

INTERVENCIÓN DE LA GUÍA DIDÁCTICA EN LA ENSEÑANZA DEL 1
MOVIMIENTO PARABÓLICO MEDIANTE LA APLICACIÓN DE LAS TIC PARA LA
ADQUISICIÓN DE LAS COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

Angie Niyireth Otero Álvarez

2019

Universidad Católica de Manizales

Facultad de educación

Licenciatura en Matemáticas y Física

Los esfuerzos puestos en la construcción de este proyecto van dedicados a mi hijo: Ángel Leonardo, quien ha esperado con igual o más ansias que yo, a que este día llegara, ha tenido que soportar mi ausencia toda su vida y en el mismo afán me ofreció su ayuda espiritual, intelectual y física sin saberlo, se involucró de tal manera en las diferentes etapas del proyecto, que se ha despertado en él la admiración, atracción y curiosidad por el aprendizaje de la física y la enseñanza, no esperaba que este fuera un hallazgo adyacente a los que obtuve con este proyecto, ahora le puedo decir: Leo, ahora sí, podemos empezar la aventura de enseñar.

Dedico este trabajo a los siguientes maestros de corazón: Cristian Vélez, compañero que por un motivo u otro no terminó esta carrera, pero que lleva la vocación en su corazón, a Natalia León que retomó a su formación y sigue defendiendo su lucha, también a aquellos que se esforzaron hasta el último día y que seguirán entregando sus esfuerzos para dejar una huella en las vidas de otras personas especialmente a Luz Enith, Sindia, René y Nelson. Así como a los docentes UCM de la licenciatura (2015-2019) porque dedicaron sus horas a transmitir sus conocimientos y experiencias, sembrando con compromiso y amor, especialmente a Paula O., Oscar O., Ximena López, María A. G., Jorge I. Z. y a mis asesores: Angélica Guerra, y Eddy Guzmán Porque le dieron ajustes indispensables, paciencia, apoyo, pasión, conocimiento y dedicación a este trabajo.

Agradecimientos

Agradezco diariamente a Dios, quien me dió la vocación, la sabiduría, la fortaleza, las personas y las situaciones propicias que me permitieron creer en mis capacidades y llegar hasta este peldaño y le agradezco aún más porque me permitirá seguir aprendiendo, enseñando y avanzando en esta linda labor.

Agradezco a mis padres Ángel Otero Jiménez y Nidia Álvarez Díaz porque sin su apoyo incondicional, sus palabras de aliento y sus consejos habría dejado de luchar en algún momento, también a mis hermanos Maryori y Darney porque siempre estuvieron disponibles para darme la mano, a mi hijo que con sus inocentes ideas me ayudó indirectamente a tener otras perspectivas, con mucho amor agradezco a mi esposo Carlos quien se integró en la etapa final de este proyecto, pero fue quien me dió su hombro, su amor incondicional, su compañía y su comprensión, para tomar el último aliento y culminar con esmero lo iniciado; mis familiares tienen un grano de arena en este proyecto: siempre encontré en ellos una fuente de ayuda inesperada, sus palabras fueron y serán un impulso que fortaleció mi autoestima.

Agradezco al cuerpo de docentes UCM que me brindaron los conocimientos que ahora hacen parte de este trabajo, a la I.E F.J.C que me abrió las puertas a una experiencia enriquecedora, a los docentes tutores y estudiantes que hicieron parte de mi proceso de practica e investigación, quienes dieron lo mejor que tenían y se esforzaron en mis clases hasta el último día.

Resumen

El proceso de enseñanza se ha vuelto un reto para el quehacer docente, constantemente se debe innovar en la utilización de estrategias didácticas para la enseñanza, especialmente en la enseñanza de las ciencias. Este proyecto pretende ser un punto de referencia para los docentes en cuanto al empleo de la guía didáctica como una estrategia para el desarrollo de las competencias científicas, se elige el movimiento parabólico porque es un movimiento compuesto por el movimiento rectilíneo uniforme y el movimiento rectilíneo uniforme acelerado, lo cual genera una amplitud de posibilidades dentro de la modelación matemática y que a su vez se observó que representa para el estudiantado una dificultad al iniciar con la cinemática, generando desinterés y confusión, desencadenando el bajo rendimiento en la asignatura, lo cual significó una problemática importante para intervenir.

La investigación de tipo cualitativa pretende contrastar con un pretest y posttest el progreso de adquisición de competencias científicas en el aprendizaje del movimiento parabólico, aplicado a un grupo de 20 estudiantes del grado décimo de la Institución Educativa Francisco José de Caldas de Santander de Quilichao, a dicho control se abarca desde el método cuantitativo que es relevante evidenciar para dar significancia a los test propuestos, se complementa con los resultados obtenidos mediante las observaciones que se llevaron a cabo durante el desarrollo de las actividades planteadas en la guía didáctica, todas se diseñaron teniendo en cuenta las competencias a desarrollar por los estudiantes.

La intervención mostró resultados positivos, el dinamismo y la variedad propuesta en las actividades resueltas por los estudiantes, permitió acaparar su atención, atraerlos hacia la investigación, la indagación y la comunicación, además de resolver problemas en la vida

cotidiana para responder a cada una de las actividades extracurriculares con seriedad y 5
compromiso. En conclusión, vale la pena para el docente llevar a cabo la investigación constante
en pro de mejorar sus prácticas de aula y más cuando los resultados generan satisfacción, al ver
que los estudiantes adquieren habilidades para la vida y que las aprehendieron desde el desarrollo
de actividades orientadas a fortalecer su competencia científica, además la era tecnológica nos
exige asignarle un rol importante dentro de nuestra práctica docente, por tanto la investigación
posee la intencionalidad de fomentar el uso de las TIC en la enseñanza de una temática dentro
del desarrollo de una asignatura.

The teaching process has become a challenge for teacher's task, constantly innovate in the use of the teaching didactics strategies for teaching, especially in the teaching of sciences. This project aims to be a point of reference for teachers regarding the use of the didactic unit as a strategy for the development of scientific skills, the parabolic movement is chosen because it is a movement composed of uniform rectilinear motion and uniform rectilinear accelerated motion, which generates an amplitude of possibilities within the mathematical modeling and that in turn was observed that represents a difficulty for the students when starting with the kinematics, generating disinterest and confusion, triggering the low performance in the subject, which meant an important problem to intervene.

The qualitative research pretends to contrast with a pretest and post-test, the progress of acquisition of scientific competences in the learning of the parabolic movement, applied to a group of 20 students of the tenth grade of the Educational Institution Francisco José de Caldas of Santander de Quilichao, to this control is covered from the quantitative method that is relevant to evidence, giving significance to the proposed tests, is complemented by the results obtained through the observations. The intervention showed positive results, the dynamism and the variety proposed in the activities solved by the students, allowed to monopolize their attention, attract them to research, inquiry and communication, as well as solve problems in daily life to respond to each of the extracurricular activities with seriousness and commitment.

INTERVENCIÓN DE LA GUÍA DIDÁCTICA EN LA ENSEÑANZA DEL MOVIMIENTO PARABÓLICO MEDIANTE LA APLICACIÓN DE LAS TIC PARA LA ADQUISICIÓN DE LAS COMPETENCIAS CIENTÍFICAS 1

Resumen 4

Índice de gráficas 9

Capítulo 1 Planteamiento del problema 10

 1.1 Introducción 10

 1.3.1 Objetivos específicos. 14

 1.4 Formulación del problema. 15

 1.4.1 Pregunta problema 15

Capítulo 2 Marco Referencial..... 17

 2.2 Marco de antecedentes..... 18

2.3 Marco conceptual. 19

2.4 Marco pedagógico...... 20

Capítulo 3 Diseño Metodológico 24

Capítulo 4 Resultados y discusión 27

..... 31

BIBLIOGRAFÍA 34

Apéndice A 36

GUÍA DIDÁCTICA MOVIMIENTO PARABÓLICO 36

ANEXOS 58

Índice de Tablas

Tabla 1. Habilidades científicas. Tomado de Estándares básicos de competencias en ciencias naturales, MEN. Ciclo 10° y 11°. P. 140.....	22
Tabla 2. Clasificación de preguntas según la competencia científica planteada.	28
Tabla 3. Cantidad de preguntas correctas según cada prueba	29
Tabla 4. Porcentaje de ganancia del pretest y pos-test.....	30
Tabla 5. Comparación cantidad de respuestas correctas en el pre-test y el post-test.....	56
Tabla 6. Consolidado de calificaciones actividades guía didáctica	57

Índice de gráficas

9

Gráfica 1. Competencias específicas tomada de ICFES (Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior) (2007) P.18.....	21
Gráfica 2. Contraste cantidad de aciertos en el pre-test y post-test.	29
Gráfica 3. . Gráfico de barras comparativo, resultados PRETEST Y POSTEST.....	31

Planteamiento del problema

1.1 Introducción

Durante la observación se evidencia que los estudiantes realizan fácilmente ejercicios que indiquen explícitamente la forma de solucionarlos, es decir cuando se encuentran propuestos desde los niveles de desempeño básico y alto de las competencias científicas (trabajo en equipo, identificar y comunicar), sin embargo, cuando se adiciona un ejercicio textual desde el nivel superior de la competencia (indagar y explicar) cuyo objetivo es que el estudiante deba identificar el fenómeno en cuestión, transferir la información a la modelación matemática, proponer estrategias de solución y explicar los resultados obtenidos, surgen muchas dificultades al interpretar lo que se debe hacer, por tanto, los estudiantes no construyen la estrategia a seguir para resolver de forma autónoma y eficaz la actividad propuesta, lo cual es indispensable al momento de enfrentarse a las pruebas ICFES que se aplican a los grados 3°, 5°, 7°, 9° y 11°, que abarcan la totalidad de los ciclos de la educación

La dificultad señalada no solo ocurre en la enseñanza de la física sino también en la enseñanza de las matemáticas y otras áreas del conocimiento, la competencia en comprensión lectora se debe abarcar de modo interdisciplinario en miras de la aplicación de las pruebas externas, se deduce que desde la matemática y el mejoramiento de las habilidades científicas en física, se debe contribuir al desarrollo de competencias de razonamiento, comunicación y resolución de problemas para darle el verdadero sentido a la educación ya que educar para la vida es educar para la cotidianidad.

Esta investigación desea hacer de la representación semiótica y la resolución de problemas herramientas inmersas dentro del marco de estrategias efectivas, de tal forma que el estudiante

recurra a los símbolos, esquemas, figuras y trazos para hallar diversos procesos para llegar a la 11 solución de un problema. De esta forma, lo que está en juego en la educación es favorecer la coordinación de los múltiples sistemas productores de representaciones, no semióticos y semióticos, para desarrollar las capacidades de pensamiento de la conciencia. Siendo esta la condición ideal de toda formación: el acceso de cada uno a una comprensión por sí mismo. (Duval, 2007). Como referentes Guy Brousseau (1986) y George Polya (1945) se decide que el conocimiento se le debe presentar al estudiante de acuerdo con el contexto, cercano a su realidad para atraer su interés y curiosidad, así teniendo la atención del estudiante en temas de la actualidad y de su cotidianidad se propicia un ambiente de clase apto para un aprendizaje significativo.

