opción.

- a) Mejorar la comprensión
- b) Aumentar el interés en el tema
- c) Se lograría mayor significatividad en los contenidos
- d) Relacionar la teoría con la práctica
- e) Otra (Especifique)

**Figura 19.**

*Posibles beneficios en el aprendizaje al utilizar prácticas de laboratorio virtuales.*



Nota. Fuente: Elaboración propia.

De igual forma los estudiantes encuestados consideran en un 81% que el emplear las prácticas de laboratorio virtual en el aprendizaje de la cinemática lineal ayudaría a mejorar la



comprensión de los temas, así como el 66,7 % considera que ayudaría a aumentar el interés por la asignatura y a su vez que permitiría una mejor relación de la teoría con la práctica, esto al observar los resultados de la pregunta 18 en la Figura 19, lo cual indica que esta herramienta tendría una influencia positiva en el aprendizaje de los contenidos de Física y con ello también en la cinemática lineal.

Finalmente, al observar y analizar los resultados obtenidos en las distintas preguntas de la encuesta realizada podemos concluir que los estudiantes presentan dificultades en la comprensión de conceptos referentes a la cinemática lineal, al igual que consideran que su aprendizaje no fue del todo bueno debido a que presentaron dificultades en la resolución de sus actividades académicas. Debido a esto y dado a que existe la disponibilidad del uso de internet mayoritariamente por parte de estudiantes, se ve la importancia de emplear laboratorios de Física virtuales que permitan el trabajo experimental y a su vez relacionar lo observado con lo cotidiano, con la finalidad de buscar solucionar estas dificultades, así como también aumentar el interés y mejorar la comprensión de estos temas, mediante el uso de TIC's y simuladores virtuales en el aprendizaje de la cinemática lineal.



## CAPÍTULO 3 PROPUESTA

### 3.1 DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA.

Para desarrollar la guía para Prácticas de Laboratorio que se presentará en este capítulo, se procedió a recolectar la información sobre los conocimientos de Cinemática Lineal adquiridos previamente por los estudiantes de primer ciclo de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales de la Universidad de Cuenca, con la finalidad de obtener un punto de partida que nos permita verificar el nivel de uso de la experimentación y utilización de las plataformas virtuales en el momento de enseñar y aprender los temas de Cinemática Lineal como son MRU, MRUV y Caída Libre.

A partir de esta base de datos recolectados, se crearon nueve guías de prácticas de laboratorio, donde con ayuda de simuladores y animaciones permitirá a sus usuarios recrear una práctica de laboratorio real, misma que les facilitará la profundización de los conocimientos adquiridos de Cinemática Lineal de forma visual.

Estas guías fueron creadas siguiendo un proceso de preparación, construcción y refuerzo de los conceptos que se van a utilizar, además de contener actividades para desarrollar en el documento y actividades adicionales para realizarlas en su cuaderno de trabajo.



### 3.2 ESTRUCTURA DE LA PROPUESTA

**Tabla 1.**

*Estructura de la propuesta*

CLASE	ANTICIPACIÓN	CONSTRUCCIÓN	CONSOLIDACIÓN
El movimiento	Presentación de objetos en movimiento mediante video introductorio	Construcción de conceptos: reposo, sistema de referencia y movimiento, de forma participativa Presentación de simuladores virtuales sobre sistemas de referencia y ejemplos prácticos	Preguntas referente a los conceptos aprendidos, respondidas de manera individual.
Posición, trayectoria, desplazamiento y distancia recorrida	Lluvia de ideas sobre los conceptos según los estudiantes. Presentación de imágenes relacionadas con el tema.	Construcción del conocimiento mediante simuladores virtuales, sobre los conceptos previstos.	Comprobación de conceptos mediante actividades y ejercicios prácticos.
Velocidad y rapidez	Presentación de imágenes que poseen diferente rapidez de movimiento Lluvia de ideas sobre las imágenes observadas.	Construcción del conocimiento mediante simuladores virtuales sobre los temas previsto. Desarrollo de actividades prácticas y resolución de preguntas.	Desarrollo de actividad grupal sobre conceptos rapidez y velocidad
Movimiento rectilíneo uniforme	Presentación de video introductorio sobre el tema de movimiento rectilíneo uniforme.	Desarrollo de conceptos por parte de los estudiantes mediante laboratorio virtual. Uso de la “V” de Gowin en la práctica.	Resolución de ejercicios relacionados al entorno en el que se vive.



Ecuaciones y gráficas MRU	Presentación ejemplos de MRU mediante video introductorio	Desarrollo de ecuaciones de MRU y gráficas con el apoyo de simuladores virtuales, resolución de ejemplos y problemas	Resolución de ejercicios y actividades de manera individual.
Movimiento Rectilíneo Uniformemente Acelerado	Lluvia de ideas sobre el tema mediante la observación de imágenes relacionadas	Desarrollo de conceptos mediante el uso de laboratorio virtual y uso de simuladores virtuales  Uso de la “V” de Gowin en la práctica.	Resolución de actividades de manera individual.
Ecuaciones y gráficas MRUA	Presentación de ejemplos de MRUA mediante video introductorio.	Desarrollo de ecuaciones de MRUA con el apoyo de simuladores virtuales y ejemplos prácticos.  Desarrollo de gráficas de MRUA mediante el uso de simuladores virtuales y Geogebra	Crucigrama con los temas y conceptos aprendidos.  Resolución de ejercicios de MRUA.
Caída libre y lanzamiento vertical	Ejemplificación de casos en la vida real que exista caída libre y lluvia de ideas  Video introductorio sobre el tema.	Construcción del aprendizaje mediante laboratorio virtual sobre los temas involucrados en caída libre y uso de simuladores virtuales.	Desarrollo de ejercicios de aplicación de fórmulas  Collage de imágenes que representan caída libre.
Ecuaciones y gráficas de Caída Libre y lanzamiento vertical	Video introductorio y lluvia de ideas sobre el tema planteado	Desarrollo de ecuaciones mediante el apoyo de simuladores virtuales  Desarrollo de gráficas y tablas de datos mediante el uso de simuladores virtuales.	Desarrollo de ejercicios de aplicación de fórmulas.

*Nota.* Fuente: Elaboración propia



### 3.3 INDICACIONES PARA USO DE LA GUÍA.

Para el correcto manejo y utilización de la guía de prácticas de laboratorio virtual diseñada en este capítulo se recomienda a los usuarios tomar en cuenta los siguientes aspectos detallados a continuación.

Las prácticas números uno, dos y tres se deben utilizar previamente a tratarse los temas de la cinemática lineal, ya que sirven como introducción a los conceptos que se presentan en los distintos tipos de movimientos.

Las prácticas desde el número cuatro hasta el nueve se encuentran diseñadas para ser utilizadas simultáneamente con las clases conceptuales impartidas por el docente y tratan los siguientes temas, las prácticas cuatro y cinco tratan el tema de MRU, las prácticas seis y siete el tema de MRUA, las prácticas ocho y nueve los temas de Caída libre y lanzamiento vertical.

El docente deberá cerciorarse de que cada estudiante disponga de una copia física de la guía, además de contar con los dispositivos adecuados que garanticen el correcto funcionamiento de los recursos virtuales planteados en cada una de las prácticas.

El docente deberá contar con la disponibilidad de tiempo sugerida en cada guía en caso de decidir realizarla dentro del aula de clase, caso contrario se podrá proponer que los estudiantes desarrollen las actividades desde sus hogares como parte de su trabajo autónomo.

El docente podrá evaluar cada guía realizada por los estudiantes mediante las respuestas que se hayan generado en el apartado denominado “Comprueba tus conocimientos”.



Al momento de la evaluación se recomienda al docente tener en cuenta que la guía haya sido completada correctamente, en caso de que la práctica requiera la toma de datos y/o la elaboración de gráficas, comprobar que estos sean coherentes y bien elaborados.



## OBJETIVO:

- Describir a la Física como un conjunto de teorías cuya validez ha tenido que comprobarse en cada caso, por medio de la experimentación
- Construir los conceptos referentes a movimiento y su relación con la cotidianidad, mediante el uso de simuladores y prácticas de laboratorio virtuales.

## ¿SABIAS QUÉ?



Usain Bolt se convirtió el 16 de agosto de 2009 a sus 22 años en el campeón mundial de 100 metros planos al superar el record mundial anterior con 9,58 s



# CLASE N°1

## EL MOVIMIENTO

### DESPERTEMOS EL CONOCIMIENTO

#### TRABAJEMOS EN EQUIPO (10 minutos)

Forme grupos de tres personas entre sus compañeros de clase.  
Observe el siguiente video con tus compañeros:  
<https://youtu.be/DPpCS7OVsJ>

Reflexione y plantee una definición de lo que entiende sobre "El Movimiento "

- Expresese sus ideas y escuche con atención las de sus compañeros.
- Reflexione sobre lo planteado y ayude a construir una definición que abarque todas las ideas de sus compañeros.
- Escriba a continuación la definición a la que llegaron con sus compañeros y profesor.

### EN CONTEXTO:

El movimiento se estudia en varios campos de la Física, así como en aspectos referente a las ciencias como la dinámica, la aeronáutica, la hidrodinámica, muchas de las cuales nos permiten tener grandes comodidades hoy en día en nuestra vida diaria.



# PRACTICA N° 1

## EL MOVIMIENTO



### PREGUNTA SPA RA PENSAR

¿Cómo se podría representar el movimiento de los astronautas en el espacio?

¿Qué tipo de gráficos son útiles para representar los movimientos?

### CONSTRUCCIÓN DEL APRENDIZAJE

#### Situación de estudio

Para el desarrollo de esta práctica vamos a considerar la siguiente situación: Seremos los encargados de explorar un planeta muy distante en donde tendremos que desplazarnos cuidadosamente para poder explorarlos así que vamos con la misión.

#### Materiales

1. Link del simulador:  
<https://www.geogebra.org/m/NvGzphup>
2. Cuaderno de trabajo

#### PROCEDIMIENTO (20 minutos)

1. Ingrese en el simulador y determine los parámetros iniciales del movimiento de nuestra nave e inicie la simulación, observe y describa el tipo de movimiento que realiza nuestro vehículo. (5minutos)

- 
- 
2. Reinicie el simulador, elija una velocidad para el vehículo y regístrela, en la siguiente tabla anote el tiempo que transcurre cuando el vehículo a avanzado: 2cm, 4cm, 6cm, 8cm y 10cm.

Velocidad \_\_\_\_ cm/s

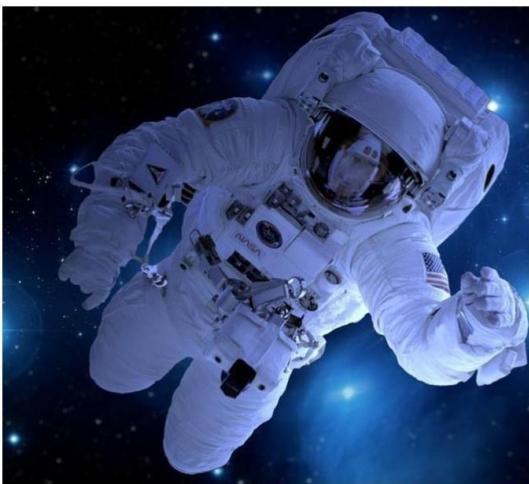
Distancia Recorrida	Tiempo transcurrido
1cm	
2 cm	
3 cm	
5cm	

3. De acuerdo a los datos obtenidos que características presenta este movimiento.

---

---

# PRACTICA Nº1

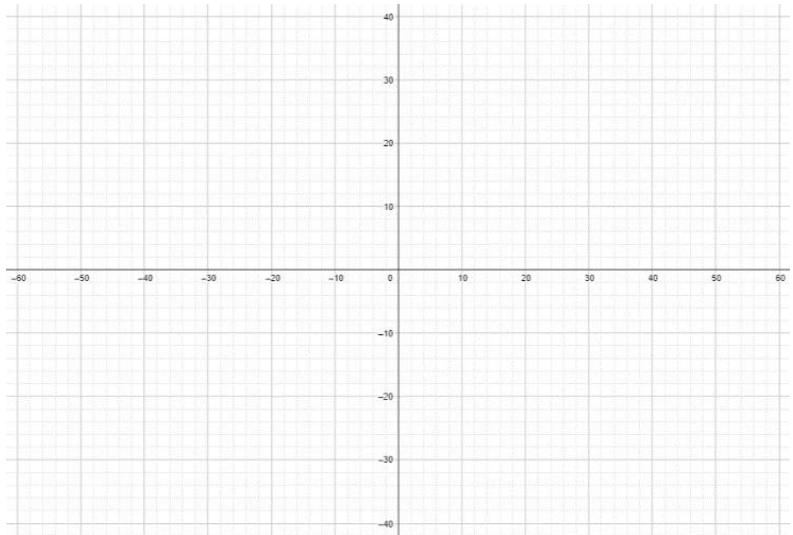


## ¿SABIAS QUÉ?

Neil Alden Armstrong fue un astronauta estadounidense y el primer ser humano en pisar la superficie lunar el 21 de julio de 1969 pronunciando su conocida frase “Es un pequeño paso para un hombre y un gran salto para la humanidad”.



- Construya una gráfica utilizando la posición del vehículo y el tiempo registrado en el numeral anterior.



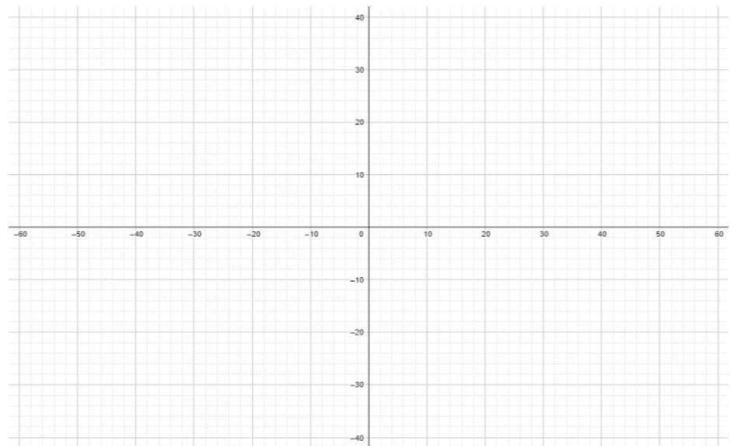
## PREGUNTAS Y CONCLUSIONES (12 minutos)

¿Qué representa la gráfica de la posición vs el tiempo?

---

---

Realice el gráfico de la posición vs tiempo cuando el vehículo realiza el siguiente recorrido: Aterriza en el planeta y avanza 20 cm en 5 s, luego avanza 20 cm más, en 20 s y al final avanza a 30 m en 10 s y se detiene.



EN CONCLUSION, ¿QUÉ ES EL MOVIMIENTO? Y ¿QUÉ PARÁMETROS DEBEMOS CONSIDERAR PARA DEFINIRLO?

---

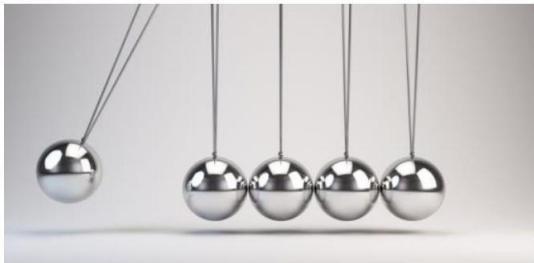
---

# PRÁ Nº

## SISTEMA DE

### CONSTRUCCIÓN DEL APRENDIZAJE

#### SITUACIÓN DE ESTUDIO:



Dato informativo:

En Física los principales sistemas de referencia son con respecto al tiempo y permiten obtener graficas de los movimientos como:

Posición-Tiempo  
Velocidad-Tiempo  
Aceleración-  
Tiempo

#### MATERIALES:

Link del video sobre el movimiento y los sistemas de referencia:

<https://www.youtube.com/watch?v=18F3bqyWBqk>

Link del simulador:

<https://www.educapplus.org/game/movimiento-rectilineo-uniforme>

Cuaderno de trabajo.

### PROCEDIMIENTO (15 minutos)

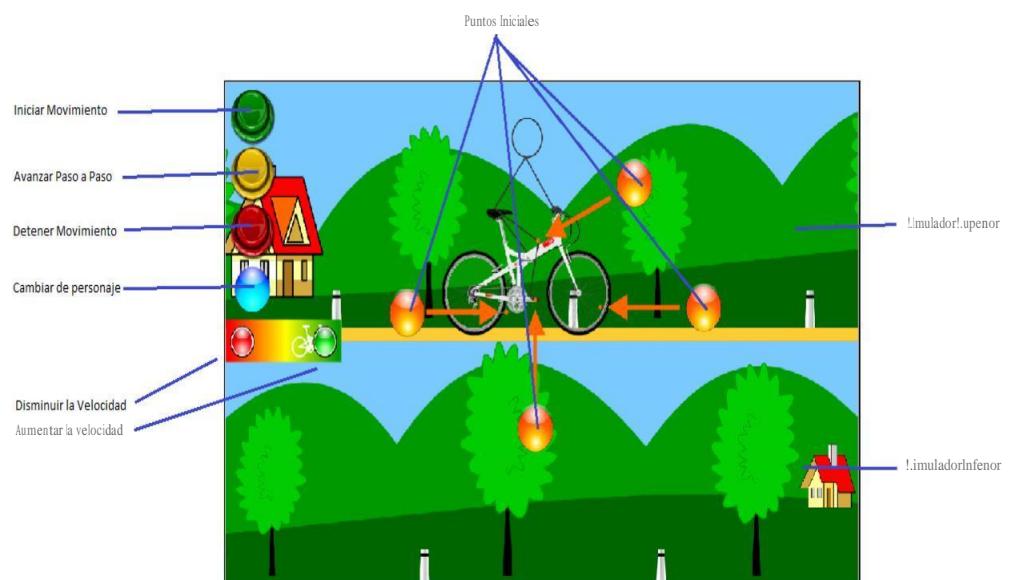
1. Observe el video introductorio: el movimiento y los sistemas de referencia:

<https://www.youtube.com/watch?v=18F3bqyWBqk>

2. Ingrese en el simulador de sistemas de referencia y familiarícese con los comandos.

#### ¿SABÍAS QUÉ?

El 31 de marzo de 1596 en La Haye en Touraine, un pequeño pueblo francés, nace René Descartes, conocido como el padre de la geometría analítica y de la filosofía moderna y a quien se le reconoce como el inventor del plano cartesiano.



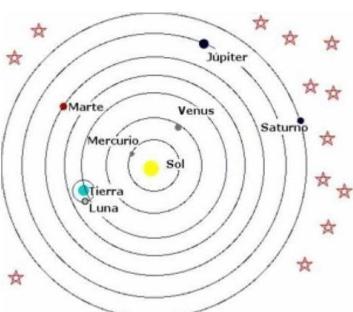
# PRÁ Nº

## SISTEMA DE



### ¿SABÍAS QUÉ?

El primer sistema de referencia fue el modelo heliocéntrico de Copérnico, el cual ubicaba al Sol en el centro del universo, manifestándose que el movimiento de los cuerpos podía describirse desde diferentes puntos de vista.



3. Seleccione un punto inicial, ponga en marcha la animación y describa lo que observa en los diferentes segmentos de la simulación. (5 minutos)

---

---

4. Seleccione cada uno de los puntos iniciales restantes, observe lo que ocurre y describa lo que ocurre en cada caso.

---

---

### PREGUNTAS Y CONCLUSIONES (12 minutos)

Luego de haber interactuado con el simulador responda según su experiencia adquirida.

1. Complete la siguiente tabla comparativa

Comparación	Simulación superior	Simulación Inferior
¿Qué se mueve en cada simulación?		
¿Qué se mantiene fijo en cada simulación?		
¿Qué sucede con los rastros de las animaciones?		

2. Responda las siguientes preguntas:

¿Qué es un sistema de referencia?

---

¿Cuáles son los parámetros que se utilizan para representar la ubicación de un país en el Mapamundi?

---

Escriba 2 ejemplos cotidianos en donde podríamos observar la utilización de los sistemas de referencia.