La Institución Educativa Francisco José de Caldas es una institución comprometida con la educación de niños y jóvenes de sectores aledaños y algunos corregimientos de Santander de Quilichao, la mayoría de sus estudiantes provienen de contextos sociales y económicos complicados, de hogares disyuntos, madres cabezas de familia y algunos criados por abuelos, tíos o hermanos que fueron admitidos en la institución por destacarse a nivel académico y disciplinario.

El barrio Centenario se encuentra en el centro del municipio, operando en dos sedes: Primaria ubicada a una cuadra de la sede de bachillerato que actualmente se encuentra atendiendo un promedio de 600 estudiantes de diferentes estratos socioeconómicos 1 y 2, en su mayoría mulatos, indígenas y una pequeña cantidad de afrocolombianos, el colegio se encuentra en el promedio nacional según el resultado de las pruebas saber 2018 en el puesto 1 entre colegios oficiales, superando el promedio a nivel municipal..

Al ser el movimiento parabólico un subtema correspondiente a la cinemática, tema que va dirigido al grado décimo, siendo el grado décimo el grupo de interés para la investigación, conformado por dos grupos de 37 estudiantes cada uno, cuyo desempeño en las pruebas saber 9° 2017, aplicadas por el ICFES fue satisfactorio, superando el puntaje promedio del municipio, el propósito es fortalecer las habilidades de comprensión lectora, interpretación, comunicación y razonamiento, así como la solución de problemas, que a su vez desencadenará en el fortalecimiento de las competencias científicas en los estudiantes. 12

1.2 Justificación

Esta investigación se inicia con el fin de realizar un aporte al desarrollo de competencias a nivel interdisciplinar, desde la integración de las matemáticas y la física mediante la enseñanza del movimiento parabólico, enfocada en: la resolución de problemas y las representaciones semióticas como otra de sus herramientas principales, para lo cual Duval afirma “Los alumnos pueden empezar a comprender cómo se ve y cómo se piensa y razona en matemáticas. Una transformación y una ampliación del campo de reconocimiento y de discriminaciones inmediatas permiten que lo que miren de manera inmediata cambie” (p. 19). Consolidando así un punto de partida para cualquier temática en el área de las ciencias naturales o la matemática, puesto que la resolución de problemas consiste en la aplicación de diversas estrategias de razonamiento, comunicación y análisis que no son solo necesarias para el área en investigación sino para la vida cotidiana del estudiante. Teniendo en cuenta las cuatro etapas esenciales que formuló Polya (1945) comprender el problema, trazar un plan para resolverlo, poner en práctica el plan y comprobar los resultados. Lo cual se convierte en un verdadero reto para el docente, quien durante la planeación de sus clases reflexiona en los resultados que desea obtener del desempeño académico de sus estudiantes, y en la forma en que puede generar las situaciones didácticas

13

adecuadas para ayudarlos a aprender, ascender en los niveles de competencias que ofrece el área como tal, y lograr la adquisición de competencias en el área. Además, se suma el reto de poder evidenciar este proceso después de la intervención de una estrategia didáctica específica, D' Amore (2008) afirma que “la didáctica de la matemática es el arte de concebir y de crear condiciones que pueden determinar el aprendizaje de un conocimiento matemático por parte del individuo” (p.4). Por lo tanto, este proyecto desea ser una referencia para los docentes de todas las áreas, especialmente a los de ciencias naturales que realizan investigaciones en la búsqueda de nuevas técnicas para generar el aprendizaje significativo en sus estudiantes, teniendo en cuenta los factores distractores, que impiden tenerlos completamente enfocados en sus clases. La guía didáctica se ha fundamentado en diferentes estrategias didácticas para variar los métodos, atraer el interés de los estudiantes y así obtener resultados que validen la efectividad de la estrategia, tal como lo recomienda Guy Brousseau en las cuales se pondrá a prueba las habilidades de los estudiantes, al ejecutar, observar ejecutar, observar, analizar y concluir a partir de los resultados obtenidos en las mismas. Para iniciar, se hace necesario la introducción por parte del docente de varios sistemas de referencia bajo la representación semiótica, el paso del texto a las figuras geométricas y simbólicas y viceversa, para esto nos apoyamos en teorías de Raymond Duval (Representaciones semióticas) ya que constituyen una herramienta importante en la comprensión de conceptos concernientes a la física, luego se proponen diferentes situaciones didácticas en el desarrollo de laboratorios experimentales que pretenden cultivar destrezas para el área de la física, pero también para la lengua castellana, es preciso para el aprendizaje de esta y cualquier temática , complementar el proceso con el desarrollo de ejercicios relacionados con el movimiento parabólico planteados desde situaciones relacionadas con en un contexto acorde a su realidad, que genere en el estudiante expectativas y curiosidad al empezar a

solucionarlo, donde reconozca y emplee sus diversas representaciones, relacionando los conceptos con las habilidades, lo anterior, fundamentado en teorías de George Polya, considerados importantes para que el estudiante desarrolle la habilidad de proponer las estrategias y elegir el método más eficaz para lograr la resolución de problemas. Empleando las TIC se hizo un rastreo de simuladores, hallando un applet gratuito en línea de Walter Fendt, para desarrollar un laboratorio virtual donde se planteen situaciones de variabilidad en el ángulo de inclinación y la velocidad inicial para analizar factores como el alcance y la altura de cada movimiento, además a partir de este laboratorio, los estudiantes deben presentar un ensayo como producto de su análisis a las preguntas planteadas dentro del informe de laboratorio, este ejercicio motiva a los estudiantes a desarrollar habilidades como indagar, analizar y generar conclusiones, además de las habilidades que se generan en el área de lengua castellana relacionadas a la producción de textos científicos. Las actividades se desarrollan de manera individual y en grupos, de tal forma que se crean espacios permanentes de fortalecimiento de las competencias personales, sociales y comunicativas generando un tejido de educación integral de las relaciones interpersonales y con el medio.

1.3 Objetivo General.

Determinar el impacto de la aplicación de una guía didáctica basada en la resolución de problemas, laboratorio experimental y mediación de las TIC, de tal forma que mejore la modelación matemática y potencie las competencias científicas requeridas para resolver situaciones relacionadas con el movimiento parabólico.

1.3.1 Objetivos específicos.

- Diagnosticar los conocimientos previos de los estudiantes frente al tema mediante un PRE-TEST.
- Diseñar y aplicar una guía didáctica como herramienta de enseñanza – aprendizaje del movimiento parabólico.

- Analizar los resultados obtenidos en el post – test para conocer el avance de los estudiantes en la adquisición de las competencias científicas.

- Validar la estrategia didáctica para la enseñanza del movimiento parabólico enfocada en la modelación y resolución de problemas con la mediación de las herramientas tecnológicas TIC y laboratorios experimentales para el fortalecimiento de las competencias científicas.

1.4 Formulación del problema.

Muchas veces como docentes nos preocupamos por la selección de los indicadores de desempeños y los DBA a trabajar según la temática programada en el Plan de estudios, pero se nos olvida que las pruebas aplicadas por el ICFES están diseñadas por competencias, de tal forma que debemos reflexionar si estamos evaluando logros aislados o realmente partimos desde los documentos curriculares incluyendo las competencias para diseñar nuestras actividades de mediación y evaluación dirigidas a los futuros estudiantes que aplicarán a la prueba Saber 11°, entonces surge la propuesta de diseñar una guía didáctica que incluya variedad en estrategias didácticas y actividades pensadas desde las competencias científicas.

1.4.1 Pregunta problema

¿SE PUEDE MEJORAR LA ADQUISICIÓN DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS EN LOS ESTUDIANTES MEDIANTE LA INTERVENCIÓN DE LA GUÍA DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA DEL MOVIMIENTO PARABÓLICO?

De la pregunta de investigación se desprenden las siguientes preguntas auxiliares

- ¿Cuáles de las actividades propuestas, con diferentes principios didácticos permiten la apropiación de las competencias científicas?
- ¿La aplicación de la evaluación por competencias permite develar el progreso en el aprendizaje?

- ¿La incorporación de las herramientas informáticas, como un medio didáctico, permitirá el mejoramiento de la atención de los estudiantes?
- ¿La aplicación de la guía didáctica generará una mayor motivación en los estudiantes para la apropiación de conceptos científicos?

Marco Referencial**2.1 Introducción**

Como se recurre al mejoramiento de las competencias científicas se toman en cuenta los lineamientos curriculares como: los estándares básicos de competencias, los DBA, ambos documentos del MEN, además del documento de Milfred E. Coronado Borja y Judith Arteta Vargas llamado: Competencias científicas que propician docentes de Ciencias naturales, donde manifiestan que las competencias científicas específicas que se ha considerado importante desarrollar en el aula de clase, son:

1. Identificar. Capacidad para reconocer y diferenciar fenómenos, representaciones y preguntas pertinentes sobre estos fenómenos.
2. Indagar. Capacidad para plantear preguntas y procedimientos adecuados y para buscar, seleccionar, organizar e interpretar información relevante para dar respuesta a esas preguntas.
3. Explicar. Capacidad para construir y comprender argumentos, representaciones o modelos que den razón de fenómenos.
4. Comunicar. Capacidad para escuchar, plantear puntos de vista y compartir conocimiento.
5. Trabajar en equipo. Capacidad para interactuar productivamente asumiendo compromisos.
6. Disposición para aceptar la naturaleza abierta, parcial y cambiante del conocimiento.
7. Disposición para reconocer la dimensión social del conocimiento y para asumirla responsablemente. (2007, p.18)

En cuanto a la aplicación de la resolución de problemas y las representaciones Semióticas como herramientas, se tienen las siguientes referencias: según Guy Brousseau “El alumno aprende adaptándose a un medio que factor de contradicciones, de dificultades, de desequilibrios un poco como lo hace la sociedad humana. Este saber, fruto de la adaptación del alumno, se manifiesta por respuestas nuevas que son la prueba del aprendizaje” (Situaciones didácticas-1986). Por tanto, se cree indispensable el planteamiento de ejercicios que expresen un problema al estudiante, que lo atraiga con el interés de conocer su solución, el docente debe procurar la interdisciplinariedad con otras áreas como el deporte, la tecnología y las matemáticas para llevar al estudiante a situaciones significativas. Guy Brousseau es nuestro punto de referencia para articular nuestra investigación, el considera que al estudiante se le debe proponer diversas situaciones relacionadas con su entorno, su cotidianidad, de tal manera que asuma el conocimiento como un reto o una herramienta para entender muchas situaciones de su vida.

George Polya (1945) nos proporciona una propuesta de cuatro pasos para resolver problemas, desde la interpretación, la representación, elección de estrategias y análisis de las respuestas obtenidas.

A nivel nacional encontramos las siguientes propuestas didácticas para la enseñanza del movimiento parabólico mediante el uso de las TIC, con herramientas como software dinámicas y aplicaciones para pc y teléfono Smartphone.

En la ciudad de Medellín se enfocaron en la implementación de herramientas TIC para la enseñanza del tiro parabólico, Trespacios Monsalve, Conrado Andrés (2014) a través de un estudio de caso realizan una propuesta metodológica mediante el software

“MODELLUS” para la modelación de situaciones reales de forma digital, generando un¹⁹ aprendizaje significativo en los estudiantes de grado 10°.