---

---

# COMPRUEBA TUS CONOCIMIENTOS



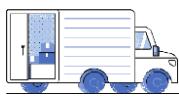
Nombre	Tema: EL
Curso:	Fecha:



**ACTIVIDAD 1:** Analice la siguiente situación y seleccione para cada situación la opción correcta.

David se encuentra sentado en la ventada de su casa observando cómo pasan los autos por la calle, en eso pasa un camión cargado y hace sonar el claxon, David se emociona y mueve su mano saludando. En dicha situación identifique los factores solicitados:

1. ¿Quién se encuentra en situación de reposo?



a) Camión



b) Casa



c) David

2. ¿Quién se encuentra en situación de movimiento?



a) Camión

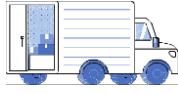


b) Casa



c) David

3. ¿Cuál es el sistema de referencia en este caso?



a) Camión



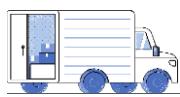
b) Casa



c) David

4. Suponiendo ahora que el conductor del camión observa a David saludando con euforia mientras avanza por la carretera.

¿Cuál es el sistema de referencia en este caso?



a) Camión

b) Casa

c) David

## ACTIVIDAD 2:

Une con líneas cada enunciado con su respectiva definición de los temas tratados.

DEFINICIONES

CONCEPTOS:

Cambio de posición de un objeto

Punto fijo del cual se realizan mediciones

Movimiento

o Depende del observador para ser definido

Puede ser Cartesiano, Cilíndrico o Esférico

Depende del sistema de referencia

Sistema de referencia

Es un fenómeno físico, que se repite periódicamente.

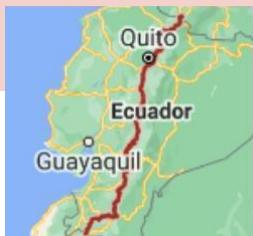


### OBJETIVOS:

- Establecer las diferencias y similitudes que existen entre los conceptos de posición, distancia, trayectoria y desplazamiento
- Utilizar las TIC's para la construcción de los conceptos para el estudio de la cinemática

### ¿SABIAS QUÉ?

En Ecuador la carretera más larga es la Troncal de la Sierra (E 35) conocida también como la Vía Panamericana, es la carretera que atraviesa el país entero desde su límite fronterizo con Colombia en el puente internacional Rumichaca hasta llegar al límite fronterizo con Perú en el puente internacional Macará y su longitud es de aproximadamente 781,2 Km

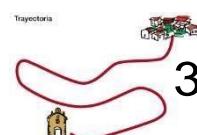


# CLASE N° 2

## POSICIÓN, TRAYECTORIA, DESPLAZAMIENTO Y DISTANCIA RECORRIDAS.

### Despertemos el conocimiento (10 minutos)

Observe las siguientes imágenes y responda las siguientes preguntas:



a. Observe la imagen 1 y responda: ¿En dónde hemos observado dicha imagen y qué representa?

---

---

b. Observe la imagen 2 y responda: ¿Qué representa la línea de color azul en la imagen 2?

---

c. Observe la imagen 3 y responda: ¿Cuál sería el camino más corto en la imagen?

---

---

¿Qué representa en este caso la línea de color rojo? ¿Tiene alguna relación con la línea de color azul en la imagen 2?

---

---

d. Observe la imagen 4 y responda: ¿Cuál es la diferencia entre la línea marcada como distancia y la línea marcada como desplazamiento?

---

---

# PRACTICA N°1



## Situación de estudio

Estudiaremos la posición de distintos objetos y la representación de la trayectoria en el movimiento mediante el apoyo de nuestros amigos los simuladores virtuales.

## Materiales

Link simulador 1:  
<https://phet.colorado.edu/sims/cheer>

j/moving-man/latest/moving-  
man.html?simulation=moving-  
man&locale=es

Link simulador 2:  
[https://www.fisicalab.com/apartado/  
simulacion-cinemática](https://www.fisicalab.com/apartado/simulacion-cinemática)

## Cuestionario de control

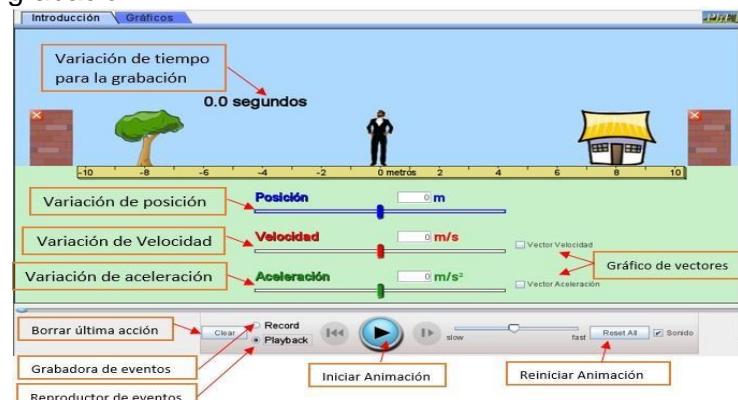
3. resione la "X" que se encuentra en las paredes, ubique a la persona detrás el árbol (izquierda) y coloque valores de velocidad positivos a su conveniencia, inicie la animación, observe y describa que sucede con la posición del hombre.

# CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO

## PROCEDIMIENTO 1 (15 minutos)

1. Ingrese al simulador 1 y familiarícese con sus botones y funciones.

Cuando mueva al "Hombre móvil" iniciará la grabación de los eventos y de las variaciones de posición, velocidad y aceleración. Puede seleccionar la opción de reproducir eventos para repetir los movimientos realizados durante la grabación.



2. Ubique al “Hombre móvil” en los lugares mencionados, observe que sucede con la posición y responda.

Observe qué sucede con la posición y responda:  
¿Qué sucede con la posición cuando se ubica al hombre cerca del árbol?

¿Qué sucede con la posición cuando se ubica al hombre cerca de la casa?

velocidad negativa. Reproduzca la animación, observe y describa qué sucede con la posición del hombre.

4. Ubique al hombre delante de la casa (derecha) y coloque valores de

# PRACTICA N° 1

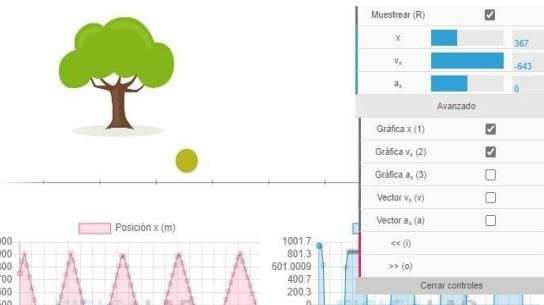
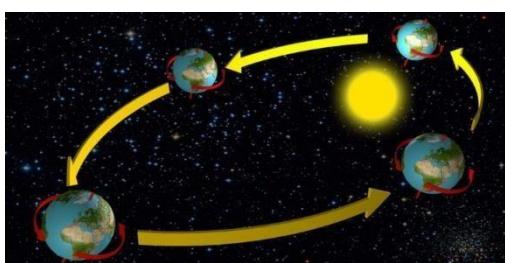


## ¿SABÍAS QUÉ? 🔎

En 1609 el astrónomo alemán Johannes Kepler plantea su primera ley sobre el movimiento de los planetas lo cual permitió conocer

que los planetas se alrededor del

órbitas elípticas, estando el Sol situado en uno de los focos de dicha ellipse.



## CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO PROCEDIMIENTO 2 (10 minutos)

- Con ayuda del simulador 2, lance la pelota verde y observe la gráfica de la posición con respecto al tiempo que se genera y plantee 3 características que se puedan obtener de esta gráfica.

1) \_\_\_\_\_  
2) \_\_\_\_\_  
3) \_\_\_\_\_

- Aumente o disminuya la fuerza de lanzamiento de la pelota, observe y describa la relación que existe entre la gráfica posición-tiempo y la gráfica velocidad-tiempo.

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## PREGUNTAS Y CONCLUSIONES (12 minutos)

¿La posición es una magnitud vectorial o escalar? ¿Por qué?  
desplazan  
Sol \_\_\_\_\_ describiendo \_\_\_\_\_

¿Qué se requiere para saber la posición de un objeto?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Escriba 3 ejemplos de la posición de distintos objetos que estén a su alrededor. Ej. La computadora está a 45 cm al frente de mí.

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

¿Qué representan las líneas entrecortadas del simulador 2?  
\_\_\_\_\_

¿Estas líneas son visibles en los sucesos cotidianos de movimiento?, ¿Por qué?  
\_\_\_\_\_

Grafique como sería la trayectoria de una salida al parque más cercano desde su casa.  
\_\_\_\_\_

# P R Á C T I C A

## N ° 1

Imagen Simulador 2

# PRACTICA Nº2



## Preguntas para pensar.

Te has preguntado:

¿Por qué las vías que conectan distintas ciudades no son en línea recta? O ¿por qué no se las hacen de esta forma?



## Imagen video.

Objeto Móvil

Iniciar Animación

Reiniciar Animación

Explicaciones

Observa que la distancia recorrida se mide a lo largo de la trayectoria y siempre aumenta mientras el punto se desplaza.  
Por el contrario, el módulo del vector desplazamiento es la distancia entre la posición inicial y la final y puede aumentar o disminuir mientras el punto se mueve.

## Imagen simulador

## CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO

### Situación de estudio

Para el desarrollo de esta práctica analizaremos un pequeño video en donde se planteará una breve descripción de una situación cotidiana en donde podremos diferenciar los conceptos de posición, trayectoria, desplazamiento y distancia recorrida.

### Materiales

1. Link del video: <https://youtu.be/kXa3BRRdIH8>
2. Link del simulador:  
<https://www.educapplus.org/game/distancia-y-desplazamiento>
3. Cuaderno de trabajo
4. Cuestionario de Control

## PROCEDIMIENTO (20 minutos)

1. Mire detenidamente el video planteado y comente las ideas principales con su docente.
2. Familiarícese con los controles del simulador
3. Con ayuda del simulador intente recrear 5 trayectorias diferentes y registre los valores de: distancia, desplazamiento y dirección del desplazamiento en la siguiente tabla.

Distancia (s)	Desplazamiento ( $\Delta r$ )	Dirección ( $\theta$ )
m	m	°

4. Analice los datos que obtuvo y responda: ¿Es posible obtener un valor de distancia menor que el valor del desplazamiento?
5. Realice distintos trazos de tal forma que el punto final concuerde con el punto inicial y describa lo que sucede con el desplazamiento y la distancia.

# PRACTICA Nº2

6. Plantee una comparación entre los valores observados y concluya las diferencias y semejanzas entre los conceptos de distancia y desplazamiento.

Distancia	Desplazamiento



## PREGUNTAS Y CONCLUSIONES (8 minutos)

Luego de haber interactuado con el simulador responda según su experiencia.

1. ¿Cuál es la diferencia entre distancia y desplazamiento?

---

---

2. ¿Cuál de los dos es una magnitud escalar y cual es vectorial?

---

---

3. ¿La magnitud del desplazamiento y la distancia son siempre iguales?

---

---

4. ¿Puede existir un desplazamiento de cero, cuando existe algún movimiento? ¿Cuándo sucede esto?

---

---

5. Plantee un ejemplo de cuando sucede este tipo de desplazamiento cero en su vida diaria.

---

---

---

## ¿SABÍAS QUÉ?



En Ecuador existe una línea férrea hábil que tiene una distancia de 13,5 kilómetros la cual se extiende desde Alausí hasta Sibambe, los trenes que circulan por los rieles fueron establecidos en 1895 por el presidente Eloy Alfaro, siendo actualmente una atracción turística en la provincia de Chimborazo.





# COMPRUEBA TUS CONOCIMIENTOS



Nombre:

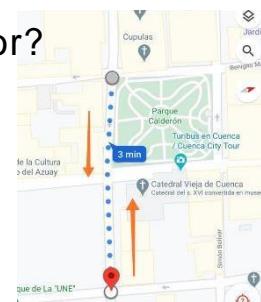
Tema: Distancia y desplazamiento

Curso:

Fecha:

En la ciudad de Cuenca se realiza una pequeña maratón de niños de educación inicial y se plantea un recorrido de dos cuadras de 105m cada una, siendo el circuito de ida y vuelta. Si el niño que encabeza la carrera mantiene una velocidad relativamente constante y completa la competencia en un tiempo de 3 minutos:

1. ¿Cuál fue la distancia recorrida por el niño ganador?



2. ¿Cuál fue el desplazamiento realizado por el niño luego de completar la carrera?



3. ¿Cuál fue la velocidad que tuvo el niño al finalizar la competencia?



4. ¿Cuál fue la rapidez que mantuvo el niño?



### OBJETIVO:

Describir que es la velocidad y la rapidez, y su relación con la cotidianidad mediante la observación y la experimentación

Construir los conceptos referentes a velocidad y rapidez, mediante el uso de simuladores y prácticas de laboratorio virtuales

### ¿SABÍAS QUÉ?

El Norteamericano X-15 es el avión más rápido del mundo jamás construido puede llegar a alcanzar aproximadamente los 7200 km/h, posee propulsores de cohetes y puede llegar a volar a 100 km de altura, poseyendo así un record mundial.



# CLASE N° 3

## VELOCIDAD Y RAPIDEZ

### ¿QUÉ ES LA VELOCIDAD?

#### DESPERTEMOS EL CONOCIMIENTO (6 minutos)

1. Observe las siguientes imágenes y responda las preguntas:



1



2



3



4



5

a. Observe las imágenes anteriores y responda: ¿Qué tienen en común los objetos de las 5 imágenes?

b. Observe la imagen 1 “avión” y la imagen 2 “automóviles”, responda: ¿Quién cree que tarde menos en recorrer 100 km? ¿Por qué?

---

3. Se conoce que un caballo de carrera (imagen 3) tarda 55 s en recorrer 1 km, mientras que un atleta olímpico (imagen 4) tardaría aproximadamente 102 s en recorrer 1 km, ¿A qué crees que se deba esta diferencia de tiempos?

---

4. En la imagen 5 ¿cuál es la diferencia entre el automóvil rojo y el automóvil blanco, en relación a su trayectoria?

---

---

# PRACTICA N° 1

## CONSTRUCCIÓN DEL APRENDIZAJE

### Situación de estudio

Para abordar el tema emplearemos un simulador que representa a una persona que se mueve en una sola dirección cerca del lugar donde vive, durante el desarrollo, observaremos lo que sucede en cada caso y obtendremos conclusiones de acuerdo a nuestra experiencia.

### Materiales:

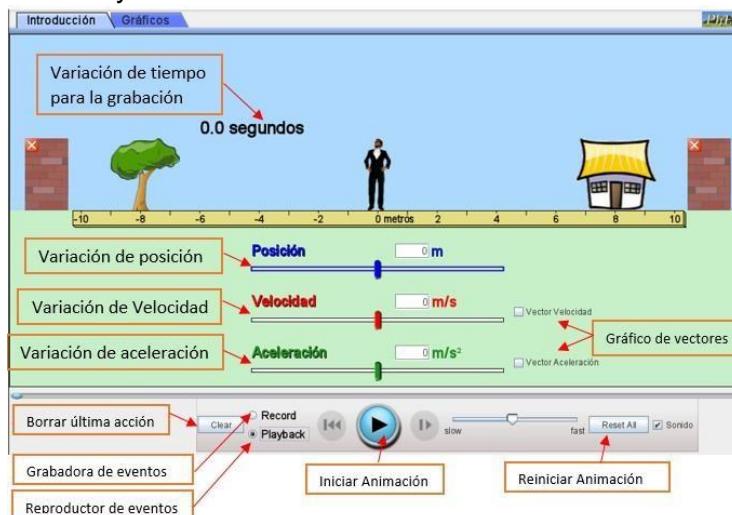
Link simulador:

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

Cuestionario de control

### PROCEDIMIENTO (30 minutos)

1. Ingrese en el simulador y familiarícese con sus botones y funciones



2. Mueva el botón de velocidad hacia la izquierda según su conveniencia, active la casilla "vector velocidad", mantenga el valor de posición y aceleración en cero, reproduzca el movimiento, observe y responda las siguientes preguntas:

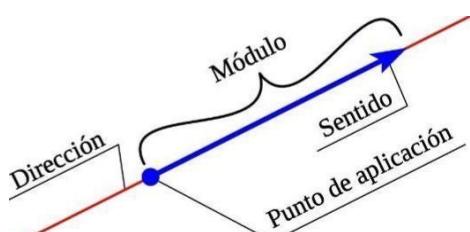
- ¿Hacia dónde se dirige el hombre móvil?

- ¿Qué valores toma la posición?



### EN CONTEXTO:

Se define a la velocidad como una magnitud vectorial por lo tanto esta poseerá una dirección y un sentido además que la representación numérica de la longitud de su representación vectorial será su módulo. Además, la velocidad depende del desplazamiento, es decir, depende del punto de partida de movimiento y del punto final a donde llega, a diferencia de la rapidez que es una magnitud escalar



# PRACTICA N° 1



## ¿SABÍAS QUÉ?



El guepardo es uno de los mamíferos terrestres más veloces llegando a alcanzar velocidades de hasta 115km/h y con la posibilidad de pasar de los 0 a

96 km/h en solo 3 s, teniendo gran agilidad en sus movimientos, estando la mayor parte de su población en el Este y Suroeste de África.



## PROCEDIMIENTO:

3. Reinicie el simulador, coloque un valor de velocidad hacia la derecha del centro, active la opción "vector velocidad", mantenga la posición y aceleración en cero, reproduzca el movimiento, observe y responda las siguientes preguntas.

- ¿Hacia dónde se dirige el hombre móvil?

- ¿Qué valores toma la posición?

4. Reinicie el simulador y elimine las barreras que existen en los extremos, para poder dar valores de velocidad y posición a nuestra conveniencia.

5. Ingrese un valor a su conveniencia en el casillero de "velocidad", el cual deberá ser constante para poder tomar las mediciones del desplazamiento y del tiempo, se recomienda además utilizar valores de velocidad entre (-10 y 10) m/s por comodidad para realizar las lecturas de tiempo.

6. Seleccione una posición inicial, ingresando un valor en la tabla de datos. Nota: se recomienda utilizar valores de posición entre (-50 y 50) m con el objetivo de reducir el tiempo de espera para poder tomar las medidas y agilizar el proceso.

Posición Inicial (m) $x_i$	Posición Final (m) $x_f$	Desplazamiento (m) $\Delta x = x_f - x_i$	Tiempo (s)

7. Inicie la simulación y deténgala cuando hayan pasado 3 segundos y registre el valor de la posición final en la tabla de datos.

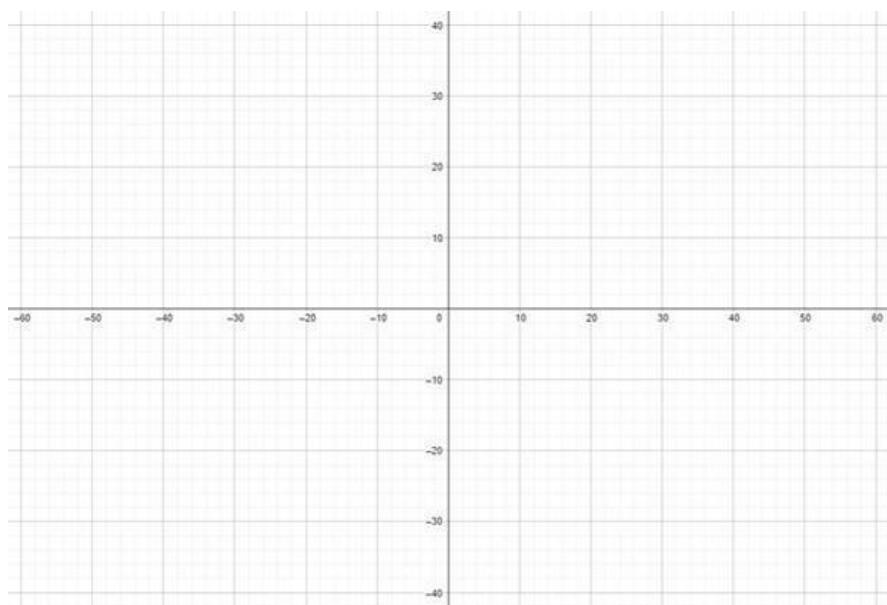
8. Reinicie el simulador y repita el proceso anterior para los tiempos de 5, 7, 9, y 11 s respectivamente, recuerde mantener el valor de la velocidad que ingreso en el paso número 5 del procedimiento.

# PRACTICA N° 1



## PROCEDIMIENTO:

9. En base a los datos obtenidos en la tabla realice la gráfica correspondiente del desplazamiento en función del tiempo y obtenga la pendiente de dicha gráfica.