También tenemos la propuesta de Jaramillo Quintero, Diego Alexander (2016) que consiste en el diseño de una propuesta didáctica para la enseñanza de la cinemática del movimiento en Caída “libre” y del Movimiento Parabólico utilizando herramientas tecnológicas como instrumentos de mediación. Se divide en varias etapas iniciando en la sensibilización y explicación de conceptos mediante módulos de orientación, desarrollo de guías de laboratorio donde mediaran con el uso de software en pc y Smartphone y un sensor para llevar a cabo la comprensión de los conceptos y la potencialización de habilidades.

Estudiantes de la universidad del valle, mediante el uso de un dispositivo mecánico, proponen la situación experimental que permite la cuantificación de la velocidad inicial de un dardo, a través de los principios de la termodinámica y los principios cinemáticos. Esto ocurre gracias al trabajo realizado por un gas en expansión adiabática; estableciendo relación entre el movimiento parabólico y las leyes de la termodinámica.

2.3 Marco conceptual.

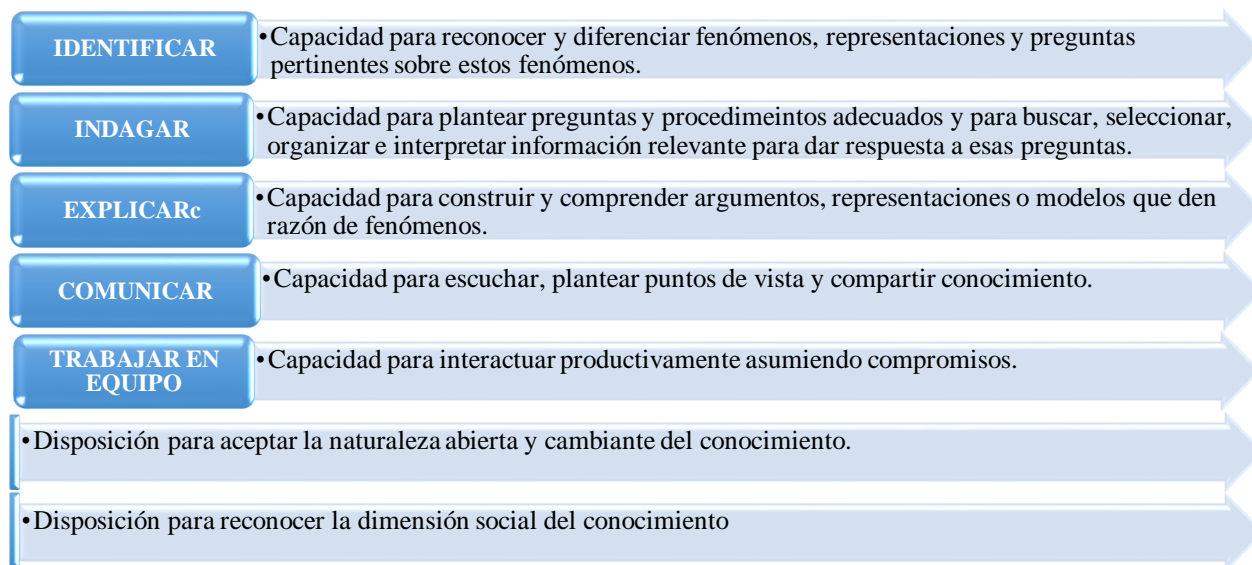
La formulación de este proyecto se basa en los lineamientos curriculares y Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales. Los estándares buscan que los estudiantes desarrollen habilidades científicas para exploración de fenómenos y resolver problemas aplicados a la vida cotidiana, pues se pretende incrementar el nivel académico de los estudiantes en las pruebas internas y externas en miras del plan de desarrollo educativo “Colombia la más educada para el 2025”, debido a que a partir de los bajos puntaje en las pruebas de la OCDE PISA en el 2006, el Ministerio de Educación Nacional (MEN), aplicó diferentes estrategias

gubernamentales e institucionales con la finalidad de superar el mal promedio, según el informe ejecutivo del ICFES, hasta la aplicación de las pruebas del 2015, Colombia ha mejorado respecto a otros países participantes, concluyendo que para aumentar el desempeño, los docentes deben mejorar sus prácticas de enseñanza, elaborar y aplicar planes de mejoramiento que permitan el fortalecimiento de las estrategias didácticas en clase. 20

La intencionalidad es enfocar la aplicación de las TIC como herramienta didáctica para fortalecer los procesos de enseñanza y atraer la motivación e interés de los estudiantes hacia el aprendizaje, Según la ley 30 de julio del 2009, en el artículo 2, numeral 7 “...el Estado propiciará a todo colombiano el derecho al acceso a las tecnologías de la información y las comunicaciones básicas, que permitan el ejercicio pleno de los siguientes derechos: La libertad de expresión y de difundir su pensamiento y opiniones, la de informar y recibir información veraz e imparcial, la educación y el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura...” y el artículo 39 “ARTICULACIÓN DEL PLAN DE TIC: El Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones coordinará la articulación del Plan de TIC, con una gestión que...Apoyará al Ministerio de Educación Nacional para: 1. Fomentar el emprendimiento en TIC, desde los establecimientos educativos, con alto contenido en innovación 2. Poner en marcha un Sistema Nacional de alfabetización digital. 3. Capacitar en TIC a docentes de todos los niveles. 4. Incluir la cátedra de TIC en todo el sistema educativo, desde la infancia. ...”

2.4 Marco pedagógico

Las actividades se plantearon de acuerdo a la estructura del plan de estudios, que se fundamenta en los lineamientos curriculares del MEN, estándares básicos de competencias, las competencias científicas específicas y los DBA relacionados con la temática.



Gráfica 1. Competencias específicas tomada de ICFES (Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior) (2007) P.18.

. La siguiente tabla reúne los Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales, publicados en la Guía N° 7 Formar en Ciencias: ¡el desafío! por el Ministerio de Educación Nacional. Donde se presentan una serie de acciones concretas de pensamiento y producción, que al llevarlas a la práctica simultáneamente puede una persona ser competente en ciencias (MEN, 2007)

A continuación se resaltan los estándares básicos y las acciones concretas tenidas en cuenta para desarrollar en esta investigación desde la enseñanza del movimiento parabólico.

Tabla 1. Habilidades científicas. Tomado de Estándares básicos de competencias en ciencias naturales, MEN. Ciclo 10° y 11°. P. 140

Al final de undécimo grado ...			
	<p>Utilizo modelos biológicos, físicos y químicos para explicar la transformación y conservación de la energía.</p>		<p>Identifico aplicaciones de diferentes modelos biológicos, químicos y físicos en procesos industriales y en el desarrollo tecnológico; analizo críticamente las implicaciones de sus usos.</p>
Para lograrlo...			
... me aproximo al conocimiento como científico(a) natural	Manejo conocimientos propios de las ciencias naturales.		... desarrollo compromisos personales y sociales.
	Entorno físico	Ciencia, tecnología y sociedad	
	Procesos físicos		
<ul style="list-style-type: none"> • Observo y formulo preguntas específicas sobre aplicaciones de teorías científicas. • Formulo hipótesis con base en el conocimiento cotidiano, teorías y modelos científicos. • Identifico variables que influyen en los resultados de un experimento. • Propongo modelos para predecir los resultados de mis experimentos y simulaciones. • Realizo mediciones con instrumentos y equipos adecuados. • Registro mis observaciones y resultados utilizando esquemas, gráficos y tablas. • Registro mis resultados en forma organizada y sin alteración alguna. • Establezco diferencias entre descripción, explicación y evidencia. • Establezco diferencias entre modelos, teorías, leyes e hipótesis. 	<ul style="list-style-type: none"> • Establezco relaciones entre las diferentes fuerzas que actúan sobre los cuerpos en reposo o en movimiento rectilíneo uniforme y establezco condiciones para conservar la energía mecánica. • Modelo matemáticamente el movimiento de objetos cotidianos a partir de las fuerzas que actúan sobre ellos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Establezco relaciones entre el deporte y la salud física y mental. • Identifico tecnologías desarrolladas en Colombia. 	<ul style="list-style-type: none"> • Escucho activamente a mis compañeros y compañeras, reconozco otros puntos de vista, los comparo con los míos y puedo modificar lo que pienso ante argumentos más sólidos. • Reconozco y acepto el escepticismo de mis compañeros y compañeras ante la información que presento. • Reconozco los aportes de conocimientos diferentes al científico. • Reconozco que los modelos de la ciencia cambian con el tiempo y que varios pueden ser válidos simultáneamente • Cumpló mi función cuando trabajo en grupo y respeto las funciones de otras personas.

- Utilizo las matemáticas para modelar, analizar y presentar datos y modelos en forma de ecuaciones, funciones y conversiones.
- Establezco relaciones causales y multicausales entre los datos recopilados.
- Relaciono la información recopilada con los datos de mis experimentos y simulaciones.
- Interpreto los resultados teniendo en cuenta el orden de magnitud del error experimental.
- Saco conclusiones de los experimentos que realizo, aunque no obtenga los resultados esperados..
- Propongo y sustento respuestas a mis preguntas y las comparo con las de otros y con las de teorías científicas.
- Comunico el proceso de indagación y los resultados, utilizando gráficas, tablas, ecuaciones aritméticas y algebraicas.

- Me informo para participar en debates sobre temas de interés general en ciencias.
- Diseño y aplico estrategias para el manejo de basuras en mi colegio.
- Cuido, respeto y exijo respeto por mi cuerpo y por el de las demás personas.
- Tomo decisiones responsables y compartidas sobre mi sexualidad.
- Analizo críticamente los papeles tradicionales de género en nuestra cultura con respecto a la sexualidad y la reproducción.
- Tomo decisiones sobre alimentación y práctica de ejercicio que favorezcan mi salud.
- Me informo sobre avances tecnológicos para discutir y asumir posturas fundamentadas sobre sus implicaciones éticas.

El siguiente gráfico hace mención a uno de los Derechos Básicos de Aprendizaje en ciencias 24 naturales, orientados al grado décimo, referente al movimiento parabólico, con sus respectivas evidencias de aprendizaje.

1. comprende que el reposo o el movimiento rectilíneo uniforme, se presentan cuando fuerzas aplicadas sobre el sistema se anulan entre ellas, y que en presencia de fuerzas resultantes no nulas se producen cambios de velocidad.

Evidencias de aprendizaje

- Predice el equilibrio (de reposo o movimiento uniforme de línea recta) de un cuerpo a partir del análisis de las fuerzas que actúan sobre él (primera ley de Newton).
- Estima, a partir de las expresiones matemáticas, los cambios de velocidad (aceleración) que experimenta un cuerpo a partir de la relación entre fuerza y masa (segunda ley de Newton).
- Identifica, en diferentes situaciones de interacción entre cuerpos (de forma directa y a distancia), la fuerza de acción y la de reacción e indica sus valores y direcciones (tercera ley de Newton)

Imagen 1. DBA referente a la temática en estudio. Tomado de DBA para ciencias naturales. P.

34.