## PREGUNTAS Y CONCLUSIONES (6 minutos)

### Fórmulas necesarias



En Geometría Analítica una rama de las matemáticas se emplea la siguiente fórmula para encontrar la pendiente de una recta.

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

- ¿A qué se debe que digamos que es una magnitud vectorial?

\_\_\_\_\_

- ¿Qué representa una velocidad negativa?

\_\_\_\_\_

- ¿Cómo definiría a la velocidad en sus palabras?

\_\_\_\_\_

- ¿Qué representa la pendiente de la gráfica del desplazamiento en función del tiempo?

\_\_\_\_\_

# PRACTICA N°2



## ¿SABÍAS QUÉ?

El 29 de enero de 1886, se registró la patente del primer automóvil, creado por el ingeniero alemán Carl Benz, fundador de la marca Mercedes-Benz, el cual era un vehículo de tres ruedas que alcanzaba una rapidez máxima de 16 km/h.



## CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO

### Situación de estudio

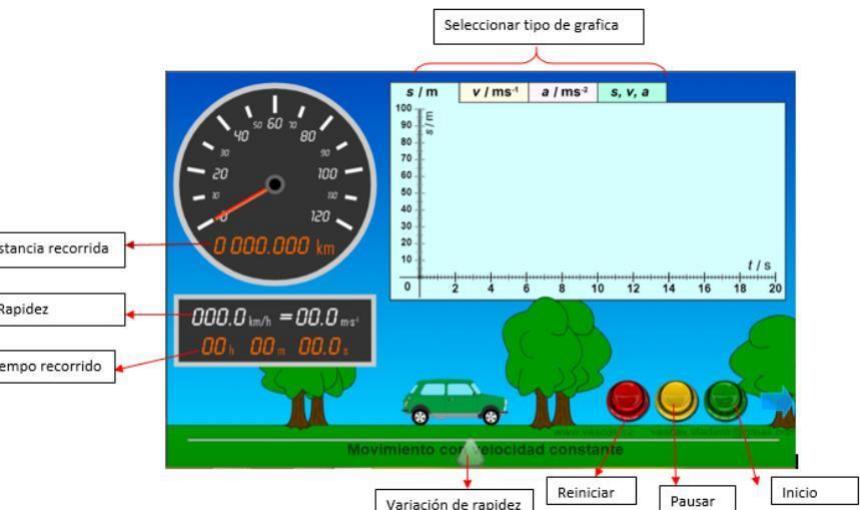
En esta ocasión seremos pilotos de automóviles que iremos observando los cambios de rapidez y la relación que tiene con el tiempo en recorrer cierta cantidad de distancia.

### Materiales:

- Link simulador:  
[https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?s=mech\\_pohyb&l=es](https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?s=mech_pohyb&l=es)
- Cuestionario de control

## PROCEDIMIENTO (20 minutos)

- Inicie el simulador "Movimiento con velocidad constante" y familiarícese con los controles.



- Seleccione la opción de gráfica velocidad-tiempo, inicie la simulación, observe y describa lo que sucede con cada auto que se presenta en la animación.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

# PRACTICA N°2



## PROCEDIMIENTO:

3. Reinicie el simulador y mueva el cursor de variación de rapidez de la parte inferior hasta que quede un valor de rapidez de 5 m/s, inicie el movimiento y observe cuanto tiempo tarda en recorrer una distancia de 100m
4. Repita el proceso anterior, variando la rapidez del auto cada 5 m/s y observe que sucede con el tiempo y las gráficas de cada móvil y anote los resultados en la siguiente tabla.

Distancia recorrida (m)	Rapidez del móvil (m/s)	Tiempo (s)

## PREGUNTAS Y CONCLUSIONES (5 minutos)

- ¿En qué se diferencian la rapidez de la velocidad?

---

---

¿Qué sucede con el tiempo de recorrido conforme aumente o

- disminuya la rapidez del móvil?

---

---

- ¿Cómo son las gráficas de la velocidad con respecto al tiempo en estos ejemplos?

---

---

- ¿Cómo es la relación rapidez-distancia recorrida?

---

---



# COMPRUEBA TUS CONOCIMIENTOS



NOMBRE:

TEMA: VELOCIDAD Y RAPIDEZ

CURSO:

FECHA:

En grupos de trabajo de 3 personas, realice las siguientes actividades.

**1. Una con líneas según corresponda con cada uno de los conceptos aprendidos**

- |                  |  |
|------------------|--|
| a) Velocida<br>d | Es magnitud<br>escalar Es un<br>vector   |
| b) Rapidez       | 30 km/s<br>$-10i +5j$ m/h<br>Distancia total sobre tiempo<br>Desplazamiento sobre tiempo |

**2. Responda verdadero o falso según corresponda, en caso de ser falsa  
escriba como quedaría el enunciado correcto**

- a) La velocidad de un automóvil puede ser únicamente positiva
- b) Entre mayor sea la velocidad, mayor será el tiempo que se requiere para recorrer una distancia fija
- c) Si un automóvil está retrocediendo, quiere decir que su velocidad es negativa

**3. De acuerdo a la experiencia adquirida desarrolle los siguientes conceptos  
y escriba un ejemplo de cada uno.**

- a) Velocidad: \_\_\_\_\_
- b) Rapidez: \_\_\_\_\_

# CLASE N° 4

## MOVIMIENTO RECTILINEO UNIFORME MRU.



### OBJETIVO:

- Explicar, mediante el uso de
- recursos virtuales, los parámetros que definen el movimiento rectilíneo uniforme.
  - Utilizar la "V" de Gowin como recurso educativo para facilitar el estudio de las características del Movimiento Rectilíneo uniforme.
- Relacionar situaciones cotidianas, directamente con la aplicación del movimiento rectilíneo uniforme.

### ¿SABÍAS QUÉ?

Saber la distancia a la que se encuentra una tormenta, y si se está alejando o aproximando, puede ser muy útil en determinadas situaciones. ¡Además, es bastante sencillo!: basta con contar los segundos desde que se produce el relámpago hasta que oímos el trueno y dividir el resultado entre tres, de esta forma calculamos la distancia a la que se encuentra la tormenta en kilómetros.



### Despertemos el conocimiento (10 minutos)

- a. Observe el siguiente video: "Movimiento rectilíneo uniforme, Características, gráficas, análisis y formulas"

Link video: <https://youtu.be/r5EVrOi210M>



- b. Forme grupos de 3 personas y contestemos las siguientes preguntas:

1. ¿Cuáles son las principales características de este movimiento?

2. ¿Cuántas gráficas se podría crear con los parámetros de este movimiento?

3. Enumere todas las unidades que conozca, y con las cuales se podría medir la distancia, el tiempo y la velocidad

- c. Por último, reflexione junto con su profesor y compañeros la siguiente pregunta:

- ¿Es posible encontrar objetos en nuestro entorno, que describan un MRU perfecto?

# PRÁCTICA N° 1

## CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO

### Situación de estudio

En esta ocasión seremos los conductores de un ferrocarril, el cual es un ejemplo muy fácil de identificar en nuestro medio y será un ejemplo adecuado ya que en su trayectoria se pueden encontrar trayectorias rectas y debido a la poca presencia de obstáculos es más factible encontrar tramos donde el tren presente un Movimiento Rectilíneo Uniforme.

### Materiales

- Link simulador: <https://www.geogebra.org/m/mcNKdKVy>
- Link de GeoGebra: <https://www.geogebra.org/calculator>
- Cuestionario de control.

### PROCEDIMIENTO (15 minutos)

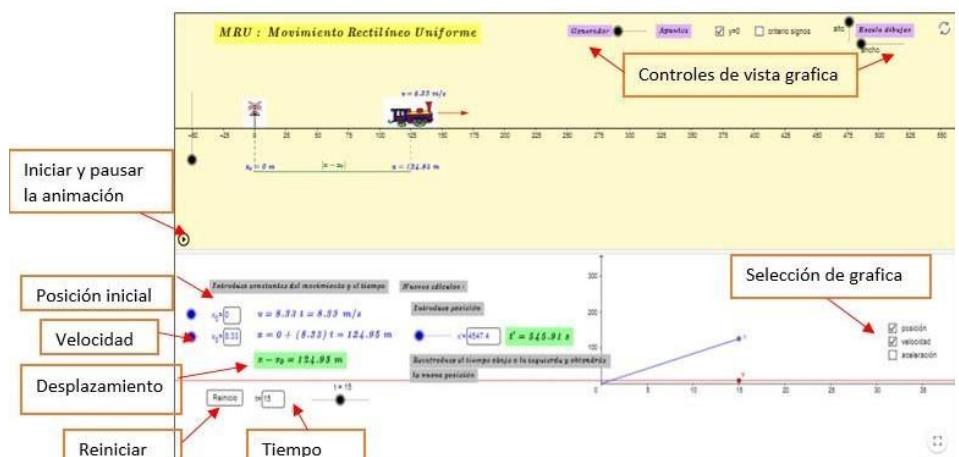
- Ingrese en el primer link donde se encontrará un simulador de MRU, e inícielo en pantalla completa y familiarícese con los comandos



### ¿SABÍAS QUÉ?



El JR-Magreb es el tren más rápido del mundo llegando a tener velocidades entre los 581km/h, es un tren de levitación magnética, el cual recorre la línea Shanghai - Maglev en Japón



# PRACTICA N° 1



Espacio para

Gráfica

Gráfica V-

## PROCEDIMIENTO:

- Asigne un valor cualquiera a la  $\square_0$  en el simulador, la cual será la velocidad a la que se mueva nuestro tren
- Complete la tabla que se encuentra a continuación con los datos que se soliciten.

V (Velocidad) m/s	t (Tiempo) s	X (desplazamiento) m

- Registre en su tabla los valores para el desplazamiento ( $\square_0$ ) cuando el tiempo (t) sea igual a: 3.5 s, 7 s, 10.5 s, 14 s y 17.5 s.
- Utilice el link de GeoGebra para construir las gráficas:  $\square_0 - \square$  y  $\square_0 - \square$ . Y realice una captura de las gráficas obtenidas y péguelas en el espacio designado.

## PREGUNTAS Y CONCLUSIONES (5 minutos)

- Analice la tabla y responda ¿Cuál sería la expresión matemática que represente este fenómeno?

De acuerdo a nuestra experiencia en el simulador podemos decir que el MRU se da cuando un móvil recorre \_\_\_\_\_ iguales, en \_\_\_\_\_ iguales

Dentro del ámbito de la Física ¿qué representa la pendiente de la gráfica X-t?

Luego de analizar la gráfica  $\square_0 - \square$  podemos concluir que una de las principales características de este movimiento es que

# PRACTICA N°2

## PROCEDIMIENTO (20 minutos)



### CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO

#### Situación de estudio

Para este apartado utilizaremos la conocida “V de Gowin” que es una representación visual estructurada que nos ayudara a resolver problemas y ejercicios de una forma más interactiva.

#### Materiales

1. Hoja de trabajo prediseñada
2. Cuestionario de control

1. Realice una investigación sobre todos los conceptos y definiciones que se encuentren relacionados con el Movimiento Rectilíneo Uniforme
2. A partir del siguiente problema determine cuál será el fenómeno u objeto que será el tema central para elaborar nuestra “V de Gowin”.

*“Un automóvil se mueve con una velocidad constante de 8.75 m/s. ¿Cuánto tiempo le costará llegar hasta una gasolinera que se encuentra a 298,5 metros del punto de partida?”*
3. En el apartado número dos de la hoja de trabajo plantéese al menos tres preguntas que necesitemos saber acerca del tema de estudio que nos hemos planteado.
4. Escribir en el apartado número tres las ideas principales de nuestra investigación teórica.
5. En el apartado número cuatro utilice como referencia la práctica anterior para establecer un procedimiento que nos ayude a resolver el problema (Puede volver a usar el simulador como apoyo para comprobar sus respuestas).
6. Por último, escriba las respuestas y conclusiones que obtuvo en el último apartado número cinco de la hoja de trabajo.

## PREGUNTAS Y CONCLUSIONES (5 minutos)

- Luego de haber desarrollado esta práctica responda:
- ¿Qué pasaría con el tiempo transcurrido si ahora la velocidad del automóvil es de 45 km/h?
- 
- ¿A qué velocidad debería salir un segundo automóvil a partir de la gasolinera, para cruzarse con el primer auto justo en la mitad del recorrido?
-

# HOJA DE TRABAJO

“V” DE GOWIN

- ### 3. Marco Conceptual (Teoría acerca del tema):

- ## 2. Preguntas centrales (¿Qué quiero conocer?):

Preguntas centrales (¿Qué quiero conocer?)

---

---

---

- #### **4. Marco Metodológico (Procedimiento):**

- ## **5. Conclusiones:**

Conclusiones:

- ## 1. Tema u objeto a estudiar:



# COMPRUEBA TUS CONOCIMIENTOS



NOMBRE:

TEMA: MRU

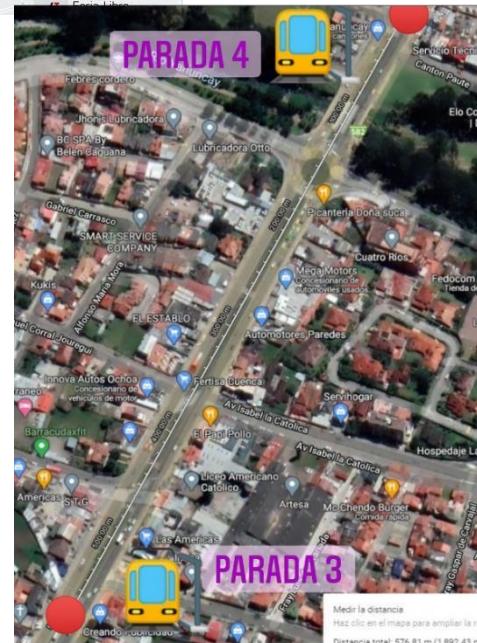
CURSO:

FECHA:

Analice la siguiente situación y resuelva la siguiente actividad:

El tranvía es un medio de transporte que agilita la movilización en la ciudad de Cuenca y por esta razón Daniel que es un joven universitario utiliza este medio para movilizarse a realizar un trabajo grupal con sus compañeros.

Daniel tomo el tranvía a las 7h35 am en la parada número 2 para dirigirse a la parada número 3 donde se reunirá con sus amigos; al mismo tiempo William uno de sus amigos parte de la parada número 4 a la reunión con sus amigos en la parada número 3.



Distancia entre la parada 2 y la 3 igual a: 503.82 m (1652.96 pies, dato de Google Maps) Distancia entre la parada 2 y la 3 iguala: 576.81 m (1892.43 pies, dato de Google Maps)

Teniendo en cuenta esta información conteste las siguientes preguntas:

1. Si Daniel observa en la pantalla del tranvía que la velocidad con la que se desplaza es de 23 km/h y al mismo tiempo William observa que su tranvía se desplaza a una velocidad de 25 km/h.

¿Quién llegara primero al punto de encuentro?

---

---



¿A qué hora llegara cada uno?

---

---

2. ¿Cuál deberá ser la velocidad del tranvía en el que viaja Daniel para llegar al mismo tiempo que William al punto de encuentro?, si el Tranvía en el que viaja William mantiene una velocidad de 24 km/h.

---

---

3. Si William parte de la parada 4 y Daniel de la parada 3:

Teniendo en cuenta que el tranvía de William tardó 5 segundos en salir ¿A qué distancia de la parada número 3 se cruzarán los dos tranvías si ambos mantienen una velocidad de 23,5 km/h?

---

---

¿Qué tiempo tardaran en encontrarse si ambos viajan a una velocidad de 30 km/h?

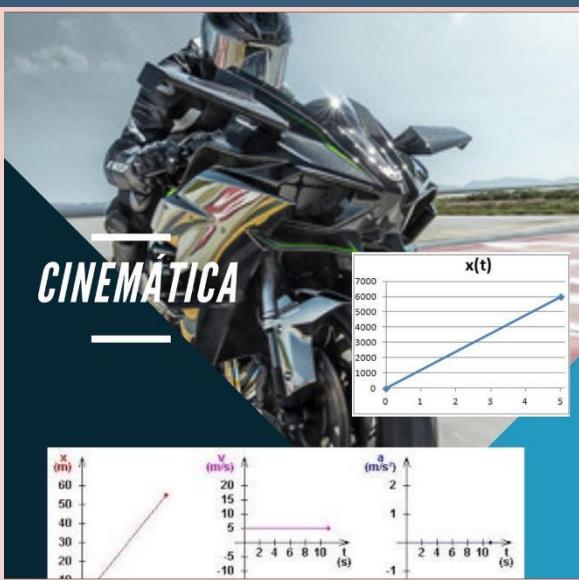
---

---



# CLASE N°5

## ECUACIONES Y GRÁFICAS MRU



### OBJETIVOS:

- Expresar a través del lenguaje matemático y el uso de herramientas de graficación las características y parámetros que se presentan en el estudio del MRU
- Construir los conceptos referentes al movimiento rectilíneo uniforme y su relación con la cotidianidad, mediante el uso de simuladores y prácticas de laboratorio virtuales

### ¿SABÍAS QUÉ?

La mayor velocidad que existe es la velocidad de la luz y esta no puede ser superada, siendo de un valor aproximado de 299792458 m/s, siendo una constante universal expresada con la letra "c".



### DESPERTEMOS EL CONOCIMIENTO

#### TRABAJEMOS EN EQUIPO (10 minutos)

Conforme equipos de trabajo de tres personas seleccionadas al azar de su grupo de clase.

Observe los siguientes videos con sus compañeros: Video 1: "Cinemática, historia y conceptos"

<https://www.youtube.com/watch?v=3BJf4E5ORO4>

Video 2: "Cinemática 3D: Movimiento Rectilíneo Uniforme (MRU)"

: [https://www.youtube.com/watch?v=\\_-P\\_YfrlzgA](https://www.youtube.com/watch?v=_-P_YfrlzgA)

1. Conteste las siguientes preguntas según su conocimiento adquirido hasta el momento.
  - Escriba el nombre de al menos 3 de los mayores exponentes de la cinemática en la historia.

2. Escriba la definición de los siguientes conceptos estudiados anteriormente:

\* Sistema de referencia:

Trayectoria:

Distancia:

Desplazamiento:

3. ¿Cuáles son las condiciones para que suceda un movimiento rectilíneo uniforme?



# PRÁCTICA N° 1



## CONSTRUCCIÓN DEL APRENDIZAJE

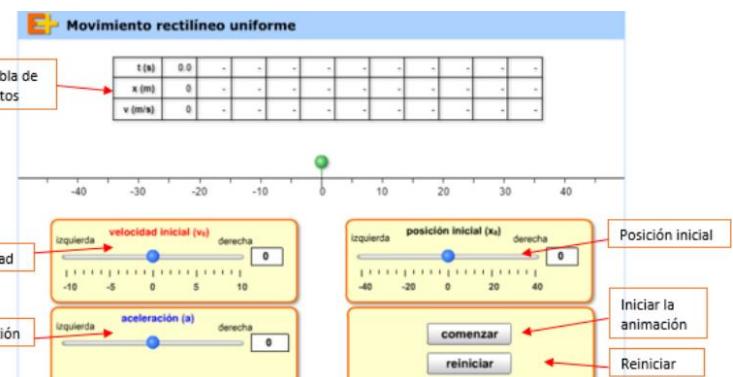
### Materiales

1. Link simulador:  
<https://www.educapplus.org/game/movimiento-rectilineo-uniforme>
2. Cuestionario de control
3. Cuaderno de trabajo o apuntes.

## PROCEDIMIENTO 1 (15 minutos)

### Situación de estudio:

En esta práctica utilizaremos una herramienta virtual que nos ayude a simular el movimiento de una partícula a lo largo de una trayectoria rectilínea, lo cual nos permitirá variar los parámetros iniciales de un movimiento uniforme y predecir los resultados mediante el uso de una expresión matemática y su interpretación física de los cálculos



1. Inicie el simulador "movimiento rectilíneo uniforme" y familiarícese con los comandos.

Velocidad: m/s

### Fórmula MRU

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_1 - x_0}{t_1 - t_0}$$

donde  $x_0$  es la posición inicial en el instante inicial  $t_0$  y  $x_1$  la posición final en el instante final  $t_1$

Posición Inicial ( $x_i$ ) m	Posición final ( $x_f$ ) m	Desplazamiento ( $\Delta x$ ) m	Tiempo (t) s
			2
			4
			6
			8
			10

# PRACTICA N° 1



## ¿SABÍAS QUÉ? 🔎



Galileo Galilei (1564-1642) es considerado como el primer relativista de la Física ya que investigó en muchos campos de la ciencia, entre ellos sobre la fuerza de la gravedad, que posteriormente sería explicado por Isaac Newton en sus leyes.

## PROCEDIMIENTO 1:

3. Con los datos de la tabla y con ayuda de la fórmula de MRU realice en su cuaderno de apuntes el proceso con el cual puedo encontrar la posición final del móvil, en los tiempos de 3s, 5s, 7s y 11s y registre los resultados en la siguiente tabla.

Tiempo (t) s	Posición final ( $X_f$ ) m
3	
5	
7	
11	

4. Verifique sus respuestas con las del simulador y corríjalas en caso de ser necesario.

5. Repita los pasos 2, 3 y 4, variando la posición inicial para un valor cualesquiera entre (-20 y 0) y un valor de velocidad negativa.

Velocidad: \_m/s

Posición Inicial ( $X_i$ ) m	Posición final ( $X_f$ ) m	Desplazamiento ( $\Delta X$ ) m	Tiempo (t) s
			2
			4
			6
			8
			10

Tiempo (t) s	Posición final ( $X_f$ ) m
3	
5	
7	
11	

# PRÁCTICA N° 1



## PREGUNTAS PARA PENSAR

Reflexione y comente con sus compañeros de clase sobre las

- ¿Existen casos en donde la solución matemática de un problema no tenga una interpretación física
- Comente con su profesor lo que entiende de la siguiente frase "Todo físico necesita de la matemática, pero no todo matemático necesita de la física"

## PREGUNTAS Y CONCLUSIONES (10minutos)

Luego de haber interactuado con el simulador y haber concluido la actividad responda según su experiencia adquirida hasta el momento.

1. Entre los cálculos y la experimentación virtual realizada, ¿Qué resultados considera usted que son los más exactos?, ¿Por qué?

- 
2. En una situación real, ¿Cree que la solución analítica de un problema de MRU coincide exactamente con los resultados experimentales de dicho problema?, Justifique su respuesta.

- 
3. La interpretación Física de la siguiente expresión matemática es:

$$v = \frac{x_f - x_i}{t_f - t_i}$$

- 
- 
-

# PRÁCTICA N°2



## CONSTRUCCIÓN DEL APRENDIZAJE

### Situación de estudio:

A continuación, utilizaremos una herramienta virtual muy útil, como es GeoGebra para analizar matemáticamente el resultado de graficar los datos obtenidos en una práctica de MRU, y a su vez dar un significado físico a los objetos matemáticos encontrados en las gráficas: posición-tiempo y velocidad-tiempo

### Materiales

1. Link simulador:  
<https://www.educapplus.org/game/movimiento-rectilineo-uniforme>
2. Link GeoGebra: <https://www.geogebra.org/calculator>
3. Cuestionario de control.

### PROCEDIMIENTO (25 minutos)

1. Inicie el simulador "movimiento rectilíneo uniforme" que ya se ha utilizado en prácticas anteriores y recuerde el uso de los comandos

2. Seleccione la posición inicial (-40) y una velocidad aleatoria para el móvil, seleccione comenzar y registre los datos obtenidos anteriormente en la siguiente tabla.

t (s)	0	1	2	3	4	5	6	7
X (m)								
V(m/s)								

3. Acceda a GeoGebra e ingrese los valores del tiempo y del desplazamiento de la tabla de valores antes obtenidos, para ello se coloque entre paréntesis y utilizando la coma (,) como separador, Ej.: (0,0), luego presione la tecla Enter y proceda a ingresar los valores restantes.

Nota: Tome en cuenta que para colocar los pares ordenados el eje conocido como Eje X o Eje de las abscisas representará el tiempo transcurrido y el Eje Y o Eje de las ordenadas representará la posición.

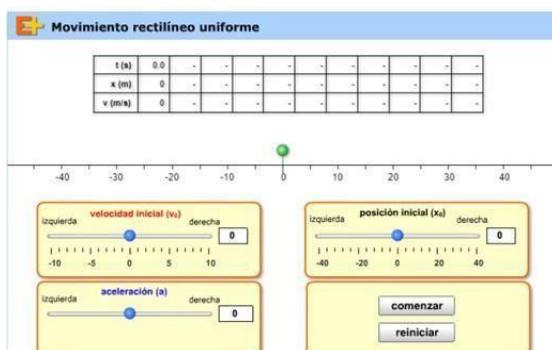


Imagen simulador

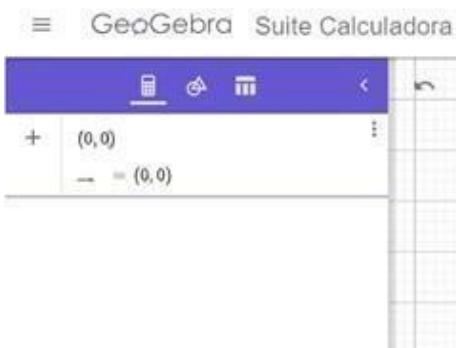


Imagen numeral 3

# PRÁCTICA N°2

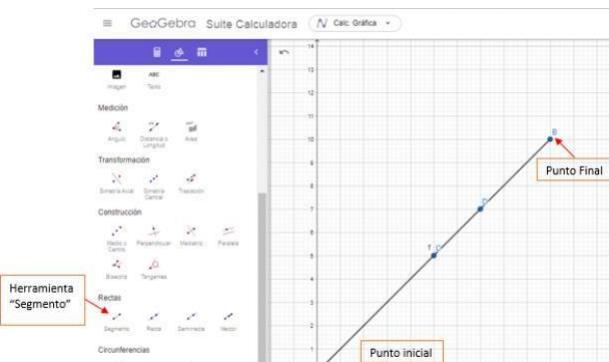


Imagen numeral 4

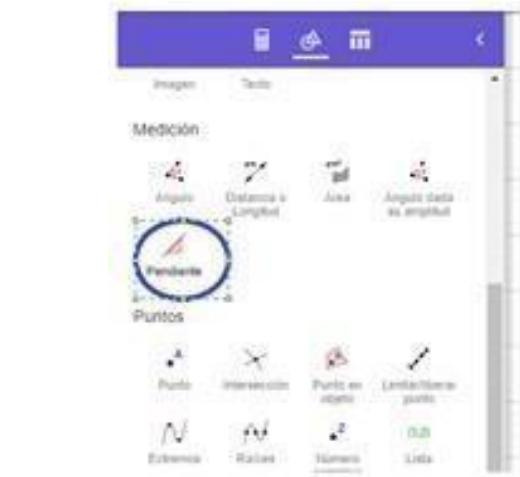


Imagen numeral 5

## PROCEDIMIENTO

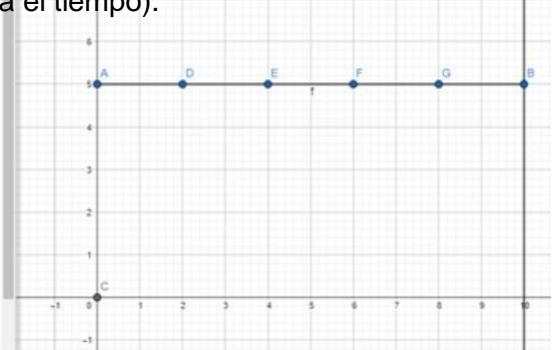
4. Una vez ingresados los pares ordenados en la gráfica seleccione la opción "Segmento" para unir cada uno de los puntos marcados desde el inicial hasta el final.
5. Seleccione la herramienta "Pendiente" y haga Clic sobre el segmento que creó y anote su resultado.

Pendiente= \_\_\_\_\_

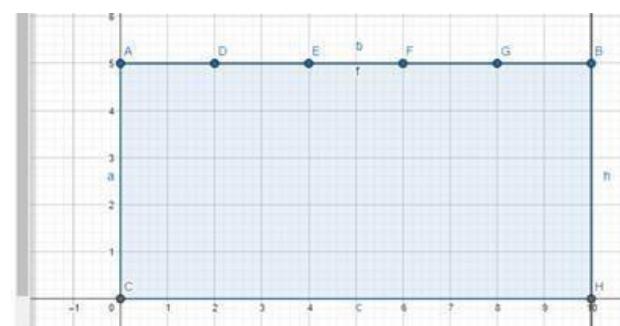
6. Cree un nuevo documento en GeoGebra en donde se repetirá el paso 3, 4 y 5, remplazando los valores de la posición por el valor de la velocidad, esta representará la gráfica Velocidad-tiempo. A continuación, registre la pendiente obtenida.

Pendiente= \_\_\_\_\_

7. Utilice la herramienta "Perpendicular" para conectar el punto inicial y final del gráfico con el eje de las abscisas (En este caso representa el tiempo).



8. Seleccione la herramienta "Polígono" para crear un rectángulo entre los puntos inicial, final, el origen y el tiempo final. (observe la imagen)



# PRÁCTICA N°2



## ¿SABÍAS QUÉ?

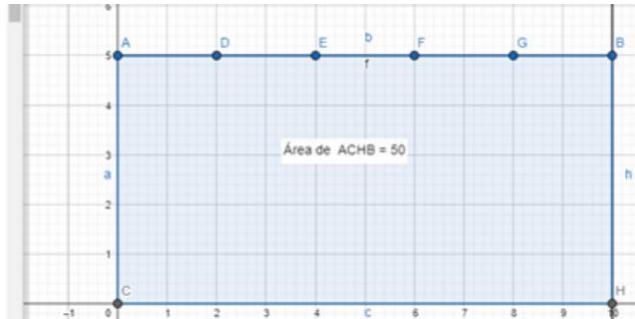
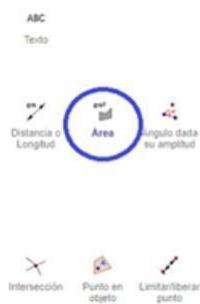
El pez vela del Pacífico es el pez más rápido del planeta que puede alcanzar velocidades de hasta los 119 km/h, su nombre se debe a la aleta dorsal en forma de vela, además de esto puede llegar a medir 3 m de largo y pesar más de 100 kilos



## PROCEDIMIENTO

9. Seleccione la herramienta "Área" y obtenga el área del rectángulo creado en el numeral anterior y regístrelo a continuación.

Área= \_\_\_\_\_



## PREGUNTAS Y CONCLUSIONES (7 minutos)

Luego de haber interactuado con el simulador responda según su experiencia.

1. Compare la velocidad que asigno al movimiento con la pendiente de la gráfica Posición-tiempo y responda, ¿Cuál es su relación?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Compare el valor que obtuvo de calcular el área del polígono con el valor del desplazamiento total del móvil y concluya, ¿Cuál es su relación?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. Complete: la pendiente de la gráfica Posición-tiempo representa la: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. Teniendo en cuenta el valor de la pendiente de la gráfica Velocidad-tiempo ¿Qué podemos deducir?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



# COMPRUEBA TUS CONOCIMIENTOS



**Nombre:**

Tema: MRU

## Curso:

Fecha:

Resuelva el siguiente ejercicio:

Un ciclista viaja durante 20 min a 5 m/s; luego aumenta su velocidad a 7.5m/s y recorre durante la siguiente hora. Finalmente debido al cansancio durante los últimos 5 minutos circula a 4 m/s. ¿Qué distancia habrá recorrido en total?, ¿Cuánta distancia habrá recorrido en cada tramo?

---

---

---

---

---

---

---

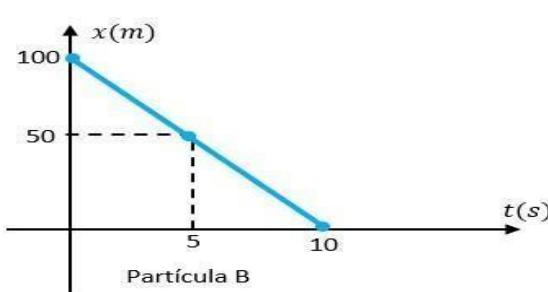
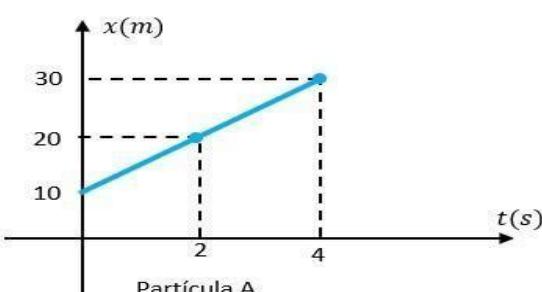
---

---

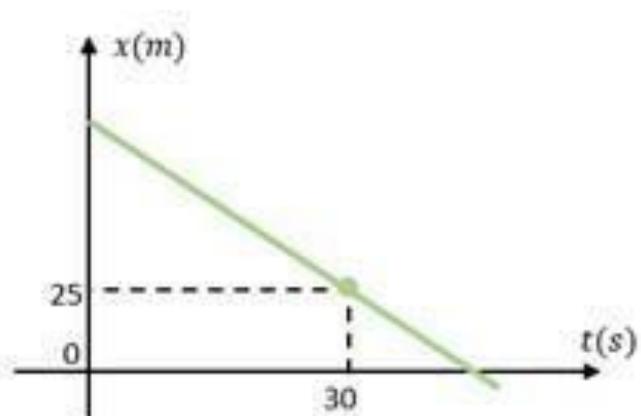
---

---

En las siguientes gráficas de posición contra tiempo, encuentre las velocidades de las partículas A y B respectivamente.



Un niño con una bicicleta recorre el tramo rectilíneo de un ciclo vía manteniendo una velocidad constante de 2.5 m/s. El diagrama muestra la trayectoria y posición del niño, ¿cuál será su posición en el instante  $t = 18\text{s}$ ?



---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

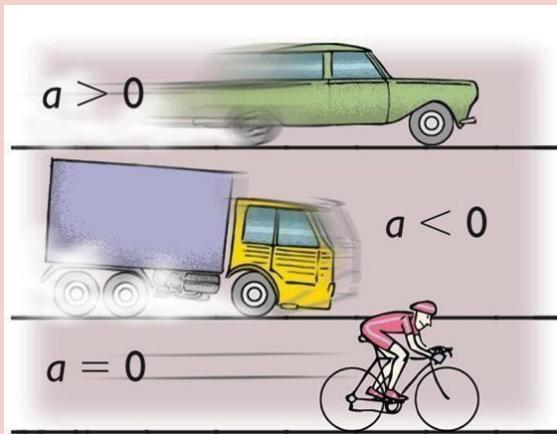
---

---

---

# CLASE N°6

## MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORMEMENTE



### • OBJETIVO:

Estudiar acerca del movimiento rectilíneo uniformemente acelerado, con el apoyo de simuladores virtuales y prácticas de laboratorio virtuales.

### ¿SABÍAS QUÉ?

La gravedad de la tierra es una aceleración ya que permite el cambio de velocidad de un cuerpo cuando es lanzado o se deja caer desde determinada altura y es expresada generalmente por la letra "g" teniendo un valor aproximado de  $9,81 \text{ m/s}^2$



### DESPERTEMOS EL CONOCIMIENTO (5 minutos)



Observe las imágenes presentadas a continuación y responda las siguientes preguntas.



Imagen A

Imagen B

Imagen C

1. Observe la Imagen A y responda, ¿existe movimiento alguno expresado por la persona?, ¿Qué debe suceder con la velocidad de la persona para que esto cambie?

2. Observe la Imagen B, suponiendo que el móvil está en movimiento ¿Cuáles son las condiciones que debe tener?

3. Observe la imagen C, suponiendo que el avión desea aterrizar ¿Qué debe suceder con su velocidad para que el aterrizaje sea seguro?

4. Entre las imágenes B y C, suponiendo que ambos desean estacionarse ¿Cuál de los dos deberá disminuir su velocidad con mayor rapidez? ¿Por qué?

# PRÁCTICA N° 1



## Fórmulas



necesarias

$$a = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{V_2 - V_1}{t_2 - t_1}$$

La aceleración es la variación de la velocidad en función del tiempo

## CONSTRUCCIÓN DEL APRENDIZAJE

### Situación de estudio:

En esta ocasión desarrollaremos una práctica de laboratorio virtual con ayuda de simuladores acerca del desarrollo del movimiento rectilíneo uniformemente acelerado, en el cual podamos relacionarlo con la parte teórica mediante el uso de la "V" de Gowin

### Materiales

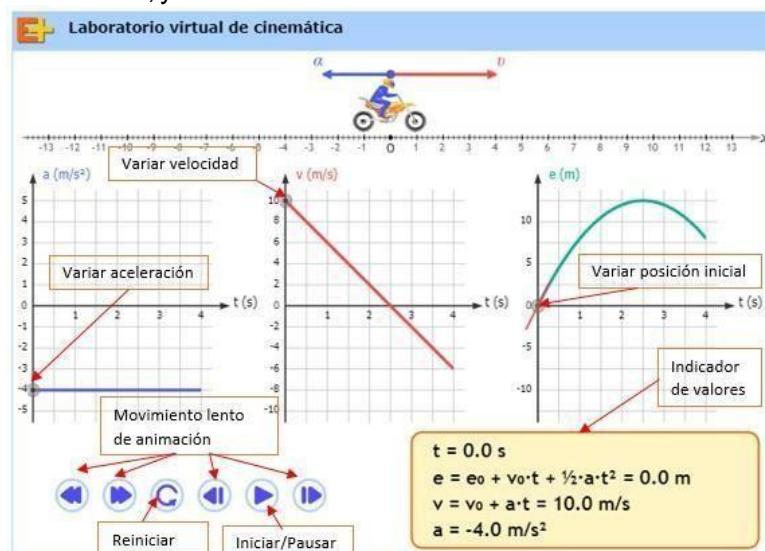
- Link simulador 1:  
<https://www.educapplus.org/game/laboratorio-virtual-de-cinemática>
- Hoja de trabajo
- prediseñada Cuestionario de control.

### PROCEDIMIENTO (30 minutos)

1. A partir de la siguiente situación determine cuál es el fenómeno físico que se presenta, el cual será el tema central de la "V" de Gowin: “un motociclista desea llegar de una ciudad a otra que se encuentran separadas 5 km de distancia, y quiere hacerlo de tal forma que se tarde 2 min en llegar, ¿Cuál es la aceleración necesaria para lograrlo si parte del reposo?”

2. Realice una investigación teórica sobre los conceptos y definiciones que se presentan dentro de un MRUA y escriba ideas principales de su investigación en el apartado número 3 de la hoja de trabajo

3. Inicie el simulador 1 "Laboratorio virtual de cinemática", y familiarícese con los controles.



# PRÁCTICA N° 1

## PROCEDIMIENTO:



### ¿SABÍAS QUÉ?

Uno de los automóviles más rápidos del mundo es el Bugatti Chiron el cual puede pasar de tener una velocidad de 0 km/h a tener 100 km/h en un tiempo de 2,5 s, siendo una de las mayores aceleraciones logradas por un automóvil.



4. Coloque el valor de la aceleración en cero ( $0 \text{ m/s}^2$ ), puede guiarse observando el recuadro que se encuentra en la parte inferior del simulador, coloque el valor de la velocidad inicial en 2 m/s y el valor de la posición inicial en un valor de cero (0m), inicie el simulador y observe el comportamiento del movimiento y la forma de las gráficas y conteste las siguientes preguntas: ¿Eh observado este tipo de movimiento anteriormente?, ¿En dónde?.