Capítulo 3

Diseño Metodológico

La elaboración de una guía didáctica es una investigación aplicada cuya técnica experimental permitirá conocer cuál es el impacto de su intervención, la investigación de tipo descriptiva se reduce al contexto educativo, tomando referencias pedagógicas y didácticas enfocadas a la actividad docente donde se evidenciarán diferentes realidades que serán analizadas mediante procesos estadísticos, el proyecto está enfocado al método inductivo porque responde a unas necesidades de la enseñanza de una temática particular tras la articulación de diversas estrategias didácticas produciendo conclusiones generales, su enfoque es de tipo cualitativo porque se requiere medir la adquisición de competencias científicas para lo cual se deben tener referentes

de tipo cuantitativo de los estudiantes antes y después de la aplicación de la estrategia. La técnica²⁵ de recolección de datos apropiada será además de la observación que dará cuenta de las competencias desarrolladas por los estudiantes del grado Décimo de la Institución Educativa Francisco José de Caldas, durante la intervención, y la aplicación de pre y post- test para poder reconocer las condiciones previas y posteriores al proceso.

Este proyecto se realiza en un contexto Educativo con el objetivo de mejorar la enseñanza de la Física, en particular del movimiento parabólico mediante la intervención de la guía didáctica y la mediación de las TIC.

ACTIVIDADES

Objetivo 1: Diagnosticar los conocimientos previos de los estudiantes frente al tema mediante un PRE-TEST.

1. Elaborar una evaluación diagnóstica, que permita generar claridad frente a los conocimientos previos precisando un punto de partida en el diseño de la guía didáctica.

Objetivo 2: Diseñar y aplicar una guía didáctica como herramienta de enseñanza y aprendizaje del movimiento parabólico.

1. Se desarrollará una lectura de la bibliografía que permitirá enfocar los pasos necesarios al diseñar una guía didáctica.
2. Al tener los resultados del pre – test se reconocerán los temas que se deben fortalecer y articularlos con la temática del movimiento parabólico.
3. Se realiza la tabla de contenidos correspondiente al movimiento parabólico.
4. Se realiza la búsqueda y diseño de actividades, talleres y demás materiales referentes a lo construido en el ítem 3.

Objetivo 3. Validar la estrategia didáctica para la enseñanza del movimiento parabólico²⁶ enfocada en la modelación y resolución de problemas con la mediación de las herramientas tecnológicas TIC, actividades que hacen parte y los laboratorios experimentales.

1. Mediante exposiciones, lotería e investigación dar a conocer los conceptos básicos y el sistema de referencia del movimiento parabólico.
2. Plantear un laboratorio experimental al aire libre con material en concreto, como actividad para indagar y explicar por parte de la experiencia del estudiante el movimiento observado cuyo producto final es un artículo científico.
3. Plantear ejercicios que lleven al estudiante a la modelación matemática, con estrategias de trabajo individual y grupal.
4. Se propone un laboratorio virtual con ayuda del applet gratuito (Movimiento parabólico- Apps de Física, Walter Fendt), a partir del cual, los estudiantes deberán recolectar, analizar y argumentar frente a un cuestionario, de acuerdo con los resultados obtenidos.

Objetivo 4. Analizar los resultados obtenidos en el post – test para conocer el avance de los estudiantes en la adquisición de las competencias científicas.

1. Realizar retroalimentación, seguimiento y evaluación (actitudinal, verbal y escrita) de todas y cada una de las actividades desarrolladas.
2. Aplicar una evaluación final POST-TEST, que permita conocer las habilidades científicas que lograron adquirir los estudiantes.
3. Sistematizar los datos del pre y post-test, para analizar las variables y generar conclusiones.

Resultados y discusión

En este capítulo se podrá encontrar el diseño de las actividades teniendo en cuenta la teoría de las situaciones didácticas de Guy Brousseau y el modo de calcular el factor de Hake, a partir de la comparación de resultados en un pre-test y post-test, para validar la efectividad en la estrategia empleada para el desarrollo de este proyecto. Por tanto se recurre a nombrar el diseño del pre-test que finalmente se aplicó nuevamente como post-test.

Diseño del pre-test y post-test.

Se tomó como referencia los documentos curriculares presentados en el marco pedagógico, elaborando un cuestionario de siete preguntas, planteadas desde las tres competencias científicas: Interpretar, Explicar, Indagar. Y a su vez evaluando componentes de las competencias matemáticas tales como; Razonar, modelar y resolución de problemas, obteniendo así un proceso interdisciplinar.

El pre-test se aplicó antes de la intervención según la metodología de la investigación, los resultados se recolectaron en tablas de Excel de dos formas: se clasificaron las preguntas de acuerdo a la competencia científica que representaban y la cantidad de aciertos, para definir cualitativamente el avance en la adquisición de estas competencias científicas respecto a los resultados del post-test, identificando dificultades que pudieron presentar los estudiantes durante el proceso de aprendizaje.

Tabla 2. Clasificación de preguntas por competencia específica. Diseño propio

Clasificación de preguntas según la competencia científica planteada			
COMPETENCIA	Identificar	Explicar	Indagar
N° PREGUNTA	1, 3, 6	2 , 4, 5	7

La segunda forma fue extraer la cantidad de aciertos en cada prueba y así contrastar de forma cuantitativa para otorgar la efectividad de la estrategia.

Diseño de las actividades, según las situaciones didácticas de Brousseau.

Situaciones de acción: Relaciones establecidas entre el estudiante y un medio, ya sea material o simbólico; este tipo de situaciones requiere la puesta en práctica de los conocimientos implícitos en el estudiante, por tanto, el pre-test, que es el mismo post-test, los ejercicios de solución de problemas y la evaluación por competencias tipo prueba saber, se han clasificado dentro de esta categoría por la intencionalidad que poseen.

Situaciones de formulación: Se puede resolver de forma individual o grupos, donde el emisor genera una comunicación con el o los receptores y este último comprende el mensaje y actúa sobre el medio, de acuerdo al contenido del mensaje. Evidentemente con este tipo de situaciones se fortalecen las competencias de comunicar y trabajo en equipo, para lo cual, se propusieron, la realización de los laboratorios (experimental y virtual) y la elaboración del artículo científico.

Situaciones de validación: Se lleva a cabo por dos estudiantes o más, expresando la posición frente a la veracidad de afirmaciones, sometidas a una discusión donde uno de los grupos convencido por la demostración de la afirmación, decide su validez. Para generar esta situación: se formularon problemas que después de resolverlos, los estudiantes debían verificar su respuesta haciendo uso del applet de Walter Fendt, para finalmente salir al tablero a expresar su posición,

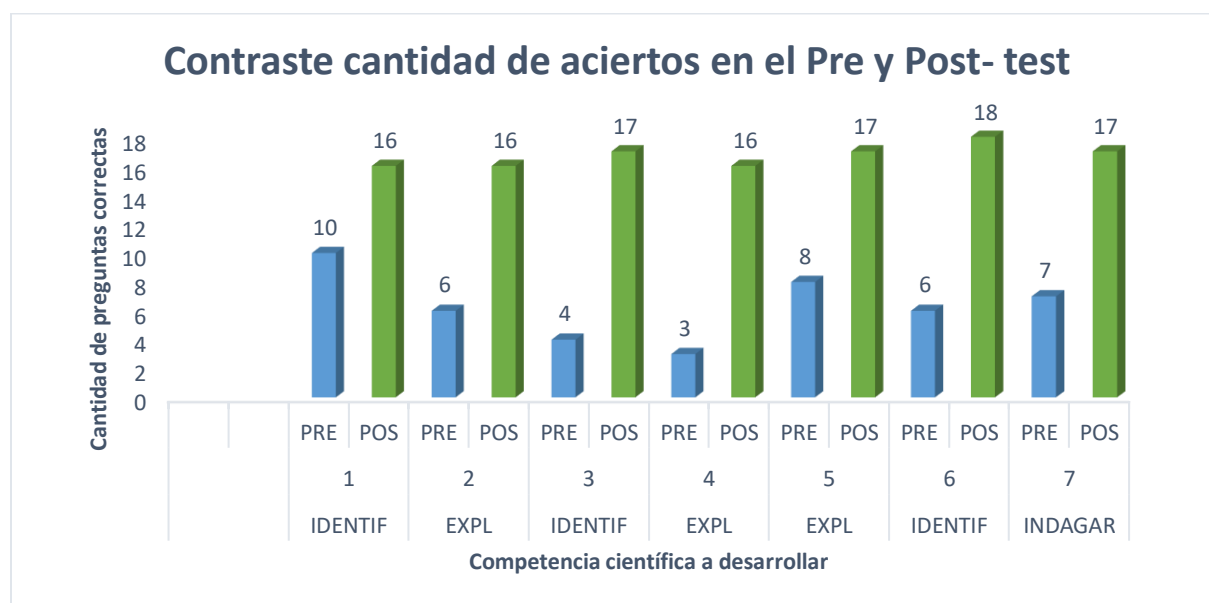
en ocasiones concluían que el ejercicio estaba mal planteado; la exposición del trazado del sistema de referencia para modelar un problema de movimiento parabólico se realizó en parejas; constantemente se realizó la retroalimentación de cada una de las actividades, generando debates entre los estudiantes.

Análisis del post-test.

Tras la aplicación de las actividades que componían la guía didáctica, se aplicó nuevamente el primer cuestionario, respetando la estructura inicial, se denominó post-test, los resultados fueron clasificados de la misma forma que en el pre-test, empleando tablas de Excel, luego se contrastaron los resultados mediante tablas y gráficos que demostraran el progreso.

Tabla 3. Cantidad de preguntas correctas obtenidas en el pre y post-test

COMPETENCIA	IDENTIF		EXPL		IDENTIF		EXPL		EXPL		IDENTIF		INDAGA	
N° PREGUNTA	1		2		3		4		5		6		7	
PRUEBA	PRE	POS	PRE	POS	PRE	POS	PRE	POS	PRE	POS	PRE	POS	PRE	POS
CANT. CORRECTAS	10	16	6	16	4	17	3	16	8	17	6	18	7	17



Gráfica 2. Contraste cantidad de aciertos en el pre-test y post-test.

Para determinar el aprendizaje adquirido se recurrió a extraer el porcentaje de aciertos en ambas pruebas para determinar mediante el factor de Hake. (Como se citó en Castañeda, Carmona y Mesa, 2008).

Tabla 4. Porcentaje de ganancia del pretest y pos-test

PORCENTAJE DE GANANCIA DEL PRETEST Y POSTEST.		
PRUEBA	PRETEST	POSTEST
%	40,5	92,9

Siguiendo el proceso para estimar la efectividad de una estrategia didáctica, se comparó el resultado obtenido por cada estudiante en el pretest y el postest, analizando el porcentaje de respuestas correctas en el grupo en cada cuestionario, para hallar la ganancia de aprendizaje usando el factor de HAKE, según Castañeda, Carmona y Mesa (2018), se halla con la fórmula:

$$g = \frac{\text{postest}(\%) - \text{pretest}(\%)}{100 - \text{pretest}(\%)}$$

Ecuación 1. Factor de ganancia de Hake 1

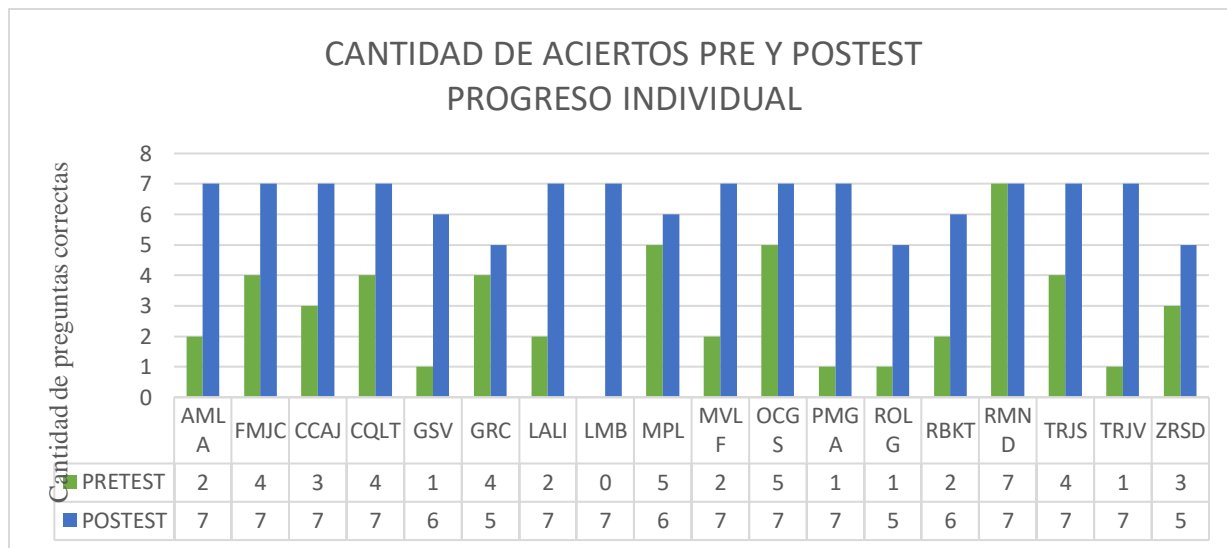
La ganancia de HAKE se establece según los siguientes rangos:

- Baja ($g \leq 0,3$)
- Media ($0,3 < g \leq 0,7$)
- Alta ($g > 0,7$)

Contrastando cada estudiante con la el porcentaje de respuestas correctas, se obtuvo la ganancia de aprendizaje total, al aplicar la fórmula obtenemos un factor de 0,89 lo cual indica que la ganancia de aprendizaje fue alta, lo que genera satisfacción.

Para la construcción de la gráfica 2 se tuvo en cuenta el proceso de recolección, tratamiento, sistematización y análisis de datos. En el diagrama de barras se encuentra la cantidad de aciertos en la categoría del pretest que corresponde al color verde, mientras que la categoría

correspondiente al post-test se encuentra de color azul, se hace uso de las iniciales de los nombres y apellidos de los estudiantes para presentar de forma personalizada el progreso de aprendizaje tomando como referencia (Orozco, 2016).



Gráfica 3. . Gráfico de barras comparativo, resultados PRETEST Y POSTEST. Diseño propio.

A modo de observación durante el desarrollo de las diferentes etapas, se pudo evidenciar avances en varias actitudes de los estudiantes, puesto que cada vez adquirieron la seguridad, el dominio y la apropiación de los conocimientos conceptuales para participar activamente de las clases posteriores a las actividades programadas en la guía didáctica, desde el proceso de argumentar sus respuestas, hasta la habilidad de respetar la diferencia en la opinión de los otros y buscar solución a los problemas surgidos durante el desarrollo del trabajo en grupo, se hizo una introducción en la producción de un artículo científico, el resultado no fue perfecto en la mayoría, sin embargo, no hubo algún grupo que no presentaran sus trabajos, los cuales se formularon dentro del aula de clase y en la plataforma Moodle de la institución, los estudiantes respondieron de forma individual y grupal sin problema alguno en la convivencia, lo que deja por hecho que las competencias personales y sociales también fueron fortalecidas dentro del

proceso. La mediación de las TIC permitió incrementar la atención y la curiosidad del estudiante, además de las habilidades para el uso responsable y eficiente del internet puesto que debieron sortear las dificultades de enfrentarse a un simulador, Excel, Word editor de ecuaciones.

Se evidenció un avance en la comprensión a nivel conceptual de la temática y esto lo validan los resultados del diagrama de barras y el método del coeficiente del factor de Hake, no obstante sería pertinente realizar un análisis estadístico más profundo.

Por todo lo anterior se puede concluir que:

- Aunque los métodos tradicionales tuvieron una gran connotación para la transmisión de los conceptos científicos, actualmente surge la necesidad de la aplicación de estrategias alternas, como se evidencia en la investigación, ya que atrae la atención y el entusiasmo de los estudiantes y articula su vivencia con la tecnología, no es un secreto que en los hogares intervienen más este tipo de artefactos que cualquier otro, además nuestras prácticas pedagógicas deben actualizarse a medida que el mundo lo hace, la educación debe revolucionarse, trascender y desde el quehacer docente propiciar la transformación de estos seres en formación.
- Cuando el docente hace de la planeación un ejercicio organizado, familiarizado con la interdisciplinariedad, cuyos indicadores de logro partan desde las competencias planteando coherencia entre lo evaluado en el aula y en las pruebas externas, se genera así, las situaciones propicias para que nuestros estudiantes transformen sus conocimientos y se aproximen al desarrollo de las competencias científicas.
- La base de la práctica de la enseñanza debe ser la investigación, como se deduce de la teoría de Heráclito, “lo único constante es el cambio”, en nuestro quehacer, se deben

articular diferentes estrategias en la búsqueda de mejorar nuestro proceso de enseñanza 33
y de este modo lograr la finalidad de la educación.

- Aunque las investigaciones de prácticas pedagógicas incurren en métodos cualitativos, se nota que el uso de estrategias cuantitativas facilitan y complementan la investigación.
- La enseñanza de la física se facilita con la utilización de material concreto para la construcción de prototipos que permitan la representación de fenómenos físicos.
- Se nota que al momento de modelar matemáticamente ciertos fenómenos físicos, surgen dificultades en estas tareas para los estudiantes, por lo tanto, la investigación sugiere seguir fortaleciendo el proceso de modelación que corresponde a la competencia específica: *explicar*.

- Sistematización de una experiencia para la enseñanza del movimiento parabólico y su relación con el modelo termodinámico: una vía para fortalecer el pensamiento científico en los estudiantes de Licenciatura en matemáticas y física de Universidad del Valle. Jesús A. Bolaños T., Cristian E. Arboleda M., Jhon F. Motato J. Recuperado de <http://www.bdigital.unal.edu.co/53944/>
- Jaramillo Quintero, Diego Alexander (2016) Diseño de una propuesta didáctica para la enseñanza de la cinemática, del movimiento en Caída “libre” y del Movimiento Parabólico utilizando herramientas tecnológicas como instrumentos de mediación: Estudio de caso en el grado 11° de la Institución Educativa Atanasio Girardot. Recuperado de <http://www.bdigital.unal.edu.co/53944/#sthash.WJ2lqmbL.dpuf>
- Trespalacios Monsalve, Conrado Andrés (2014) Propuesta metodológica para la enseñanza del movimiento parabólico a través de la modelación y simulación de situaciones problema: Estudio de caso en el grado 10 de la Institución Educativa San Vicente de Paul del Municipio de Medellín. Recuperado de <http://www.bdigital.unal.edu.co/50900/#sthash.GZ6RrKqJ.dpuf>
- Duval R. (2007). La conversion des représentations: un des deux processus fondamentaux de la pensée. In J. Baillé (Ed.) *Du mot au concept : Conversion*. Grenoble: Presses Universitaires de Grenoble.
- Duval R. (2007) « Objet »: un mot pour quatre ordres de réalité irréductibles?
- Brousseau, G. (1993). “Fundamentos y métodos de didáctica de las matemáticas”, en Sánchez, Ernesto (comp.) *Lecturas en didáctica de las matemáticas. La escuela francesa*. México: CINVESTAV-IPN.
- Polya, G. (1945). *Cómo plantear y resolver problemas*.
- Brousseau, G. (1986). *Teoría de las situaciones didácticas*. Grupal Logística y Distribución.
- Coronado M., y Arteta J. (2015). Competencias científicas que propician docentes de Ciencias naturales *Revista del Instituto de Estudios en Educación, Universidad del Norte, n° 23*, Recuperado de: <http://dx.doi.org/10.14482/zp.22.5832>
- ICFES. (2007). *Fundamentación conceptual área de Ciencias Naturales*. Bogotá: Secretaría General, Grupo Editorial, ICFES.
- Castañeda, Carmona y Mesa. (2008). Determinación de la Ganancia en el aprendizaje de la cinemática lineal mediante el uso de métodos gráficos con estudiantes de Ingeniería en la

Tecnológica de Pereira.

- Orozco S. (2006), Una práctica pedagógica constructivista apoyada en recursos digitales para la enseñanza, aprendizaje y evaluación de las representaciones cartesianas del movimiento rectilíneo uniforme y movimiento rectilíneo uniformemente acelerado, en la institución educativa NERC.



INSTITUCIÓN EDUCATIVA FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
RESOLUCION APROBACION 0566-03-2.003
NIT 817.000.943-4
CODIGO DANE 119698002678

105 años "Construyendo futuro, impartiendo una educación incluyente, pluralista y fortalecida en valores"

GUÍA DIDÁCTICA MOVIMIENTO PARABÓLICO

ÁREA: CIENCIAS NATURALES

ASIGNATURA: FÍSICA

DOCENTE: ARBEY OSORIO DULCE

**PRÁCTICANTE: ANGIE NIYIRETH
OTERO ÁLVAREZ**

PERIODO: III

**TEMA: LA CINEMÁTICA
SUBTEMA: MOVIMIENTO PARABÓLICO**

INTRODUCCIÓN

La presente guía es una recopilación de actividades diseñadas para el mejoramiento de competencias tanto en matemáticas y ciencias naturales como habilidades en lengua castellana. Generando un trabajo interdisciplinar, en miras de la aplicación de las pruebas ICFES.

METODOLOGIA

La formulación de las actividades y talleres se realizaran de forma presencial y virtual, de tal modo que el estudiante debe estar atento a las indicaciones dadas por el maestro.

Las actividades pueden realizarse de modo individual, parejas o grupos.

EVALUACIÓN

La evaluación es constante y de diferentes formas:

Se aplicará una prueba para evaluar los conocimientos previos a la temática y al finalizar la intervención se aplica el mismo cuestionario para evaluar la ganancia de aprendizaje.

Tareas, Talleres, laboratorios, producción textual, exposiciones y evaluación tipo ICFES.

ESTÁNDARES

- ❖ Utilizo modelos biológicos, físicos y químicos para explicar la transformación y conservación de la energía.
- ❖ Identifico aplicaciones de diferentes modelos biológicos, químicos y físicos en procesos industriales y en el desarrollo tecnológico; analizo críticamente las implicaciones de sus usos.

DESEMPEÑO BÁSICO

- Reconoce e identifica los aspectos básicos del movimiento parabólico en diferentes presentaciones: texto, gráfica y ecuación.
- Interpreta situaciones relacionadas con el movimiento parabólico y plantea procedimientos para resolverlas.
- Interactúa con sus compañeros productivamente, respondiendo a las responsabilidades adquiridas en el trabajo en grupo.
- Plantea sus puntos de vista y los comparte de diferentes formas, respetando la posición de los demás, respecto al tema en diálogo.

DESEMPEÑO ALTO

- Explica y argumenta las respuestas obtenidas dentro de un ejercicio relacionado con movimiento parabólico.
- Plantea su punto de vista, escucha los de los otros y comparte su conocimiento sobre el movimiento parabólico.