---

---

---

---

**Nota: En los numerales del 5 al 10 plantee preguntas referentes a cada situación y escríbalas en el apartado número 2 de la hoja de trabajo.**

5. Reinicie el simulador y varíe la aceleración hacia un valor positivo pequeño entre 0 y 2 ( $\text{m/s}^2$ ), manteniendo los valores de velocidad y posición inicial antes seleccionados en el numeral 2, inicie el movimiento, con forme avance anote los valores obtenidos en la siguiente tabla.

t (s)	$\Delta x$ (m)	V (m/s)	a ( $\text{m/s}^2$ )
0			
1			
2			
4			
6			

6. Reinicie el simulador y varíe la aceleración para un valor positivo entre 2 y 4 ( $\text{m/s}^2$ ), varíe la velocidad inicial para un valor negativo cualquiera, varíe la posición inicial para un valor positivo pequeño entre 0 y 5 (m), inicie la animación y complete la siguiente tabla.

t (s)	$\Delta x$ (m)	V (m/s)	a ( $\text{m/s}^2$ )
0			
1			
2			
4			
6			

# PRACTICA N° 1



## PROCEDIMIENTO:

7. Reinicie el simulador, coloque un valor de aceleración negativo entre 0 y -5 ( $\text{m/s}^2$ ), un valor de velocidad positivo y coloque la posición inicial en un valor de -2 (m), inicie el movimiento y complete la siguiente tabla.

t (s)	$\Delta x$ (m)	V (m/s)	a ( $\text{m/s}^2$ )
0			
1			
2			
4			
6			

8. Reinicie el simulador, coloque un valor de aceleración negativo entre 0 y -5 ( $\text{m/s}^2$ ), un valor de velocidad negativo y coloque la posición inicial en un valor de 10 (m), inicie el movimiento y complete la siguiente tabla.

t (s)	$\Delta x$ (m)	V (m/s)	a ( $\text{m/s}^2$ )
0			
1			
2			
4			
6			

## ¿SABÍAS QUÉ?



El paracaidismo es considerado un deporte aeronáutico el cual consiste en saltar o dejarse caer desde un avión o aeronave desde elevadas alturas con el fin de obtener una caída libre antes del momento de abrir el paracaídas realizando en ocasiones figuras o formaciones de los participantes del equipo



9. Reinicie el simulador, coloque un valor de aceleración negativo entre 0 y -5 ( $\text{m/s}^2$ ), un valor de velocidad negativo entre 0 y -5 (m/s) y un valor de posición inicial entre 0 y -5 m inicie el movimiento y complete la siguiente tabla.

t (s)	$\Delta x$ (m)	V(m/s)	a ( $\text{m/s}^2$ )
0			
1			
2			
4			
6			

# PRÁCTICA N° 1



10. Luego de observar que sucede con el movimiento en estos diferentes casos varié los valores de aceleración, velocidad inicial y posición inicial a su conveniencia y observe que sucede con el movimiento y complete la tabla.

t (s)	$\Delta x$ (m)	V(m/s)	$a (\text{m/s}^2)$
0			
1			
2			
4			
6			

11. Complete el apartado número 4 y 5 de la hoja de trabajo con la experiencia obtenida de la práctica, el primero en relación al procedimiento y el segundo en relación a las conclusiones y respuestas obtenidas.

## PREGUNTAS Y CONCLUSIONES (5 minutos)

Luego de haber realizado la práctica de laboratorio virtual con el uso del simulador responda las siguientes preguntas.

¿Cuáles condiciones debe cumplir un movimiento para que este sea MRUA?

---

---

¿Cuál es la mayor diferencia entre un MRU y un MRUA?

---

---

¿Qué sucede si la aceleración en un MRUA es positiva?

---

---

¿Qué sucede si la aceleración en un MRUA es negativa?

---

---

- ¿Qué sucede en un MRUA si la velocidad inicial es positiva y la aceleración positiva?

---

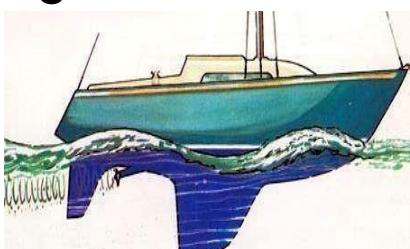
---

- ¿Qué sucede en un MRUA si la velocidad inicial es negativa y la aceleración es positiva?

---

---

## ¿SABÍAS QUÉ?



Todo barco tiene una velocidad máxima, la cual es determinada por la eslora de flotación propia de cada barco y al momento que se llega a su velocidad máxima, aunque se le añada más potencia en el motor, el bote no aumentará más su velocidad, únicamente producirá que en su alrededor se generan olas de mayor tamaño



# COMPRUEBA TUS CONOCIMIENTOS



Nombre:

Tema: MRUA

Curso:

Fecha:

Complete el siguiente cuadro comparativo entre los dos movimientos revisados hasta el momento, MRU y MRUA

MR

MRU

---

---

---

---

2. Responda las siguientes preguntas según su experiencia.

¿Qué debe suceder para que un móvil que está avanzando hacia adelante pueda ir en reversa?

---

---

¿Cuál es la interpretación Física de la aceleración?

$$a = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{V_2 - V_1}{t_2 - t_1}$$

---

---

¿La aceleración es una magnitud escalar o vectorial? ¿Por qué

---

---

# HOJA DE TRABAJO

## “V” DE GOWIN

4. Marco Conceptual (Teoría acerca del tema):

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

2. Preguntas centrales (¿Qué quiero conocer?):

---

---

---

---

---

5. Conclusiones:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

1. Tema u objeto a estudiar:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

3. Marco Metodológico (Procedimiento):

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

# CLASE N°7

## ECUACIONES Y GRÁFICAS MRUA

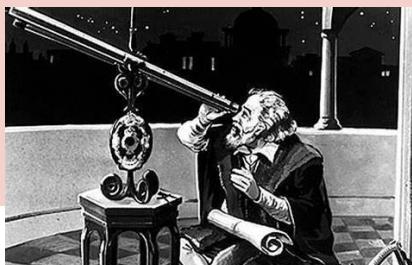


### OBJETIVOS:

- Estudiar acerca del movimiento rectilíneo uniformemente acelerado, sus ecuaciones y sus graficas con el apoyo de simuladores virtuales.
- Relacionar el tipo de gráfica presente en el MRUA con los parámetros físicos

### ¿SABÍAS QUÉ?

En Física se considera como "Ley física" a aquel principio físico que es demostrado bajo evidencias empíricas y hechos concretos, aplicable a un grupo definido de fenómenos y condiciones. Surgen principalmente de la observación y el análisis de los fenómenos y la concordancia entre ellos



### DESPERTEMOS EL CONOCIMIENTO (10')

- Ingrese en el link del video introductorio, observe y responda

Link video:

<https://www.youtube.com/watch?v=BWUG34Gs21Q>



1. ¿Cómo debe ser la aceleración en un MRUA?
2. ¿Qué sucede si la aceleración es positiva o si es negativa respectivamente?
3. Cuando un cuerpo tiene una velocidad inicial de 0m/s se dice que parte del: \_\_\_\_\_ y cuando su velocidad final es 0 m/s se dice que el cuerpo se:  
\_\_\_\_\_ o \_\_\_\_\_
4. Escriba las tres fórmulas principales del MRUA y que representa cada elemento de las fórmulas Ej.: t = tiempo

# PRACTICA N°1

## ECUACIONES MRUA



### ¿SABÍAS QUÉ?

La competencia de ciclismo más importante es el Campeonato Mundial de Ciclismo en Ruta y se ha venido realizando anualmente desde 1927, en donde cada categoría se disputa en una sola carrera; al vencedor de cada carrera se le otorga el maillot arcoíris simbolizando que es el campeón mundial durante un año.



## CONSTRUCCIÓN DEL APRENDIZAJE

### Situación de estudio:

En esta ocasión revisaremos como aplicar las distintas fórmulas presentes en el MRUA con el análisis de sus gráficas y la resolución de ejercicios con el apoyo de simuladores virtuales

### Materiales

- Link simulador 1:

<https://www.educapplus.org/game/laboratorio-virtual-de-cinemática>

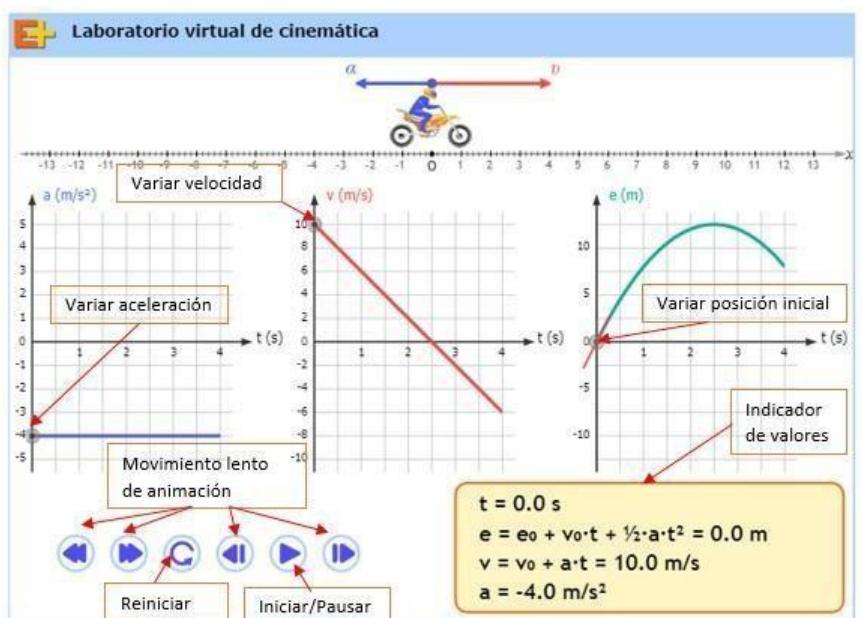
- Link del simulador 2:

<https://aulaenred.ibercaja.es/contenidos-didácticos/movimiento/mrua-1-3346/>

Cuestionario de control.

## PROCEDIMIENTO 1 (15minutos)

1. Inicie el simulador 1 "Laboratorio virtual de cinemática", y recuerde el uso de los controles



# PRÁCTICA N° 1

## PROCEDIMIENTO 1:



### ¿Sabías qué?

Según el Libro de los Récords Guinness, el 14 de mayo del 2008 se registró la velocidad más alta para un caballo de carrera y fue establecida por la potranca de 2 años Winning Brew, que registró una velocidad de 70.76 km/h, en una distancia de 402 m o un cuarto de milla en un tiempo de 20.57 s.



2. Coloque el valor de la aceleración en  $2 \text{ m/s}^2$ , manteniendo los valores de velocidad y posición inicial en 0 respectivamente, realice los cálculos respectivamente para cada valor de la siguiente tabla y compruebe con los obtenidos de la simulación.

t (s)	$\Delta x$ (m)	V (m/s)	a ( $\text{m/s}^2$ )
0			
1			
2			
4			
6			

3. Reinicie el simulador y suponga que la motocicleta inicia su movimiento en la posición -10 m y posee inicialmente una velocidad de -4 m/s y presenta una aceleración de  $2 \text{ m/s}^2$ , realice los cálculos para que valor de tiempo el motociclista se detiene y cuál es su posición ese instante.

Tiempo: \_\_\_\_\_

Posición: \_\_\_\_\_

4. Compruebe los valores obtenidos con los del simulador y responda:

¿Qué sucede luego de este tiempo y posición en adelante con el movimiento de la motocicleta?

\_\_\_\_\_

5. Reinicie la simulación y suponga que la motocicleta inicia su movimiento en la posición 2m y posee una velocidad inicial de 5 m/s y aplica una aceleración de  $-1 \text{ m/s}^2$ , ¿Cuál será su posición y velocidad luego de 5 segundos?

Posición: \_\_\_\_\_

Velocidad: \_\_\_\_\_

6. Compruebe los resultados con el simulador y describa el movimiento que se presenta:

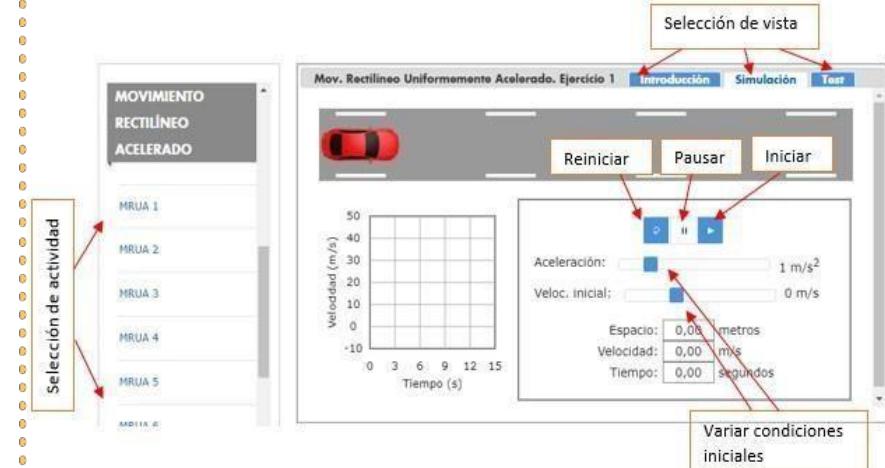
\_\_\_\_\_

# PRÁCTICA N° 1

## PROCEDIMIENTO 2 (15 minutos)



Ingrese en el link del simulador 2 "MRUA-Movimiento" y familiarícese con los comandos.



2. Seleccione la actividad MRUA 1, lea la introducción e ingrese en el simulador y realice diferentes combinaciones entre la aceleración y la velocidad inicial, observe las gráficas que se generan de velocidad- tiempo, responda el apartado de "Test".
- 
- 

3. Seleccione la actividad MRUA 2, lea la introducción e ingrese en el simulador y realice diferentes combinaciones entre la aceleración y la velocidad inicial, observe las gráficas que se generan de posición- tiempo, responda el apartado de "Test".
- 
- 

## ¿SABÍAS QUÉ?

La primera carrera automovilística de la historia se llevó a cabo el 13 de mayo de 1950 en el Grand Prix de Gran Bretaña siendo disputada en 58 vueltas y ganada por Giuseppe Farina, quien conducía un vehículo Alfa Romeo



# PRÁCTICA

## ECUACIONES MRUA

### Espacio para resolver ejercicios

MRUA 3

MRUA 5

MRUA 7

MRUA 9

4. Seleccione la actividad MRUA 3, lea la introducción, ingrese en el simulador, realice la actividad, responda el apartado de Test, y realice una reflexión del apartado de solución y de las gráficas que se presentan al comprobar la simulación.

5. Seleccione la actividad MRUA 5, lea la introducción, ingrese en el simulador, realice la actividad, responda el apartado de Test, y realice una reflexión del apartado de solución y de las gráficas que se presentan al comprobar la simulación.

6. Seleccione la actividad MRUA 7, lea la introducción, ingrese en el simulador, realice la actividad, responda el apartado de Test, y realice una reflexión del apartado de solución y de las gráficas que se presentan al comprobar la simulación.

7. Seleccione la actividad MRUA 9, lea la introducción, ingrese en el simulador y realice la actividad, responda el apartado de Test, y realice una reflexión del apartado de solución y de las gráficas que se presentan al comprobar la simulación.

# PRÁCTICA N°2

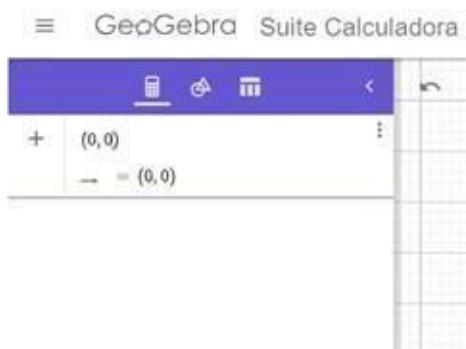


Imagen numeral 2

## CONSTRUCCIÓN DEL APRENDIZAJE

### Situación de estudio:

A continuación, utilizaremos GeoGebra para analizar las gráficas de una práctica de MRUA y los datos que se obtienen, con el fin de dar un significado físico a lo que se observa dentro de este movimiento.

### Materiales

- Link simulador 1:  
<https://www.educapplus.org/game/laboratorio-virtual-de-cinematica>
- Link del simulador 2:  
<https://www.geogebra.org/calculator>
- Cuestionario de control.

## PROCEDIMIENTO (20 minutos)

1. Realice el siguiente ejercicio y complete la tabla. "un automóvil parte del reposo y acelera a razón de  $2 \text{ m/s}^2$ , determine su posición, velocidad y aceleración para cada valor de tiempo, si se mueve con un MRUA

t (s)	$\Delta x$ (m)	V (m/s)	a ( $\text{m/s}^2$ )
0			
1			
2			
4			
6			

2. Acceda a GeoGebra e ingrese los valores del tiempo y del desplazamiento de la tabla de valores antes obtenidos, para ello coloque entre paréntesis y utilizando la coma (,) como separador, Ej.: (0,0), luego presione la tecla Enter y proceda a ingresar los valores restantes.

Nota: Tome en cuenta que para colocar los pares ordenados el eje conocido como Eje X o Eje de las abscisas representará el tiempo transcurrido y el Eje Y o Eje de las ordenadas representará la posición.

# PRÁCTICA N°2

Espacio para  
recortes  
**(Procedimiento)**

1)

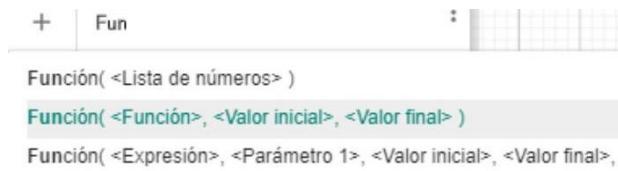
Gráfica Posición- Tiempo

Gráfica Velocidad- Tiempo

Gráfica Aceleración-  
Tiempo

## PROCEDIMIENTO 1 :

3. Escriba en la opción de "Entrada" la palabra "Función" y seleccione la opción marcada en la imagen.



4. En la parte de "Función" escriba la ecuación de posición de MRUA con la modificación de que (x) representa el tiempo, en parte de "valor inicial" coloque el número 0 "cero" y en "valor final" coloque el número 10, observe la imagen



Nota: en la imagen se considera los valores de la posición inicial, velocidad inicial y aceleración ya dispuestos en el problema inicial.

5. Realice un recorte de la gráfica obtenida y péguela en el espacio dispuesto para cada gráfica

6. Cree un nuevo documento en GeoGebra en donde se repetirá el paso del numeral 2, remplazando los valores de la posición por el valor de la velocidad, esta representará la gráfica Velocidad- tiempo

7. Seleccione la opción "Segmento" para unir cada uno de los puntos marcados desde el inicial hasta el final.

8. Seleccione la herramienta "Pendiente" y haga Clic sobre el segmento que creó y anote su resultado.

Pendiente=\_\_\_\_\_

# PRÁCTICA N°2

Espacio para  
recortes

(Procedimiento 2)

Gráfica Posición- Tiempo

Gráfica Velocidad-  
Tiempo

Gráfica Aceleración-  
Tiempo

## PROCEDIMIENTO 1 :

9. Realice un recorte de la gráfica obtenida y péguela en el espacio dispuesto para cada gráfica.
  10. Cree un nuevo documento en GeoGebra en donde se repetirá el paso del numeral 2, 7, 8 y 9, remplazando los valores de la posición por el valor de la aceleración, esta representará la gráfica aceleración-tiempo
- Pendiente=\_\_\_\_\_
11. Realice un recorte de la gráfica obtenida y péguela en el espacio dispuesto para cada gráfica.