DESEMPEÑO SUPERIOR

- Plantea preguntas y estrategias para resolver situaciones relacionadas con movimiento parabólico utilizando herramientas experimentales y TIC.
- Explica los procedimientos aplicados para solucionar situaciones con movimiento parabólico, defendiendo sus afirmaciones mediante la demostración.

“Comprender las cosas que nos rodean es la mejor preparación para comprender las cosas que hay más allá.”

Hipatia de Alejandria.

METODOLOGÍA

- El pre-test será aplicado de modo virtual, los estudiantes deben realizar la prueba desde el acceso a la plataforma Moodle.

COMPETENCIAS CIENTÍFICAS A EVALUAR

IDENTIFICAR: reconocer y diferenciar aspectos referentes al movimiento parabólico, además de representaciones y preguntas pertinentes sobre este fenómeno.

INDAGAR: Capacidad para plantear preguntas y procedimientos adecuados y para buscar, seleccionar, organizar e interpretar información relevante para dar respuesta a esas preguntas relacionadas con el movimiento parabólico.

EXPLICAR: Capacidad para construir y comprender argumentos, representaciones o modelos que den razón del movimiento parabólico.

ACTIVIDAD #1 PRE- TEST



INSTITUCIÓN EDUCATIVA FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
RESOLUCION APROBACION 0566-03-2.003
NIT 817.000.943-4
CODIGO DANE 119698002678

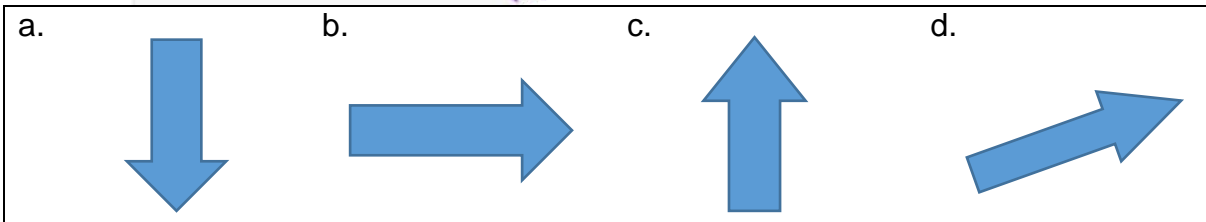
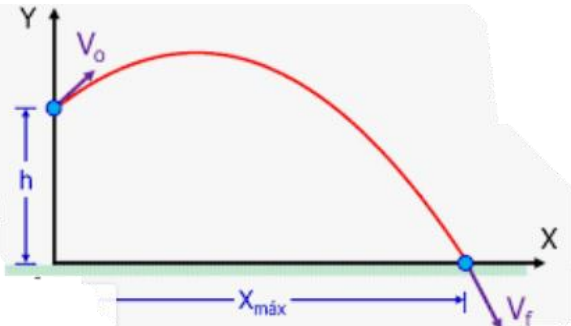
105 años "Construyendo futuro, impartiendo una educación incluyente, pluralista y fortalecida en valores"

**INSTITUCIÓN EDUCATIVA FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
ASIGNATURA: FÍSICA
EVALUACIÓN DIAGNOSTICA MOVIMIENTO PARABÓLICO**

DOCENTE: ARBEY OSORIO DULCE

PRACTICANTE: NIYIRETH OTERO AVAREZ

1. Relaciona cada concepto con la magnitud correspondiente:
 - I. Magnitud vectorial que expresa el cambio de posición de un cuerpo respecto al transcurso del tiempo.
 - II. Magnitud vectorial que caracteriza la rapidez del cambio de la velocidad de un cuerpo por unidad de tiempo.
 - III. Magnitud vectorial que caracteriza la rapidez con que cambia el vector desplazamiento del objeto en el transcurso del tiempo.
 - a. Velocidad
 - b. Aceleración
 - c. Desplazamiento
2. Para el movimiento de caída libre se tiene que el vector que describe la aceleración en cualquier punto de la trayectoria es:



3. Un balón es pateado formando un ángulo de 15° con la horizontal sobre el suelo, con una rapidez de 35 m/s, si este tarda 1,83 segundos en caer al suelo ¿Cuál es el valor de la aceleración?

- a. 33,8 m/s
- b. $9,8 \text{ m/s}^2$
- c. 9 s
- d. $4,1 \text{ m/s}^2$

RESPONDE LAS PREGUNTAS 4 Y 5 CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN

Una flecha es lanzada con un ángulo de 42° , cae a 86 m del punto del lanzamiento y tardó 2,5 segundos en chocar con el suelo.

4. Si partimos de la ecuación del MRU $x = v_{ix} \cdot t$ y la adaptamos al movimiento parabólico tenemos $x = v_i \cos \theta \cdot t$, ¿Cuál es la ecuación para hallar la velocidad del lanzamiento?

- a. $v_i = \frac{\cos \theta \cdot t}{x}$
- b. $v_i = \frac{t}{x \cos \theta}$
- c. $v_i = x \cdot \cos \theta \cdot t$
- d. $v_i = \frac{x}{\cos \theta \cdot t}$

5. El valor obtenido para la ecuación es:

- a. 3,9 m/s
- b. 159,7 m/s
- c. 46,2 m/s
- d. 0,02 m/s

6. Se lanza una pelota con una velocidad de 15 m/s y un ángulo de 45° , tarda 2 segundos en caer. ¿Cuál fue la altura máxima alcanzada?

- a. 40 m
- b. 1,6 m
- c. 17 m
- d. 21,2 m

7. Un jugador de baloncesto lanza el balón y este cae a los 3,25 s, si necesita hacer el mismo lanzamiento, pero con la cesta en la mitad del recorrido, ¿con qué tiempo cuenta para anotar antes que el partido termine?

- a. 1,62 s
- b. 6,5 s
- c. 1,08 s
- d. 0,8 1s

ACTIVIDAD # 2

LABORATORIO EXPERIMENTAL CON MATERIAL CONCRETO¹

METODOLOGÍA

Se generan grupos de trabajo, haciendo entrega del guion de laboratorio, para la preparación de los materiales con una semana de anticipación. La actividad debe realizarse empleando los espacios del patio principal, permitiendo a los estudiantes disfrutar de un ambiente diferente al aula de clase, bajo criterios de disciplina, el producto será un artículo científico, según la plantilla dada en clase.

COMPETENCIAS A FORTALECER

IDENTIFICAR: reconocer y diferenciar aspectos referentes al movimiento parabólico, además de representaciones y preguntas pertinentes sobre este fenómeno.

INDAGAR: Capacidad para plantear preguntas y procedimientos adecuados y para buscar, seleccionar, organizar e interpretar información relevante para dar respuesta a esas preguntas relacionadas con el movimiento parabólico.

EXPLICAR: Capacidad para construir y comprender argumentos, representaciones o modelos que den razón del movimiento parabólico.

TRABAJAR EN EQUIPO: Capacidad para interactuar productivamente asumiendo compromisos.

¹ Actividad sugerida por el docente tutor de la práctica investigativa, el Ingeniero especializado Arbey Osorio Dulce.



MOVIMIENTO DE PROYECTILES

OBJETIVOS

El aprendiz:

1. Estudiará el movimiento de un proyectil lanzado horizontalmente y sobre el cual se considera solo actúa una fuerza: la gravedad.
2. Comprobará el "Principio de independencia de los movimientos" para el desplazamiento de un móvil tanto en dirección horizontal como vertical.

MÉTODO

Usando un trozo de manguera gruesa se impulsará un boloncho desde un punto de apoyo a una altura fija desde el suelo. En su caída el boloncho impactará un papel carbón dejando marcas sobre el papel blanco que permitirán elaborar la gráfica de posición en horizontal contra posición en vertical.

MATERIALES

A cargo del docente

Ninguno



A cargo del pequeño grupo

Un boloncho (bolón o canica grande)
80 cm de manguera gruesa (que quepa el boloncho holgadamente y de ser posible transparente)
1 tabla delgada de 1 metro x 11 centímetros
Dos hojas de papel carbón (tamaño carta)
Dos hojas blancas (tamaño carta)
Cinta de enmascarar delgada
Tijeras
Un metro de molistería
Reloj con cronómetro o app para el celular
1 nivel de burbuja pequeño y 1 plomada



MONTAJE

La manguera siempre doblada de la misma forma y apoyada sobre una superficie no inclinada se empleará como lanzador del boloncho. La tabla de marcas será una tabla recta y ligera con tiras de papel blanco y papel carbón adosadas a ella como muestra la Figura 1.

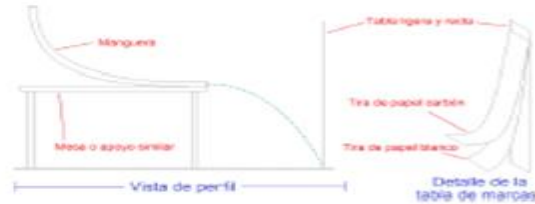


Figura 1. Disposición de los elementos de trabajo.



PROCEDIMIENTO



Cerciórese de contar con todos los elementos necesarios para la realización de la práctica antes de llevar a cabo cualquier otra labor. Imprima el preinforme y la valoración del guión de laboratorio. Tome los datos en su preinforme y/o en su cuaderno de laboratorio según corresponda. Procure ser tan organizado(a) como sea posible.



1. Arme la tabla de marcas. Para ello corte las hojas de papel blanco por la mitad y únalas con la cinta de enmascarar formando una tira larga; finalmente coloque esta tira sobre la tabla de forma que cubra toda su extensión y péguela en ambos extremos. Corte el papel carbón por la mitad y arme una tira larga; colóquela con el lado entintado hacia la hoja blanca y péguela solo en el extremo superior de la tabla. Es muy importante que un extremo de la tira de papel carbón quede libre.



2. Doble la manguera formando una curva suave como en la Figura 1 y afimela usando la cinta de enmascarar para que no cambie su forma curva mientras se usa.



3. Revise que la mesa o sitio de apoyo de la manguera esté nivelada. Ubique la manguera curvada como en la Figura 1. Con cinta de enmascarar pegue a la mesa la boca inferior de la manguera debe quedar sin inclinación y sostenga su extremo curvado elevado con algún elemento para que dicha inclinación no cambie. Utilice la plomada para encontrar el punto sobre el suelo justo bajo el extremo de la manguera por donde saldrá disparado el bolorcho; marque con lápiz en el suelo este punto. Dicho punto será la posición horizontal cero.





4. Lance un par de veces el boloncho desde el extremo más alto de la manguera prestando atención al sitio donde impacta el suelo. Haga una marca con lápiz tres centímetros antes de este punto en dirección a la posición horizontal cero. Mida la distancia entre estos dos puntos y divídala en ocho partes iguales y márquelas sobre el suelo con lápiz. Consigne estas medidas en la Tabla 1 en la columna "Posición x(cm)"
5. Ubique la tabla de marcas apoyada en el suelo de forma vertical justo en la posición horizontal cero (la salida de la manguera quedará bloqueada por la tabla de marcas) y lance el boloncho el número de veces indicado en la Tabla 1. Al finalizar, levante la hoja de papel carbón y encierre en un círculo las marcas de los impactos en la hoja blanca. Etiquete este grupo de puntos con el número cero (0).
6. Siempre en posición vertical, mueva la tabla de marcas alejándola de la mesa hasta la siguiente división marcada en el suelo y haga el número de lanzamientos indicado en la Tabla 1. Levante la hoja de papel carbón y encierre en un círculo las marcas de los impactos en la hoja blanca. Etiquete este grupo de puntos con el número uno (1).