## PROCEDIMIENTO 2 ( 10 minutos )

1. Repita el procedimiento anterior completo cuando se presenta una aceleración de  $-3 \text{ m/s}^2$

$t (\text{s})$	$\Delta x (\text{m})$	$V (\text{m/s})$	$a (\text{m/s}^2)$
0			
1			
2			
4			
6			

Pendiente gráfica "Velocidad-Tiempo" = \_\_\_\_\_

Pendiente gráfica "Aceleración-Tiempo" = \_\_\_\_\_

## PREGUNTAS Y CONCLUSIONES (5 minutos)

1. Compare la velocidad que se les asignó a los movimientos y compare con las pendientes de las gráficas Velocidad-Tiempo y responda: ¿Cuál es su relación?  
\_\_\_\_\_
2. Complete: La pendiente de la gráfica Velocidad-tiempo representa la:  
\_\_\_\_\_
3. Describa como es la gráfica de la Posición-Tiempo en un MRUA  
\_\_\_\_\_



# COMPRUEBA TUS CONOCIMIENTOS



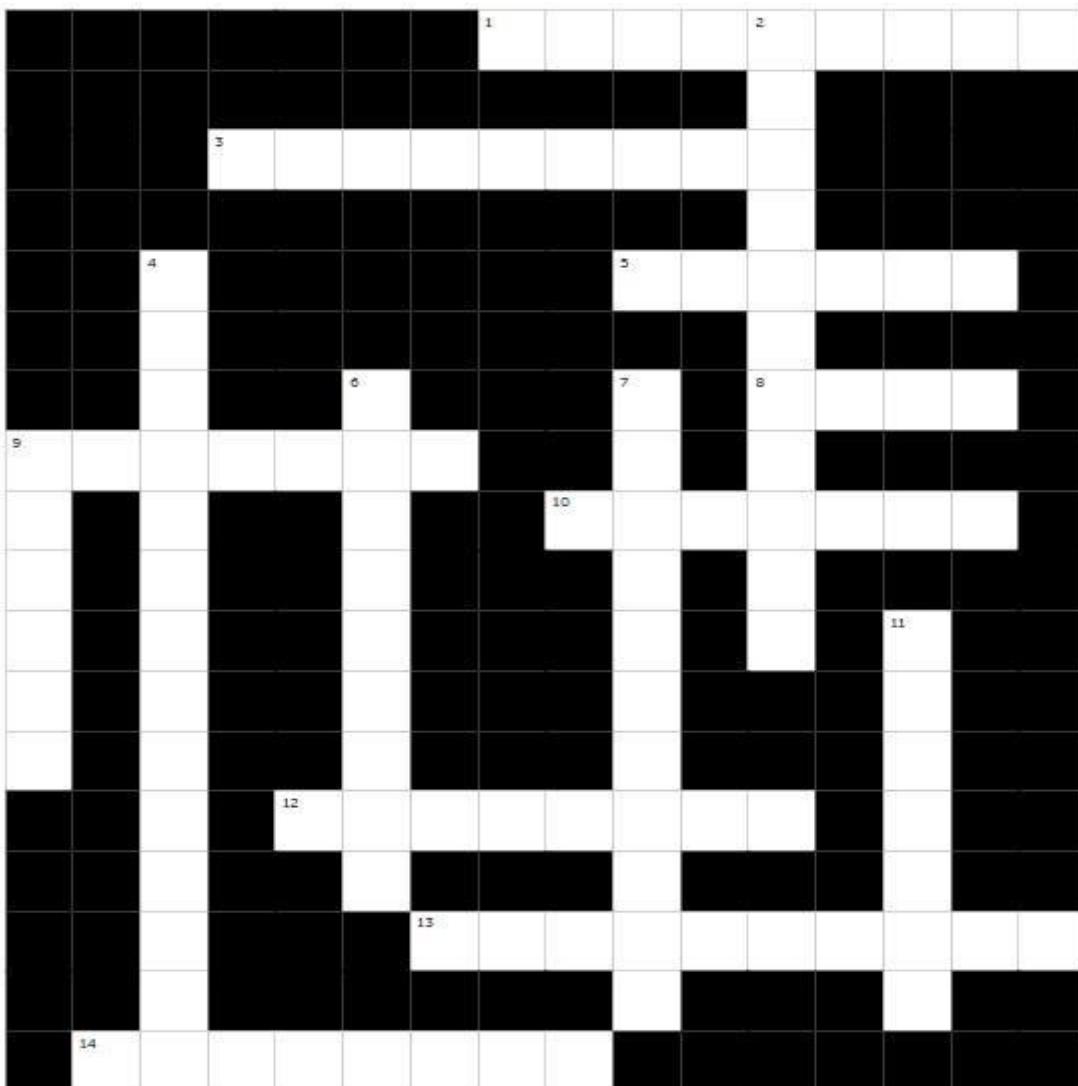
Nombre:

Tema: Ecuaciones y graficas  
MRUA

Curso:

Fecha:

a) Complete el siguiente crucigrama con los conceptos aprendidos hasta el momento



## Horizontal:

- 1 Longitud de la trayectoria (magnitud escalar)
- 3 En el MRU la velocidad es: \_\_\_\_\_
- 5 La aceleración es el cambio de la velocidad por unidad de \_\_\_\_\_
- 8 El \_\_\_\_\_ bajo la curva de la gráfica velocidad- tiempo en un MRU es el desplazamiento
- 9 El total de la distancia recorrida por unidad de tiempo (magnitud escalar)
- 10 En el MRUA la velocidad es: \_\_\_\_\_
- 12 La gráfica posición-tiempo en un MRUA tiene forma de: \_\_\_\_\_
- 13 Es el cambio de la posición de un objeto en relación a un sistema de referencia
- 14 La velocidad es la pendiente de la gráfica \_\_\_\_\_-tiempo en el MRU

## Vertical:

- 2 Pendiente de la gráfica velocidad-tiempo
- 4 Es el cambio de posición de un objeto con respecto a un sistema de referencia (magnitud vectorial)
- 6 Es el desplazamiento de un objeto en la unidad de tiempo
- 7 Línea imaginaria recta o curva que se produce cuando un objeto se mueve
- 9 Cuando un móvil tiene velocidad inicial de 0 m/s se dice que parte del: \_\_\_\_\_
- 11 Cuando un móvil llega a tener una velocidad final de 0m/s se dice que este se: \_\_\_\_\_

b) Resuelva los siguientes ejercicios:

1. Un camión viaja a 15 km/h y quiere llegar a una ciudad que se encuentra a 18000 m de distancia, que aceleración necesita para que al momento de llegar su velocidad final sea de 25 m/s

---

---

---

---

---

---

---

---

2. El automóvil A parte del reposo cuando  $t=0$  y viaja a lo largo de una carretera recta con una aceleración de  $4 \text{ m/s}^2$  hasta que alcanza una rapidez de 30 m/s luego de eso mantiene esta rapidez. Además, cuando  $t=0$ , el automóvil B localizado a 5000m del automóvil A, viaja hacia éste a una rapidez constante de 40m/s. Determine la distancia recorrida por el automóvil A cuando los dos se cruzan.



---

---

---

---

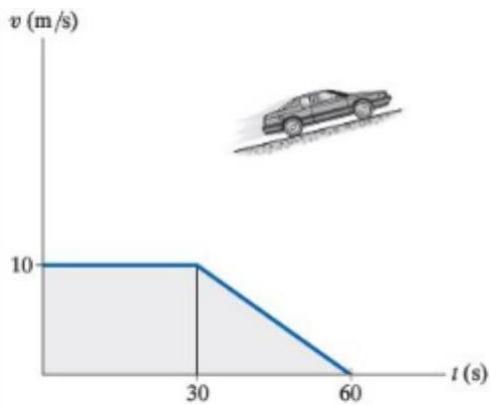
---

---

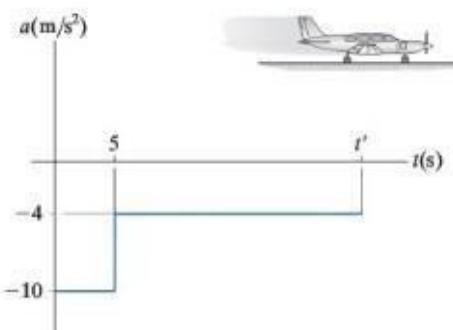
---

---

3. Un automóvil asciende por una rampa a las velocidades presentadas en la gráfica. Determine la distancia total que recorre hasta que se detiene ( $t=60\text{s}$ )



4. Un avión que vuela a  $85\text{m/s}$  aterriza en una pista de tal forma que su desaceleración está descrita por la gráfica. Determine el tiempo que tarda en detenerse y la distancia que recorre para alcanzar una velocidad de  $8 \text{ m/s}$ , si este movimiento sucede en línea recta.



# CLASE N°8

## CAÍDA LIBRE Y LANZAMIENTO VERTICAL



### OBJETIVO:

- Determinar experimentalmente cuales son los factores que influyen en el comportamiento de un cuerpo que se deja caer de una altura determinada
- Construir los conceptos referentes a
- la caída libre y su relación con la cotidianidad, mediante el uso de simuladores y prácticas de laboratorio virtuales

### ¿Sabías qué?

El 14 de octubre del 2012, el austriaco Félix Baumgartner a sus 43 años se lanzó en caída libre desde 39068 m de altura y alcanzó la velocidad de 1.322 km/h y sobrevivió. Estableciendo así dos récords históricos para la humanidad, siendo el primer ser humano en superar la velocidad del sonido en caída libre y además en realizar el salto a la mayor altura.



DESPERTEMOS EL CONOCIMIENTO

### TRABAJEMOS EN EQUIPO (5 minutos)

1. Conforme equipos de trabajo de tres personas seleccionadas al azar de su grupo de clase.
2. Observe el siguiente video con sus compañeros y deténgalo en el minuto 1:06:  
<https://www.youtube.com/watch?v=xzkgJUBS>
- 2tM Responda:  
¿Cuál de los dos objetos llegara primero al suelo? Plumas \_\_\_\_\_  
Bola de Boliche \_\_\_\_\_  
Ambas \_\_\_\_\_
3. Luego continúe el video y deténgalo en el minuto 1:45 y responda:  
¿Cuál de los dos objetos llegara primero al suelo? Plumas \_\_\_\_\_  
Bola de Boliche \_\_\_\_\_  
Ambas \_\_\_\_\_
4. Reflexione sobre todo lo observado y con la ayuda de su profesor concluya que factores modifican el comportamiento de un objeto en caída libre.

Conclusión

---

---

---

# PRACTICA N°2



## Situación de estudio:

En este caso veremos como el Rey y la Reina de un lejano país buscan responder preguntas como: ¿Por qué caen los objetos?, ¿De qué depende el tiempo que demora en caer un objeto?, ¿Influye la masa de un objeto en la caída libre?, etc. A continuación, utilizaremos un simulador en donde nuestros personajes dejaran caer varios objetos con diferentes dimensiones y masas para responder sus preguntas

## En contexto

La resistencia de los fluidos al movimiento viene dada por muchos parámetros que serán estudiados el momento en que se aborde la Mecánica de fluidos. Cada fluido y objeto consta de muchas variables que interfieren en su comportamiento, las cuales deben ser tomadas muy en cuenta si queremos predecir un fenómeno con la mayor exactitud posible.

## CONSTRUCCIÓN DEL APRENDIZAJE

### Materiales

#### 1. Link del simulador 1:

<https://www.geogebra.org/classic/bqwaaxdb>

b

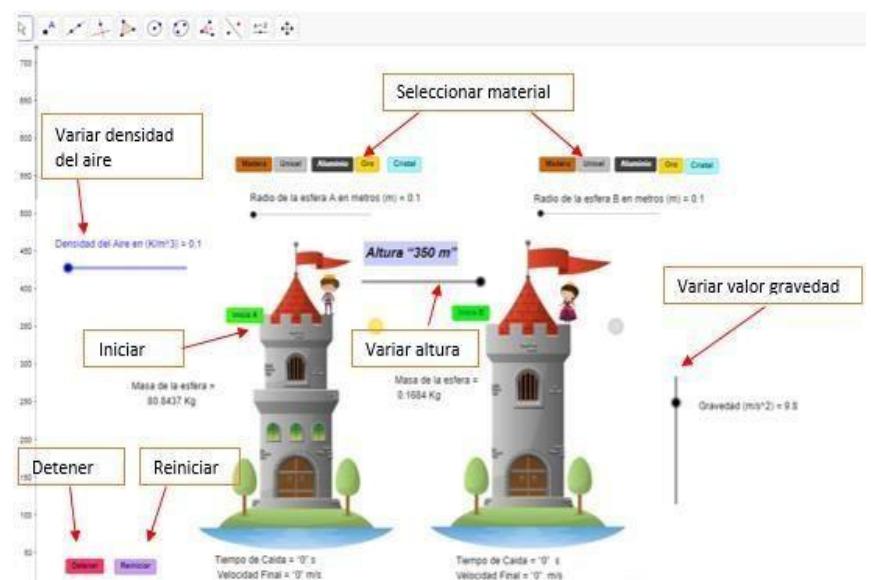
#### 2. Link del simulador 2:

<https://www.geogebra.org/classic/d8dpqmaka>

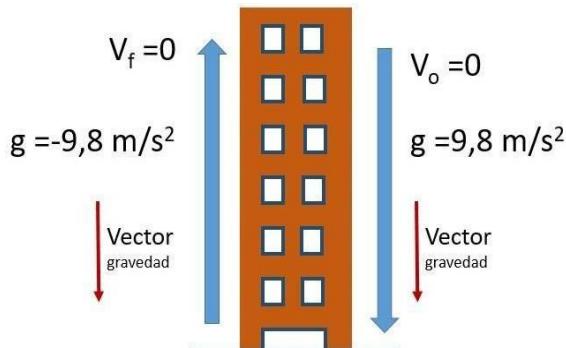
#### 3. Papel y lápiz para tomar notas

## PROCEDIMIENTO (15 minutos)

1. Galileo comenzó sus observaciones soltando dos objetos al mismo tiempo desde lo alto de la Torre de Pisa y midiendo el tiempo que tardaban en llegar al suelo, en este caso utilizaremos el simulador para reproducir su experimento. Inicie el simulador y familiarícese con sus controles.



# PRACTICA N°2



¿SABÍAS QUÉ?



En 1971 el comandante David R. Scott de la misión Apolo 15 de reconocimiento lunar, a manera de un homenaje a uno de los grandes científicos del siglo XVI, como lo fue Galileo Galilei, dejó caer una pluma y un martillo de la misma altura y al mismo tiempo demostrando así que Galileo tenía razón al enunciar que sin la resistencia del aire dos cuerpos caerán a la misma velocidad y bajo la única influencia de la aceleración de la gravedad.

2. Reinicie el Simulador, configure las condiciones iniciales para cada caso, inicie la animación para la esfera A y para la esfera B, y registre los resultados en la siguiente tabla.

Gravedad:  $9.8 \text{ m/s}^2$  Densidad del Aire:  $1.2 \text{ kg/m}^3$  Altura: 350 m

Esfera A			Esfera B		
Material 1	Radio (m)	Masa (kg)	Material 1	Radio (m)	Masa (kg)
Cristal	0.3		Unicel	0.1	
Tiempo de caída (s)		Velocidad final (m/s)	Tiempo de caída (s)		Velocidad final (m/s)
Material 2	Radio (m)	Masa (kg)	Material 2	Radio (m)	Masa (kg)
Madera	0.1		Oro	0.2	
Tiempo de caída (s)		Velocidad final (m/s)	Tiempo de caída (s)		Velocidad final (m/s)

Tabla 1

3. Ingrese en el simulador número 2 y repita el procedimiento anterior ahora para una densidad del aire igual a “ $0 \text{ kg/m}^3$ ” y para los materiales detallados en la tabla.

Gravedad:  $9.8 \text{ m/s}^2$  Densidad del Aire:  $0 \text{ kg/m}^3$  Altura: 350 m

Esfera A			Esfera B		
Material 1	Radio (m)	Masa (kg)	Material 1	Radio (m)	Masa (kg)
Cristal	0.3		Unicel	0.1	
Tiempo de caída (s)		Velocidad final (m/s)	Tiempo de caída (s)		Velocidad final (m/s)
Material 2	Radio (m)	Masa (kg)	Material 2	Radio (m)	Masa (kg)
Madera	0.1		Oro	0.2	
Tiempo de caída (s)		Velocidad final (m/s)	Tiempo de caída (s)		Velocidad final (m/s)

Tabla 2

4. Ahora varíe la altura en el simulador y repita el proceso anterior con los materiales y radios que usted prefiera y complete la siguiente tabla:

Esfera A			Esfera B		
Material 1	Radio (m)	Masa (kg)	Material 1	Radio (m)	Masa (kg)
Tiempo de caída (s)		Velocidad final (m/s)	Tiempo de caída (s)		Velocidad final (m/s)
Material 2	Radio (m)	Masa (kg)	Material 2	Radio (m)	Masa (kg)
Tiempo de caída (s)		Velocidad final (m/s)	Tiempo de caída (s)		Velocidad final (m/s)

# PRACTICA N°2



## PREGUNTAS PARA PENSAR



Reflexione y comente con sus compañeros de clase sobre las siguientes preguntas:

- ¿Puede la aceleración de la gravedad ser anulada en algún momento como efecto de la resistencia del aire?
- ¿Existe una velocidad límite a la que puedan llegar los cuerpos en caída libre?

## PREGUNTAS Y CONCLUSIONES (6 minutos)

■ Luego de haber realizado la actividad responda:

■ ¿Cuál es la diferencia presentada en la Tabla 1 y la Tabla 2, en relación a los datos obtenidos?

---

---

---

■ ¿Qué aspecto se debe considerar dentro de la cinemática para que exista caída libre de un cuerpo?

---

---

---

■ ¿Qué sucede en un cuerpo que se deja caer cuando no existe resistencia del aire para su movimiento?

---

---

---

■ ¿Qué función desempeña la gravedad dentro de la caída libre de un cuerpo?

---

---

---

■ ¿Qué sucede con la velocidad de un objeto que se deja caer de una determinada altura con el pasar del tiempo?

---

---

---

■ ¿Cuál es la relación que existe entre la altura y la velocidad final de un objeto en caída libre?

---

---

---

■ Escriba una definición de caída libre según su experiencia adquirida y compártala con sus compañeros y profesor.

---

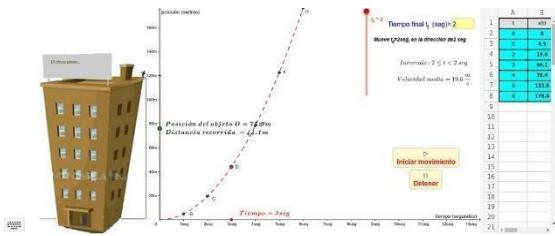
---

---

---

# PRACTICA N°2

## CONSTRUCCIÓN DEL APRENDIZAJE



### Materiales

- Link simulador: <https://www.geogebra.org/m/HUHjM6cX>
- Cuaderno de trabajo.

### PROCEDIMIENTO (15 minutos)

- Ingrese en el simulador y familiarícese con los controles y las vistas graficas:



- Ingrese una altura inicial de cero metros en el casillero “Altura( $h_0$ )” y una velocidad mayor a 0 y menor a 60 m/s, a continuación, inicie el simulador y describa lo que pasa con la velocidad final cuando el objeto alcanza su altura máxima.

---



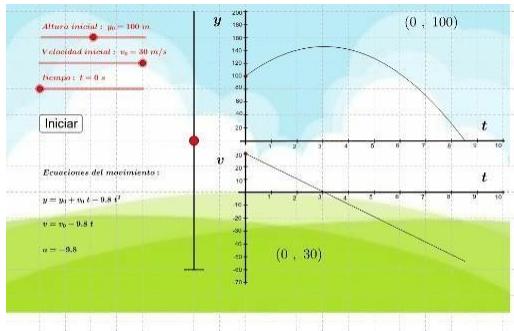
---



---



---



# PRACTICA N°2



## PROCEDIMIENTO

3. Repita el paso anterior para valores de velocidad de 10m/s, 20m/s y 30 m/s, registre los valores del tiempo total de vuelo “Tiempo (t<sub>v</sub>)” y del tiempo de subida “Tiempo (t<sub>s</sub>)”, compare los valores y concluya que relación mantienen estos tiempos.

Velocidad Inicial (m/s)	Tiempo de subida (ts) s	Tiempo de vuelo (tv) s
10		
20		
30		

4. Reinicie el simulador e ingrese una altura inicial de 0 metros y una velocidad cualquiera, a continuación, pause la animación cuando el objeto haya alcanzado su altura máxima, registre los datos obtenidos y calcule la aceleración de la gravedad utilizando la ecuación mostrada.

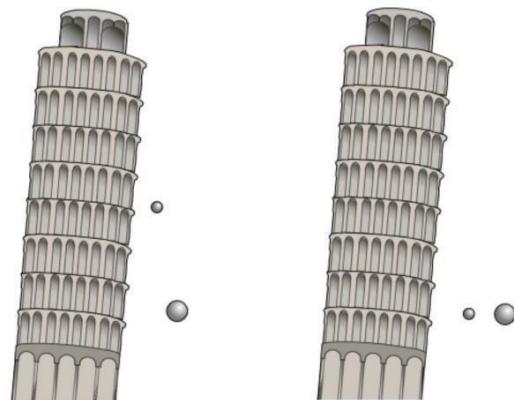
$$g = \frac{Vf^2 - Vo^2}{2h}$$

Velocidad Inicial (Vo) m/s	Velocidad Final (Vf) m/s	Tiempo (ts) s	Gravedad m/s <sup>2</sup>

5. Responda la siguiente pregunta: ¿A qué ecuación se asemeja la utilizada en el numeral 4 con las aprendidas en el MRUA y cuáles son sus variantes?