7. Repita el punto anterior para cada marca del suelo, etiquetando los grupos de impactos con el consecutivo correspondiente.
8. Remueva las tiras de papel blanco y carbón de la tabla de marcas. Coloque la tira de papel blanco sobre una superficie plana amplia y mida la distancia desde el extremo inferior de la tabla a cada impacto marcado en el primer grupo de impactos. Obtenga su promedio regístrelo en la Tabla 1.



9. Para cada conjunto de impactos encerrados en lápiz calcule la distancia promedio. Registre la información en la Tabla 1. Descarte el último conjunto de impactos (no los tenga en cuenta)

Diligencie la hoja "Valoración guión - práctica" y entréguela al docente junto con el preinforme correspondiente al profesor del curso; asegúrese de dejar para el grupo una copia de dicho preinforme que le servirá luego para elaborar el informe correspondiente. Limpie y ordene los elementos y su sitio de trabajo. Si corresponde, haga entrega formal del material de laboratorio al profesor.

ANÁLISIS DE DATOS

Los siguientes puntos deben encontrarse desarrollados en el informe de laboratorio.

1. Elabore una gráfica de posiciones en "y" contra posiciones en "x". Interprete lo que observa.
2. Elija el ajuste de curva correspondiente a la gráfica anterior y determine la ecuación de la misma. ¿Qué significado físico tienen los coeficientes en dicha ecuación?
3. Para cada valor x y y calcule $z = \frac{y}{x}$. Grafique z contra x. Interprete lo que observa.
4. Elija el ajuste de curva correspondiente a la gráfica anterior y determine la ecuación de la misma. ¿Qué significado físico tienen los coeficientes en dicha ecuación?

INFORME ESCRITO

El informe de laboratorio de esta práctica se elaborará en grupo utilizando la plantilla correspondiente. Acto seguido un solo integrante del equipo de trabajo lo subirá a plataforma Moodle en formato pdf antes del tiempo límite indicado en ella.

Mediante diapositivas se realiza la conceptualización de los elementos del movimiento parabólico, planteando ejemplos y ejercicios en clase.

ACTIVIDAD # 3**CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE REFERENCIA****METODOLOGÍA**

Se proponen los siguientes ejercicios con la finalidad que los estudiantes organizados en parejas, planteen el sistema de referencia y la modelación adecuada para resolver la situación propuesta, al finalizar se realiza la respectiva retroalimentación con la lluvia de ideas de todo el grupo.

COMPETENCIAS A DESARROLLAR:

IDENTIFICAR: reconocer y diferenciar aspectos referentes al movimiento parabólico, además de representaciones y preguntas pertinentes sobre este fenómeno.

INDAGAR: Capacidad para plantear preguntas y procedimientos adecuados y para buscar, seleccionar, organizar e interpretar información relevante para dar respuesta a esas preguntas relacionadas con el movimiento parabólico.

EXPLICAR: Capacidad para construir y comprender argumentos, representaciones o modelos que den razón del movimiento parabólico.

TRABAJAR EN EQUIPO: Capacidad para interactuar productivamente asumiendo compromisos.

COMUNICAR: Capacidad para escuchar, plantear puntos de vista y compartir conocimiento.

EJERCICIO

1. Una piedra es lanzada con una velocidad inicial de 80 m/s, formando un ángulo de 30° con la horizontal. En el instante $t = 0,60$ s:

a. ¿Cuál es la posición de la piedra, respecto al valor de las coordenadas X e Y?, ¿cuál es su dirección?

b. ¿Cuál es el valor de las componentes de la velocidad?

2. Un jugador de tenis situado a 12 m de la red, pretende hacer un tanto de saque, para lo cual la bola tiene que botar a 6,4 m de la red, en campo contrario. Golpea la pelota a 2,30 m

de altura, en dirección horizontal, con una velocidad de 108 km/h. Si la red se levanta hasta 90 cm de altura, ¿conseguirá su propósito el jugador?

46

LABORATORIO EXPERIMENTAL - VIRTUAL

METODOLOGÍA

Empleando los grupos ya conformados con anterioridad, se propone en la plataforma Moodle el guion del laboratorio virtual, cuyo producto será un informe de laboratorio que responda a unas cuestiones generales sobre el movimiento parabólico.

COMPETENCIAS A DESARROLLAR:

IDENTIFICAR: reconocer y diferenciar aspectos referentes al movimiento parabólico, además de representaciones y preguntas pertinentes sobre este fenómeno.

INDAGAR: Capacidad para plantear preguntas y procedimientos adecuados y para buscar, seleccionar, organizar e interpretar información relevante para dar respuesta a esas preguntas relacionadas con el movimiento parabólico.

EXPLICAR: Capacidad para construir y comprender argumentos, representaciones o modelos que den razón del movimiento parabólico.

TRABAJAR EN EQUIPO: Capacidad para interactuar productivamente asumiendo compromisos.

COMUNICAR: Capacidad para escuchar, plantear puntos de vista y compartir conocimiento.

ACTIVIDAD #4



INSTITUCIÓN EDUCATIVA FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
FÍSICA
PRÁCTICA DE LABORATORIO VIRTUAL

MOVIMIENTO DE PROYECTILES

OBJETIVOS

- Determinar por medio de la observación y la interpretación el efecto de variar las diferentes características del movimiento parabólico (ángulo, velocidad inicial) los efectos esperados en cada uno de sus parámetros (altura y alcance máximo) en un lanzamiento de proyectil por medio simulador.
- Describir analíticamente la relación entre los parámetros del movimiento parabólico.

MÉTODO

Por medio de un simulador realizar varios lanzamientos variando la velocidad inicial y el ángulo de lanzamiento, registrando los datos en las tablas, así como las capturas de pantalla como evidencia a las preguntas de análisis.

RECURSOS

Simulador online URL: http://www.walter-fendt.de/html5/phes/projectile_es.htm

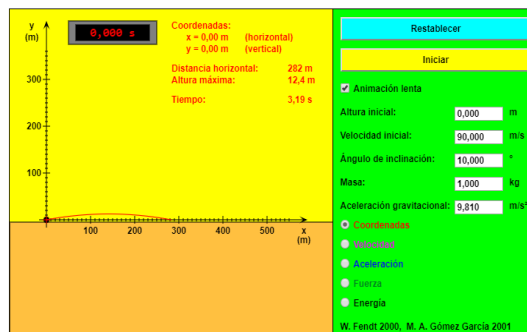
Walter Fendt, 13 septiembre 2000

PROCEDIMIENTO

1. Ejecutar el simulador en la dirección:

http://www.walter-fendt.de/html5/phes/projectile_es.htm

2. En el momento de estudiar uno de los factores del movimiento del proyectil, ya sea la velocidad inicial o el ángulo, se debe elegir uno solo para ser modificado mientras los otros permanecen con un valor fijo, de esta forma se entenderá el efecto únicamente del factor estudiado.



3. Fije los siguientes valores (VEL INICIAL, GRAVEDAD, ALTURA INICIAL) y mida los valores de altura, alcance máximo, V_{ix} , V_{iy} y tiempo de vuelo para cada una de las velocidades iniciales establecidas.

4. Repita el procedimiento 3, variando el valor de la velocidad inicial.

5. Seleccione: Coordenadas para observar el comportamiento de la altura y el alcance; Velocidad para observar las componentes de V_i , Aceleración para observar el comportamiento de este factor.

ANÁLISIS DE DATOS

Los siguientes puntos deben encontrarse desarrollados en el informe de laboratorio.

1. ¿Para qué ángulo el valor del alcance es máximo?

2. ¿Para cuáles ángulos el alcance es el mismo?

3. Cuando la velocidad inicial permanece constante, y el ángulo de lanzamiento varía ¿Qué sucede con el tiempo de vuelo en relación con el ángulo?

4. ¿Qué relación tiene el comportamiento de la velocidad inicial con el resultado de la altura y el alcance máximo?

5. Observe el vector de la gravedad en cada uno de los lanzamientos y argumente qué sucede.

6. Argumente qué sucede con la componente en x de la velocidad inicial a lo largo de cualquier lanzamiento.

7. Explique el comportamiento de la componente en y de la velocidad inicial.

VALORACIÓN DE LA PRÁCTICA DE LABORATORIO

Por consenso entre los integrantes del pequeño grupo, diligencie la siguiente tabla con la cual valorará el guión y la práctica desarrollada. Marque con una cruz sobre el círculo que se ajuste a su consideración.

	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Ni en desacuerdo, ni de acuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo
El guión de laboratorio es claro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La práctica de laboratorio trata temas vistos en el curso teórico	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La práctica es muy difícil	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

MODELACIÓN MATEMÁTICA Y SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

METODOLOGÍA

Se propone una serie de ejercicios, basados en contextos familiares al del estudiante. De tal forma que aplique los 4 pasos formulados por George Polya para la solución de problemas, con la modelación matemática como estrategia principal, además el estudiante deberá comprobar su solución haciendo uso del applet de movimiento parabólico de Walter Fendt.

COMPETENCIAS A DESARROLLAR:

IDENTIFICAR: reconocer y diferenciar aspectos referentes al movimiento parabólico, además de representaciones y preguntas pertinentes sobre este fenómeno.

INDAGAR: Capacidad para plantear preguntas y procedimientos adecuados y para buscar, seleccionar, organizar e interpretar información relevante para dar respuesta a esas preguntas relacionadas con el movimiento parabólico.

EXPLICAR: Capacidad para construir y comprender argumentos, representaciones o modelos que den razón del movimiento parabólico.

COMUNICAR: Capacidad para escuchar, plantear puntos de vista y compartir conocimiento.

TRABAJAR EN EQUIPO: Capacidad para interactuar productivamente asumiendo compromisos.

ACTIVIDAD # 5 (Hipertexto física 10°)

51

1. Una persona lanza oblicuamente un pelota con una velocidad inicial de 10 m/s y un ángulo de lanzamiento de 60° , suponiendo que $g = 10 \text{ m/s}^2$, en el instante $t = 0,50 \text{ s}$, ¿cuál es el valor de la velocidad de la pelota?, ¿cuál es la posición de la pelota?, Determine los valores de la componente de la velocidad en este punto.
2. Considerando la pelota del punto anterior: Calcula el instante en el que la pelota llega al punto más alto de su trayectoria, ¿cuál es la altura máxima que alcanza la pelota?
3. Suponga que un proyectil es lanzado con una velocidad inicial v_0 , con un ángulo de elevación β , considere un punto P situado en el mismo nivel horizontal del punto O de lanzamiento. ¿Cuánto tiempo transcurre desde el instante del lanzamiento hasta que el proyectil llega al punto P? obtenga una expresión que permita calcular el valor del alcance del proyectil.
4. Desde la cima de una montaña a 45 m del suelo se dispara un proyectil con una velocidad de 110m/s y un ángulo de elevación de 25° . ¿Cuál es la altura máxima que alcanza la bala por encima del suelo?
5. un jugador de tejo lanza el hierro con un ángulo de 45° sobre la horizontal y cae a un punto situado a 30m del lanzador. ¿Qué velocidad inicial le proporcionó el jugador?
6. María se encuentra sentada en el andén a 6 m de distancia al frente de la casa de su amigo Juan, quien le pide que le lance la pelota con la que está jugando, si María lanza la pelota desde el suelo con una velocidad de 6 m/s y una elevación de 25° y Juan se encuentra a en su ventana a 3,5 m de altura.
7. Se lanza una moneda al aire formando un ángulo con la horizontal. Cuando se encuentra a 1,4 m del sitio que se lanzó, las componentes de la velocidad son 2,6 m/s en el eje x y 1,82 m/s en el eje y. ¿con qué velocidad fue lanzada?, ¿cuál es la máxima altura que alcanza?
8. Juan lanza horizontalmente desde la ventana de su apartamento que se encuentra a 15 m del suelo, unas llaves a su vecino Camilo que vive en el apartamento del frente a una distancia horizontal de 10 m. Si las llaves alcanzan una altura de 16 m, ¿cuánto tiempo están las llaves en el aire?, ¿cuáles son las componentes horizontal y vertical de la velocidad con que recibe las llaves Camilo?