---

---



Experimento de Galileo Galilei realizado en la Torre de Piza en donde no pudo comprobar su teoría la cual pudo comprobar más tarde mediante la utilización del plano inclinado



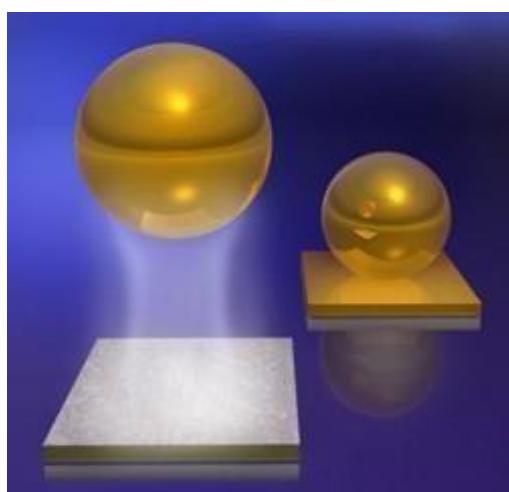
# PRACTICA N°2



## En contexto



Para el estudio de este capítulo de la cinemática siempre se tomará en cuenta situaciones idealizadas, donde la influencia de la resistencia del aire y la forma de los objetos no afectaran a nuestros cálculos ya que no se los consideran.



## PREGUNTAS Y CONCLUSIONES (8 minutos)

Luego de haber realizado la práctica anterior realice las siguientes actividades.

- Complete:

La velocidad en un mismo punto tanto en subida y baja en un lanzamiento vertical siempre es \_\_\_\_\_

En la caída libre de un cuerpo la velocidad final en relación a la velocidad inicial siempre es \_\_\_\_\_

Cuando dejamos caer un objeto su velocidad inicial siempre es \_\_\_\_\_

En el lanzamiento vertical el tiempo de vuelo es igual a \_\_\_\_\_ del tiempo de subida.

La gravedad en un movimiento de caída libre siempre es de signo \_\_\_\_\_

Si comparamos el signo de la gravedad en un lanzamiento vertical y en una caída libre podemos concluir que:

- Escriba dos actividades cotidianas donde se podría predecir sus resultados a través de la aplicación de los conceptos de caída libre y lanzamiento vertical.

---

---

---



# COMPRUEBA TUS CONOCIMIENTOS



**Nombre:**

## Tema: Caída Libre y Lanzamiento vertical

## Curso:

**Fecha:**

## 1. Resuelva el siguiente ejercicio:

- Enumere tres lugares en donde podría experimentar una caída libre sin resistencia del aire y explique las razones por la cual esos lugares serian idóneos.

---

---

---

---

---

---

- Utilizando las siguientes ecuaciones, calcule la velocidad final y el tiempo que demoraría en caer una manzana de una altura de 100 metros en la luna, sabiendo que la gravedad en este satélite es de  $1.6 \text{ m/s}^2$

$$Vf = g * t \quad h = \frac{1}{2} * g * t^2$$

- Félix saltó desde una altura de 36402.6 m, haciendo caída libre hasta los 2567m de altura, punto en el que abrió su paracaídas. Si Félix hubiera hecho este salto en un vacío absoluto (es decir, sin resistencia del aire) ¿Cuánto tiempo hubiera tardado en caer y cuál hubiera sido su velocidad final al momento de abrir el paracaídas?

---

---

---

---

---

---

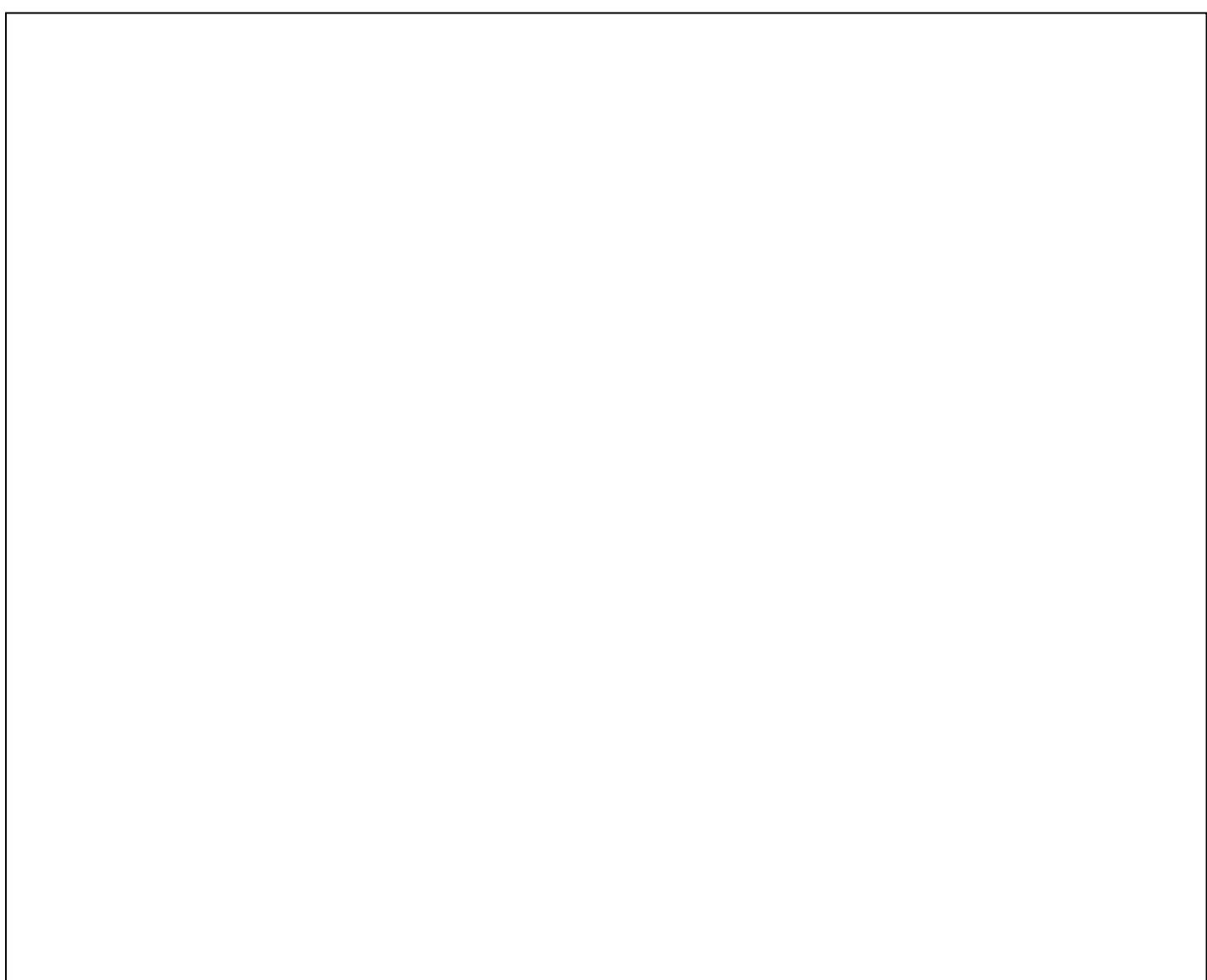
---

---

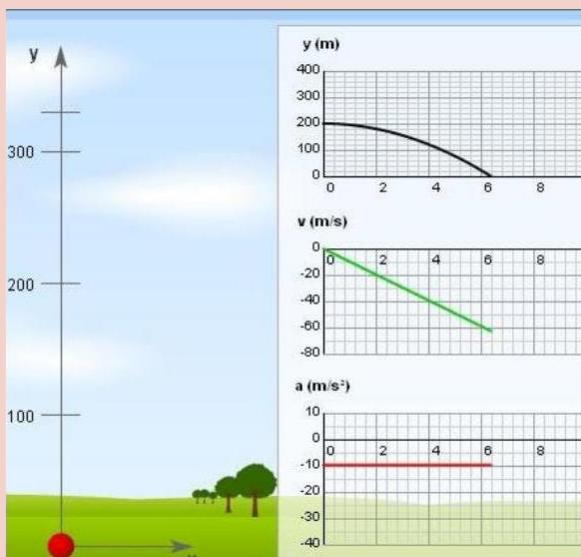
---

---

Elabore un collage de situaciones cotidianas donde se encuentran objetos en caída libre o en lanzamiento vertical y péguelo a continuación.



# CLASE N°9



**OBJETIVO:**

- Expresar a través del lenguaje matemático y el uso de herramientas de graficar las características y parámetros que se presentan en el estudio de este movimiento.
- Enumerar los casos posibles que se pueden presentar en este tipo de movimiento y cuáles son las consideraciones que debemos tomar en cuenta.

## ¿SABÍAS QUÉ?

En el año 2006, 400 paracaidistas de todo el mundo rompieron récord al formar un patrón de flores a 23 000 pies del suelo en tan sólo 80 segundos. Se considera la actividad grupal más difícil que se ha intentado entre paracaidistas.



## ECUACIONES Y GRÁFICAS DEL LANZAMIENTO VERTICAL Y LA CAÍDA LIBRE.

### DESPERTEMOS EL CONOCIMIENTO

#### TRABAJEMOS EN EQUIPO (10 minutos)

Observe el siguiente video con tus compañeros de clase: Video 1:

"Análisis gráfico de cinemática"

<https://youtu.be/tM3-E-KgXsl>

Conteste las preguntas según su conocimiento adquirido hasta el momento.

1. ¿Qué tienen en común la caída libre con el MRUA?

---

2. Escriba los tipos de gráficas que se pueden presentar en este tipo de movimiento

---

3. Escriba el significado de la pendiente para cada tipo de gráfica:

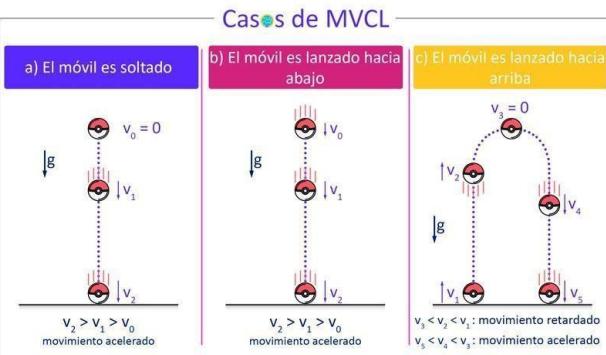
---

---



# PRÁCTICA N °

## 1



## CONSTRUCCIÓN DEL APRENDIZAJE

### Materiales

1. Link simulador 1:

[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)

2. Cuaderno de trabajo, lápiz borrador

3. Cuestionario de control

## PROCEDIMIENTO (25 minutos)

1. Inicie el simulador: "Movimiento de un Proyectil (colorado.edu)" e ingrese al apartado denominado "Laboratorio", y familiarícese con los controles.



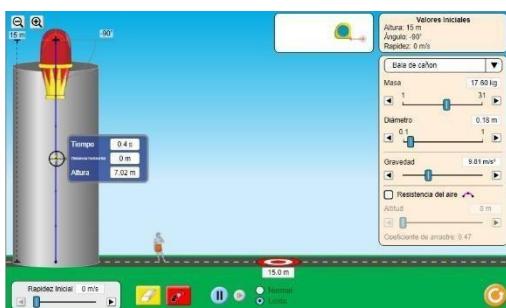
Imagen simulador



2. Seleccione la altura máxima permitida que es de 15m, gire el cañón hasta que apunte al piso formando un ángulo de (-90 grados) y seleccione una velocidad inicial igual a "0 m/s"

# PRÁCTICA N º

## 1



3. Inicie el simulador, con la ayuda de la herramienta de medición seleccione 6 datos continuos y llene la siguiente tabla:

Posición	Tiempo
m	s

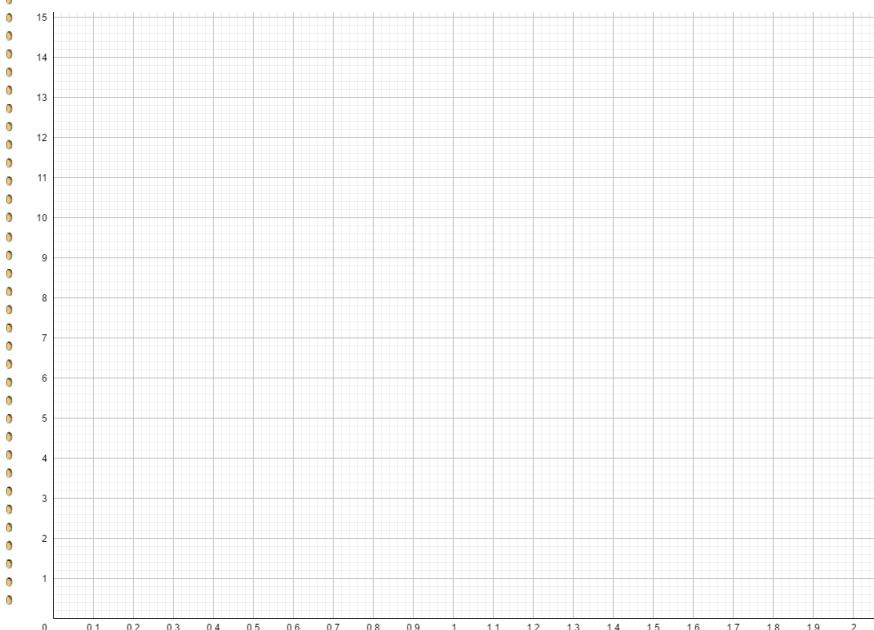
Tabla 1

4. Calcule el valor de la velocidad en los instantes determinados en la siguiente tabla utilizando la siguiente ecuación:

$V = a * t$	
Velocidad	Tiempo
m/s	s
	0.1
	0.2
	0.3
	0.4
	0.5
	0.6

Tabla 2

5. Construya la gráfica de la posición con respecto al tiempo con los datos obtenidos en la tabla 1:

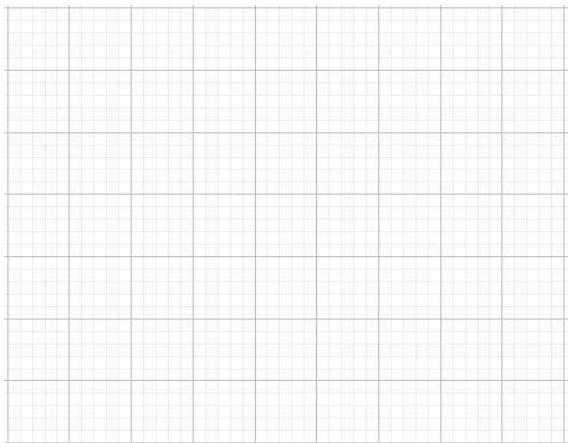


# PRÁCTICA N °

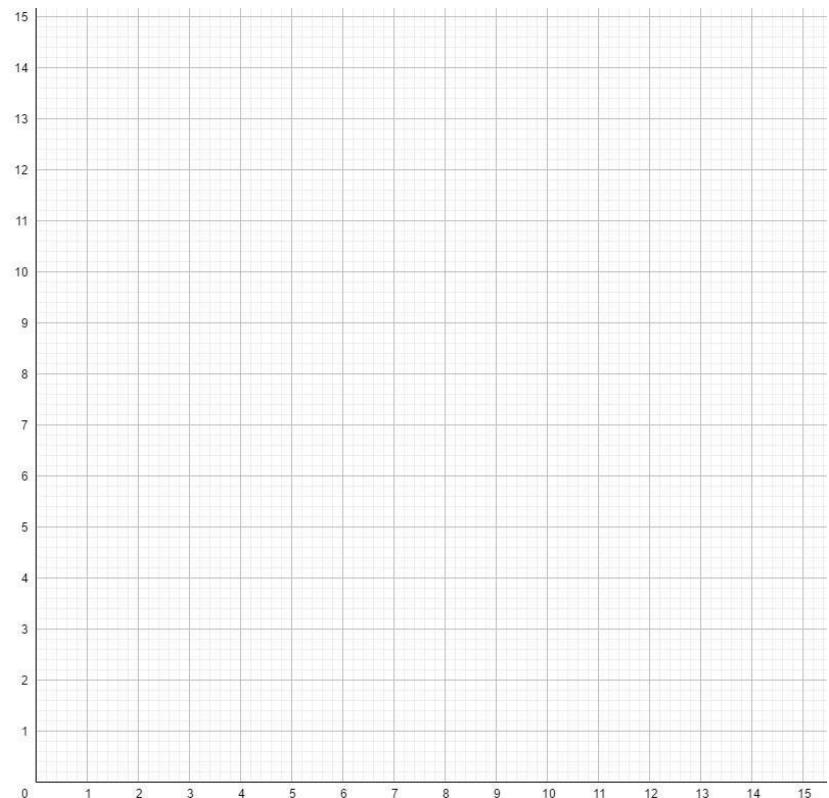
## 1



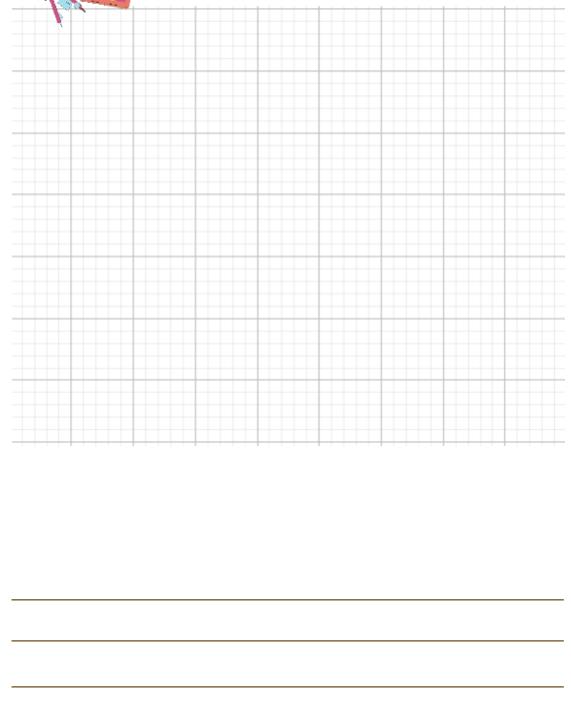
Cálculos y anotaciones  
parte 1:



6. Construya la gráfica de la velocidad en función del tiempo con los datos de la tabla 2.



Cálculos y anotaciones



7. Analice la gráfica Velocidad-Tiempo y calcule la pendiente de la gráfica y el área bajo la curva en los tiempos inicial y final, luego compare dichos valores con los valores de la gravedad y la altura, y exprese con sus propias palabras una conclusión que detalle la relación entre los objetos matemáticos utilizados y las interpretaciones físicas que estos tienen.

---

---

---

---

---

---

# PRÁCTICA N º

## 1

Explicación:

---

---

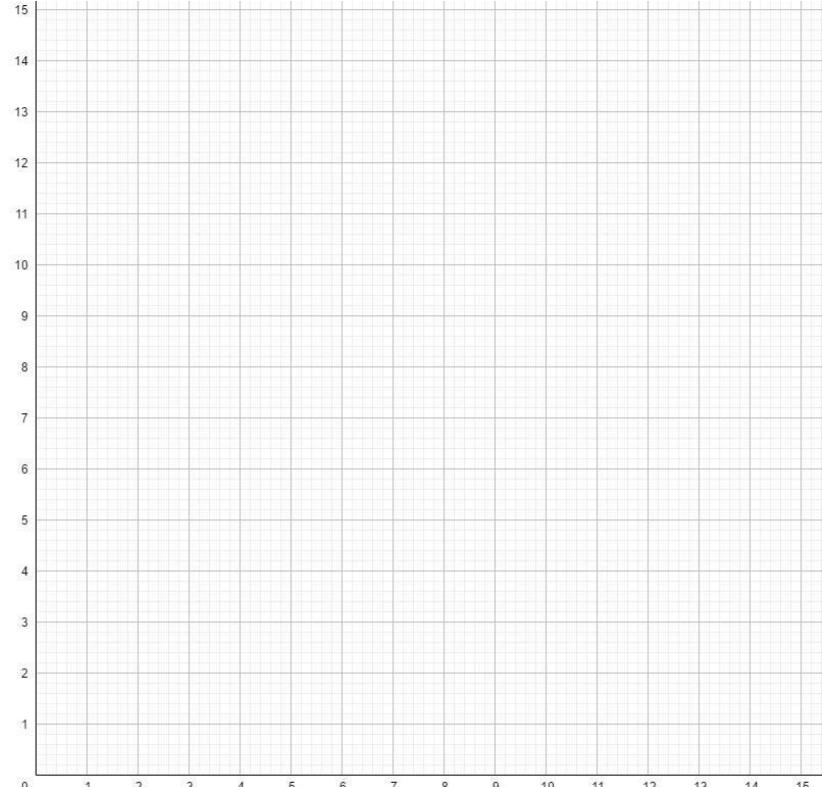
---

---

---

---

8. Construya la gráfica de la Aceleración en función del Tiempo y explique que representa y por qué tiene dicho valor:



Nikki Graziano es un matemático y fotógrafo cuya afición es encontrar funciones que se adapten a las fotografías de la naturaleza que él toma, para de esta manera ayudar en el proceso de enseñanza de las funciones matemáticas. Nikki ha reunido varias imágenes llamadas Found Functions, (Funciones Encontradas) en las que superpone gráficas generadas mediante fórmulas matemáticas a fotografías tomadas por él. Una curiosa forma de aprender matemáticas y ver que todo se puede representar con ellas.

# PRÁCTICA

## ECUACIONES Y GRÁFICAS LANZAMIENTO VERTICAL



### CONSTRUCCIÓN DEL APRENDIZAJE

#### Materiales

1. Link simulador 1:  
[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)
2. Cuaderno de trabajo, lápiz borrador
3. Cuestionario de control

#### PROCEDIMIENTO (20 minutos)

1. Inicie el simulador: "Movimiento de un Proyectil (colorado.edu)" e ingrese al apartado denominado "Laboratorio", y familiarícese con los controles.

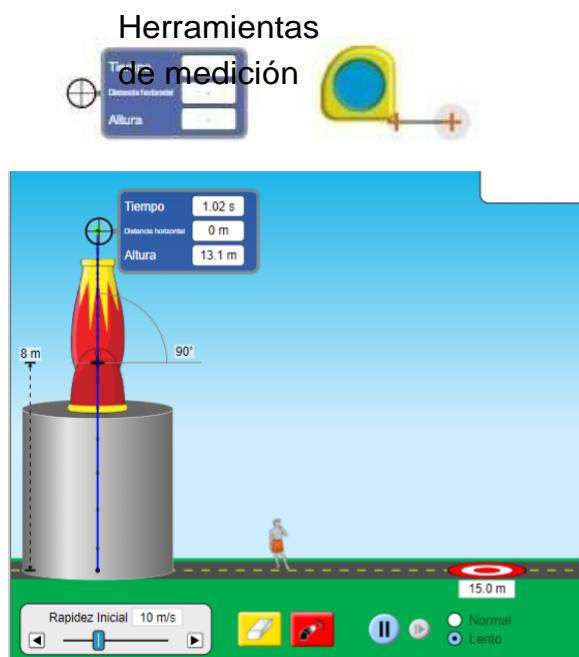


Imagen simulador

2. Seleccione una altura cualquiera, gire el cañón hasta que apunte hacia arriba formando un ángulo de  $90^\circ$  y seleccione una

# PRÁCTICA N ° 2

## ECUACIONES Y GRÁFICAS LANZAMIENTO



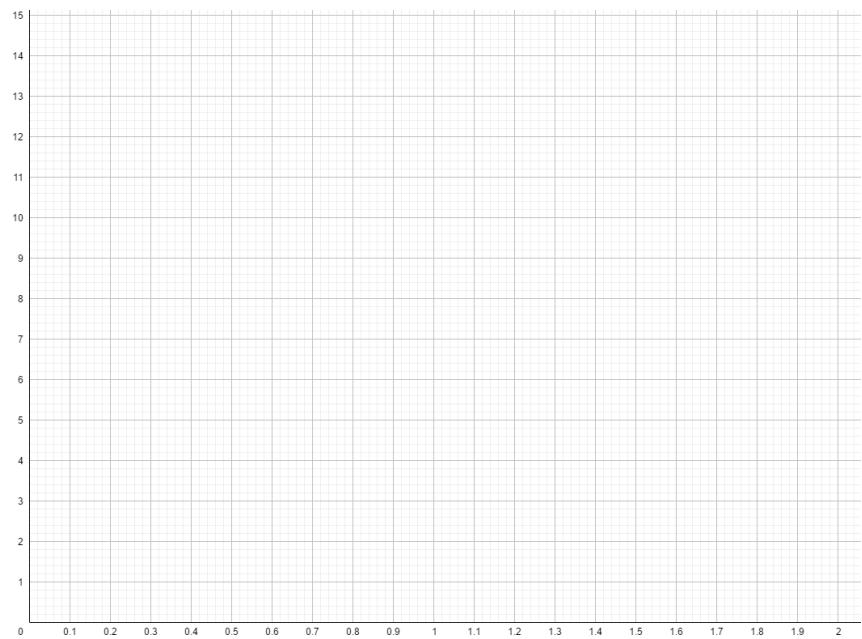
Explicación:

3. Inicie el simulador, con la ayuda de la herramienta de medición seleccione 10 puntos de la animación y llene la siguiente tabla:

Posición	Tiempo
m	s

Tabla 1

4. Construya la gráfica de la posición con respecto al tiempo con los datos obtenidos en la tabla 1, y explique cuál es la diferencia con la gráfica Posición-Tiempo de la práctica anterior y a qué se debe esa diferencia.



# PRÁCTICA N º 2

## ECUACIONES Y GRÁFICAS LANZAMIENTO



## Cálculo numeral 5:

5. Con la ayuda de las siguientes ecuaciones calcule los datos solicitados:

$$h_{max} = h_{inicial} + v_{inicial} \cdot t \pm \frac{1}{2} g \cdot t^2$$

$$v_{final} = v_{inicial} + g \cdot t$$

$$t_{vuelo} = t_{subida} + t_{caída}$$

Altura Máxima: \_\_\_\_\_

Tiempo de subida \_\_\_\_\_

Tiempo de vuelo \_\_\_\_\_



## Cálculo numeral

- Nota: Recuerde utilizar adecuadamente los valores de la gravedad y la velocidad de acuerdo al tipo de movimiento (hacia arriba o hacia abajo)*

6. Calcule la velocidad del movimiento en los instantes de la tabla 1 y construya la gráfica de la velocidad en función del tiempo de este movimiento:

Tabla 2

# PRACTICA N º 2

## ECUACIONES Y GRÁFICAS

### VERTICAL



Cálculos y anotaciones  
numeral 6:

---

---

---

---

6. Analice la gráfica Velocidad-Tiempo y calcule la pendiente de la gráfica y el área bajo la curva en los tiempos inicial y final, luego compare dichos valores con los obtenidos mediante las ecuaciones, y detalle que tanto concuerdan y que conclusión obtuvo.

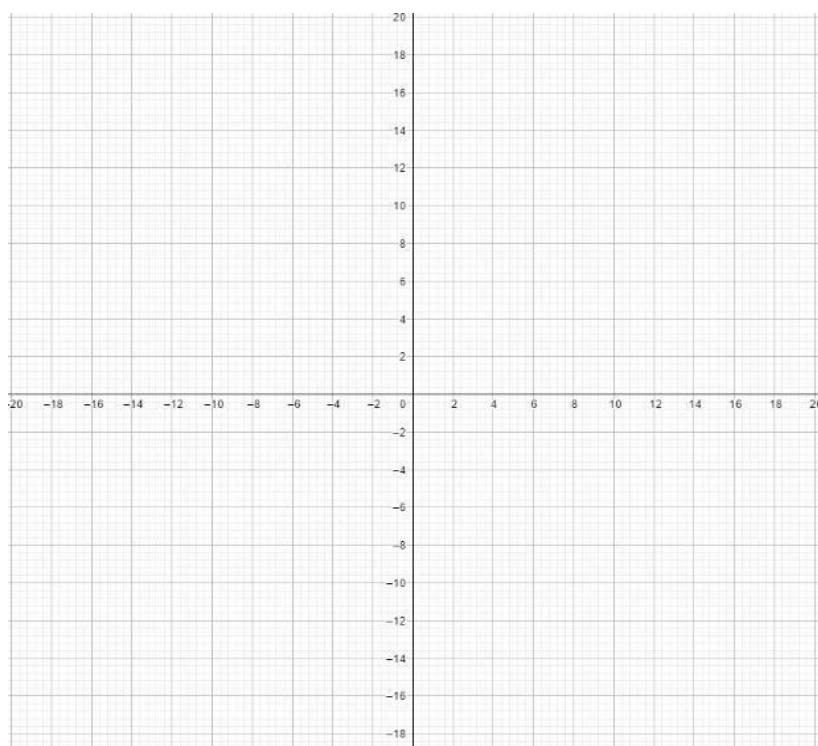
---

---

---

---

7. Construya la gráfica de la gravedad en función del tiempo en 2 partes, la primera mientras sube el objeto y la segunda mientras cae, distinga las gráficas con colores diferentes



### ¿SABÍAS

En la naturaleza se observan muchos casos de caída libre, uno de ellos es en la pesca que realizan las aves para capturar a sus presas y lograr hundirse a la profundidad necesaria, para ello se dejan caer desde determinada altura, según





# COMPRUEBA TUS CONOCIMIENTOS



Nombre:

## Tema: Ecuaciones y graficas caída

## Curso:

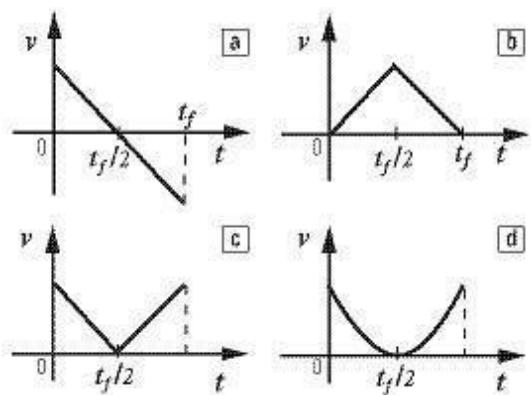
## Fecha

**Realice las siguientes actividades:**

1. Se lanza verticalmente una pelota hacia arriba con una velocidad de 12 m/s desde la cima de un edificio, inclinado el lanzador se ubica sobre el borde de modo tal que la pelota no choque con el edificio en su viaje de regreso. La pelota llega al piso 6,4 s después de haber sido lanzada.

- a) Halle la altura máxima que alcanza la pelota.
  - b) Encuentre la altura del edificio.
  - c) Calcule la velocidad de la pelota en el instante en que llega al piso.

2. Indicar cuál de los siguientes gráficos puede representar la velocidad en función del tiempo de un cuerpo que en el instante 0 se arroja verticalmente hacia arriba y regresa al punto de partida. Se desprecia el rozamiento del aire



3. Se deja caer una piedra en un pozo con agua. El sonido de la piedra al golpear el agua se escucha 6,5 s después. Si la velocidad del sonido es un valor constante de 340 m/s, calcule la profundidad del pozo (respuesta: h=175.45m)



## CONCLUSIONES:

Al dar inicio al presente trabajo de titulación nos plantemos el siguiente objetivo general: Elaborar guías para prácticas de laboratorio virtuales empleando recursos digitales, para lograr aprendizajes significativos del MRU, MREV y Caída Libre, en estudiantes de primer año de Bachillerato General Unificado. Durante el desarrollo pudimos obtener varias conclusiones que se fueron adquiriendo en el día a día a medida que se construía la guía de laboratorio, mismas que presentamos a continuación:

Una vez obtenidos los resultados de las encuestas realizadas, se pudo observar el bajo nivel de comprensión de la Cinemática Lineal por parte de los estudiantes encuestados, además que se evidenció el poco acercamiento que han tenido a la experimentación y a la utilización de los recursos virtuales durante su proceso de aprendizaje. Tomando en cuenta que el aprendizaje de temas de la Física mejora significativamente cuanto se experimenta y se tiene relación con lo cotidiano, se concluye que el presente trabajo de titulación podría llegar a ser una gran ayuda para los docentes que lo utilicen en su enseñanza, ya que al utilizar recursos y laboratorios virtuales los estudiantes podrán relacionar mejor los conceptos y por ende mejorará la apropiación del conocimiento de sus estudiantes.

El uso de la tecnología en la práctica de laboratorio facilita el proceso de enseñanza y aprendizaje, debido a que permite cometer errores y aprender de ellos, sin incurrir en gastos económicos ni correr peligro de afectar a los instrumentos de un laboratorio físico. Además, de que el uso de los laboratorios virtuales es más factible en instituciones que no cuentan con espacios de laboratorios físicos y permite a los estudiantes estar en contacto con la tecnología y aprender mientras experimentan y se distraen.

Al tener al alcance desde sus hogares el laboratorio virtual tanto docentes como estudiantes pueden optimizar el tiempo de acuerdo a su disponibilidad de tal forma que se



pueda abordar los temas con mayor rapidez sin dejar de lado los conceptos necesarios ni la calidad del aprendizaje.

Como docentes, para optimizar el proceso de enseñanza y aprendizaje existe la necesidad de mantener el uso de los recursos tecnológicos, mismos que han sido mayormente utilizados durante los últimos meses debido a la pandemia ocasionada por el Covid-19, haciendo visible la viabilidad del presente trabajo de titulación ya que es una manera didáctica y novedosa para llevar a cabo la asignatura de Física dentro de la educación tanto presencial como virtual.

Por último, ante la necesidad que se presenta actualmente dado a la era tecnológica en la que se vive, los docentes sin la necesidad de tener altos conocimientos en programación e informática pueden utilizar material didáctico interactivo, que mejore la participación de los estudiantes en la construcción y apropiación del conocimiento, con el uso de plataformas amigables como son GeoGebra, Desmos, Canva entre otros, de igual forma la utilización de recursos virtuales como son los simuladores que permiten desarrollar un aprendizaje basado en la experimentación, y que son fáciles de usar y de libre acceso sin necesidad de suscripción o pago extra por el uso de estos.



## RECOMENDACIONES

Las recomendaciones a tomar en cuenta para quienes hagan uso del presente trabajo son:

Utilizar y desarrollar mayor cantidad de recursos virtuales que permitan mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes, no únicamente en lo que respecta a Cinemática Lineal sino en todos los campos de la asignatura de Física ya que existen muchas plataformas y simuladores de varios temas que podrían ser utilizados para mejorar el aprendizaje de los estudiantes y por ende mejorar la calidad de la educación.

También se debe aprovechar la facilidad y comodidad que presenta el uso de los laboratorios virtuales, para mejorar el aprendizaje de las diferentes ciencias, ya que pueden ser utilizadas dentro de la misma aula o ser enviada a los hogares de los estudiantes para que lo desarrollos y experimenten por cuenta propia.

De igual forma es importante buscar o crear recursos virtuales que sean fáciles de utilizar por parte de los estudiantes y que estos posean los parámetros necesarios para representar algún fenómeno físico de acuerdo al nivel de comprensión en el que se encuentren nuestros estudiantes, con fin de que se logre aumentar el interés y reducir la complejidad y el tiempo que se utiliza los recursos.

Finalmente se recomienda a los docentes buscar información y capacitarse en el uso de las TIC's dentro de la educación, de tal forma que sea mayoritario el uso de recursos y laboratorios virtuales en el proceso de enseñanza y aprendizaje, dentro y fuera del aula de clases para que esta forma se logre optimizar el tiempo y se mejore la comprensión de los estudiantes y se logre una clase más interactiva y participativa.



## BIBLIOGRAFÍA:

Araya, V., Alfaro, M., y Andonegui, M. (2007). Constructivismo: orígenes y perspectivas.

*Laurus*, 76-82.

Ausubel, D. (1983). Teoría del aprendizaje significativo. *Fascículos de CEIF*, 1, 1-10.

Carneiro, R., Toscano, J. y Díaz, T. (2010). *Los desafíos de las TIC para el cambio educativo*. Fundación Santillana.

Educación, M. d. (31 de Octubre de 2012). *Ministerio de Educación*. Obtenido de Ministerio de Educación: <https://educacion.gob.ec/malla-curricular-bachillerato-general-unificado/>

Franklin , A. (2002). Física y Experimentación. *THEORIA-Segunda Epoca*, 221-242.

García Aretio, L. (2009). *La Guía Didáctica*. BENED.

García Hernández, I., y De la Cruz Blanco, G. D. (2014). Las guías didácticas: recursos necesarios para el aprendizaje autónomo. *EduMeCentro*, 162-175

Gil, D., y Martínez J. (1987). Los programas-guía de actividades: una concreción del modelo constructivista de aprendizaje de las ciencias. *Revista Investigación en la Escuela*, 3, 3-12.

Gómez, O., y Ortiz, O. (2018). El constructivismo y el construcciónismo. *Revista interamericana de investigación, educación y pedagogía*, 11(2), 115-120.

Guanoluisa, L. (Sin fecha). Desarrollo de habilidades cognitivas a través de prácticas experimentales. Recuperado de <https://es.scribd.com/document/409114376/desarrollo-de-habilidades-cognitivas-pdf>



Herrera, E., y Sánchez, I. (2019). Uso de la Uve de Gowin en el diseño de prácticas de laboratorio en Física. *Revista ESPACIOS*, 40(23).

INEVAL. (2018). *EDUCACIÓN EN ECUADOR RESULTADOS DE PISA PARA EL DESARROLLO*. Quito: Instituto Nacional de Evaluación Educativa.

Jonassen, D. (2016). 10. El diseño de entornos constructivistas de aprendizaje López, Á. D., Flores, F., y Cázares, L. G. (2000). La formación de docentes en física para el bachillerato. Reporte y reflexión sobre un caso. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 5(9).

Marulanda, J., y Gómez , L. (2006). Experimentos en el Aula de Clase para la Enseñanza. *Revista Combiiana de Física*, 699-702.

Moreira, M. (2000). *Aprendizaje significativo: teoría y práctica* (pp. 3-100). Madrid: Visor.

Moreira, M. (1997). Aprendizaje significativo: un concepto subyacente. *Actas del encuentro internacional sobre el aprendizaje significativo*, 19, 44.

Moreira, M. (2012). ¿Al final, qué es aprendizaje significativo?

Moreira, M., Greca, I., y Palmero, M. (2002). Modelos mentales y modelos conceptuales en la enseñanza & aprendizaje de las ciencias. *Revista brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 2(3).

Morrissey, J. (2008). El uso de TIC en la enseñanza y el aprendizaje. Cuestiones y desafíos.

Oñorbe, A., y Sánchez, J. (1996). Dificultades en la enseñanza-aprendizaje de los problemas de física y química: I. Opiniones del alumno. *Enseñanza de las Ciencias*, 14(2), 0165-170.



Ortiz Granja, D. (2015). El Constructivismo como Teoría y Método de Enseñanza. *Sophya*, 93-110.

Pinto, A., y Castro, L. (2008). Los modelos pedagógicos. *Revista del Instituto de Educación a Distancia del Tolima*, 7

Posada, J. (1993). Jerome Bruner y la educación de adultos. *Boletín*, 32.

Quirós, E. (2009). Recursos didácticos digitales: medios innovadores para el trabajo colaborativo en línea. *Revista Electrónica Educare*, 13(2), 47-62

Rabajoli, G., y Ibarra, M. (2012). Recursos digitales para el aprendizaje. *Recuperado de: http://www. webinar. org. ar/sites/default/files/actividad/documentos/Graciela%20rabajoli%20Webinar2012. pdf.*

Romero, Á., Aguilar, Y., y Stella, L. (2016). Naturaleza de las ciencias y formación de profesores de física. El caso de la experimentación. *CPU-e*, 75-98.

Rosado, L., y Herreros, J. (2005). *Nuevas aportaciones didácticas de los laboratorios virtuales y remotos*. Portugal: FORMATEX.

Requena, S. (2008). El modelo constructivista con las nuevas tecnologías: aplicado en el proceso de aprendizaje. *RUSC. Universities and Knowledge Society Journal*, 5(2), 26-35.

Sanabria, I., Ramírez, M., y Aspée, M. (2006). Una estrategia instruccional para el laboratorio de Física I usando la "V de Gowin". *Revista mexicana de física*, 52, 22-25

Sandoval, M., Avalos, M., Mora, C., y Rodríguez, C. (2017). Estrategia enseñanza-aprendizaje basada en experimentos (ABE) para mejorar la comprensión de gráficas en Cinemática. *Latin-American Journal of Physics Education*, 11(3), 7.



- Segura, C. (1994). Los procedimientos en el aprendizaje de la Física. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 400-405.
- Solbes, J., y Vilches, A. (1992). El modelo constructivista y las relaciones ciencia/técnica/sociedad. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 181-186.
- Sinarcas, V., & Solbes, J. (2013). Dificultades en el aprendizaje y la enseñanza de la Física Cuántica en el bachillerato. *Enseñanza de las Ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 9-25.
- UNESCO. (2000). *Informe de la reunión de expertos sobre laboratorios virtuales*. Paris.
- Uribe, C., y Mart, C. (2010). Jerome Bruner: dos teorías cognitivas, dos formas de significar, dos enfoques para la enseñanza de la ciencia. *Psicogente*, 13(24).