METODOLOGÍA

Para evaluar el aprendizaje de la temática se aplica la siguiente evaluación tipo ICFES, planteada desde las competencias Identificar, Indagar y explicar.

COMPETENCIAS A DESARROLLAR:

IDENTIFICAR: reconocer y diferenciar aspectos referentes al movimiento parabólico, además de representaciones y preguntas pertinentes sobre este fenómeno.

INDAGAR: Capacidad para plantear preguntas y procedimientos adecuados y para buscar, seleccionar, organizar e interpretar información relevante para dar respuesta a esas preguntas relacionadas con el movimiento parabólico.

EXPLICAR: Capacidad para construir y comprender argumentos, representaciones o modelos que den razón del movimiento parabólico.

ACTIVIDAD # 6**INSTITUCIÓN EDUCATIVA FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS****ASIGNATURA: FÍSICA****EVALUACIÓN: Movimiento de proyectiles****DOCENTE: ING. ARBEY OSORIO DULCE****PRACTICANTE:****ANGIE OTERO ÁLVAREZ****NOMBRE: _____ GRADO: 10 - _____****RECUERDE: Justificar sus respuestas con los procedimientos correspondientes.**

$$\Delta y = v_i^2 \cdot t + 1/2 a \cdot t$$

$$v_f - v_i = a \cdot t$$

$$v_{iy} = v_i \text{ sen}\theta$$

$$v_{ix} = v_i \text{ cos}\theta$$

$$v_{fy}^2 = v_{iy}^2 + 2a_y$$

1. La trayectoria descrita por un proyectil en su lanzamiento resulta de la composición de dos movimientos, uno vertical y otro horizontal, estos movimientos son respectivamente:

- Rectilíneo uniformes.
- Rectilíneo uniforme con aceleración igual a la de la gravedad y uniformemente variado,
- Uniformemente acelerados
- Uniformemente variado, con aceleración igual a la de la gravedad y rectilíneo uniforme.

2. Escribe V o F, según corresponda:

- En un lanzamiento horizontal, el movimiento a lo largo del eje x del cuerpo es rectilíneo uniforme, porque no hay nada que lo perturbe. ____

b. 14m y 8,05s	d. 29,38 m y 6 s
9. Carlos empuja horizontalmente una caja, desde un estante a altura de 1,8m, haciendo que caiga a 0,95m de la base de este. ¿Con qué velocidad fue lanzada la caja, si tardo 0,6 segundos en caer?	
a. 9,8 m/s	c. 4,4 m/s
b. 22 m	d. 1,58 m/s
10. ¿con qué velocidad cae la caja al suelo?	
a. 6,13 m/s	c. 12,2 m/s
b. 4,59 m/s	d. 3 m/s
11. Un jugador lanza un balón con un ángulo de 30° , con una velocidad de 12 m/s ¿Cuánto tiempo tarda en caer al suelo?	
a. 2 m/s	c. 1,22 s
b. 0,49 s	d. 0,24 s
12. ¿a qué distancia el balón?	
a. 0,735 m	c. 14 m
b. 1,49 m	d. 12,7 m
13. ¿Con qué velocidad cayó al suelo?	
a. 12 m/s	c. 5,02 m/s
b. 4,8 m/s	d. 4 s

ACTIVIDAD # 7

POST - TEST

METODOLOGÍA

Se aplica evaluación escrita, de forma individual para evitar alteraciones en los resultados.

Este cuestionario es el mismo planteado para el pre-test.

COMPETENCIAS CIENTÍFICAS A EVALUAR

IDENTIFICAR: reconocer y diferenciar aspectos referentes al movimiento parabólico, además de representaciones y preguntas pertinentes sobre este fenómeno.

INDAGAR: Capacidad para plantear preguntas y procedimientos adecuados y para buscar, seleccionar, organizar e interpretar información relevante para dar respuesta a esas preguntas relacionadas con el movimiento parabólico.

EXPLICAR: Capacidad para construir y comprender argumentos, representaciones o modelos que den razón del movimiento parabólico.

- URL: http://www.walter-fendt.de/html5/phes/projectile_es.htm
Walter Fendt, 13 septiembre 2000
Traducción: Mario Alberto Gómez García, 2001
Última modificación: 12 diciembre 2017
- Hipertexto Física 10°, Ed. Santillana
- Laboratorio Movimiento de Projectiles, sugerido por Arbey Osorio Dulce, Ing. Especializado, docente de física en la I.E. Francisco José de Caldas, Santander de Q., Cauca.

Tabla 5. Cantidad de respuestas correctas obtenidas en el pre-test y el post-test por estudiante.

N°	ESTUDIANTE	IDENTIF		EXPL		IDENTIF		EXPL		EXPL		IDENTIF		INDAGAR	
		1		2		3		4		5		6		7	
		pre	post	pre	pos	pre	pos	pre	pos	pre	pos	pre	pos	pre	pos
1	AMLA		1		1		1		1		1	1	1		1
2	FMJC	1	1		1		1	1	1	1	1		1		1
3	CCAJ	1	1	1	1		1		1		1		1		1
4	CQLT	1	1		1		1		1		1	1	1	1	1
5	GSV	1	1		1		1				1		1		1
6	GRC	1	1		1		1	1		1			1	1	1
7	LALI	1	1		1	1	1		1		1		1		1
8	LMB		1		1		1		1		1		1		1
9	MPL	1		1	1		1		1	1	1	1	1	1	1
10	MVLF	1	1		1		1		1		1		1		1
11	OCGS		1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
12	PMGA		1		1		1		1	1	1		1		1
13	ROLG		1			1	1		1		1		1		
14	RBKT			1	1		1		1		1		1	1	1
15	RMND	1	1	1	1	1	1		1	1	1		1	1	1
16	TRJS	1	1		1		1		1	1	1	1	1	1	1
17	TRJV		1	1	1		1		1		1		1		1
18	ZRSD		1	1					1	1	1	1	1		1
19	VMS	1	1	1	1			1	1	1	1	1	1		1
20	VMD		1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1
		11	18	8	18	4	18	5	18	10	19	7	20	7	19

Tabla 6. Consolidado de calificaciones guía didáctica

Nº	ESTUDIA NTE	PRETEST	POSTEST	LAB. VIRTUAL	MODELACIÓN	EVALUACIÓN POR COMPETENCIAS	ARTÍCULO	DEF
1	AMLA	1,5	5	4	5	4,6	4,5	4,1
2	FMJC	2,9	5	4	5	5	4	4,3
3	CCAJ	2,2	5	4,9	5	4,6	4,7	4,4
4	CQLT	2,9	5	4,6	3,2	4,6	4	4,1
5	GSV	0,7	4,3	4,8	5	4,6	5	4,1
6	GRC	2,9	3,6	4,9	5	4,3	4,7	4,2
7	LALI	1,5	5	4,9	3,2	4,6	4,7	4,0
8	LMB	0,0	5	4,9	5	4,6	5	4,1
9	MPL	3,5	4,3	4,9	3,2	4,6	5	4,3
10	MVLF	0,7	5	4,8	5	4,6	4,7	4,1
11	OCGS	3,5	5	4,9	3,2	4,6	4,7	4,3
12	PMGA	0,7	5	4,8	3,2	4,2	4,7	3,8
13	ROLG	0,7	3,6	4,9	3,2	4,2	2,5	3,2
14	RBKT	1,5	4,3	4,9	5	4,2	4,7	4,1
15	RMND	3,5	5	4,9	5	4,2	4,2	4,5
16	TRJS	2,9	5	4,9	5	5	2,5	4,2
17	TRJV	0,7	5	4,8	5	5	5	4,3
18	ZRSD	2,2	3,5	4,9	3,2	4,6	4,2	3,8
19	VMS	3,5	4,3	4,9	3	4,6	2,1	3,7
20	VMD	3,5	5	4,6	5	5	4,7	4,6

A continuación las capturas de pantalla que evidencian el uso de la plataforma Moodle de la institución, como herramienta TIC.

The screenshot shows the Moodle course interface for 'Física 10 (Arbey Osorio Dulce)'. The breadcrumb trail is: [Página Principal](#) > [Cursos](#) > [Educación Media](#) > [Décimo](#) > [Física 10 AOD](#) > [Movimiento de proyectiles](#) > [Prueba diagnóstica Física](#). The left sidebar contains a 'NAVEGACIÓN' menu with 'Prueba diagnóstica Física' selected, and an 'ADMINISTRACIÓN' menu with 'Administración del cuestionario' selected. The main content area is titled 'Prueba diagnóstica Física' and contains the following text:

El siguiente cuestionario tiene como finalidad explorar los conocimientos previos que Usted tiene sobre el tema Movimiento de proyectiles. La calificación que obtenga no será tenida en consideración como evaluación de periodo pues su intencionalidad es diagnóstica.

Intentos permitidos: 1

Este cuestionario no estará disponible hasta el miércoles, 15 de agosto de 2019, 16:00

Este cuestionario se cerrará el miércoles, 15 de agosto de 2018, 16:40

Este cuestionario no está disponible en este momento

[Volver al curso](#)

Imagen 2. Captura de pantalla, formulación del pre-test para grado 10°

The screenshot shows the Moodle course interface for 'Movimiento de proyectiles (repaso)'. The breadcrumb trail is: [Página Principal](#) > [Cursos](#) > [Educación Media](#) > [Décimo](#) > [Física 10 AOD](#) > [Movimiento de proyectiles](#) > [Movimiento de proyectiles \(repaso\)](#). The main content area features a video thumbnail of a projectile's parabolic path. Below the video is a list of activities:

- [Conformación equipos trabajo 10.1](#)
- [Conformación equipos trabajo 10.2](#)
- [Movimiento de proyectiles - Diapositivas \(repaso\)](#)
- [Movimiento de proyectiles - Laboratorio virtual](#)
- [Movimiento de proyectiles](#)

Imagen 3. Captura de pantalla, actividades propuestas en la plataforma Moodle.

Movimiento de proyectiles

M.N. Londoño Mina, L.F. Moncayo Vargas, J.A Uribe Castañeda, D. Vivas Medina

Física 10.2, I.E. Francisco José de Caldas, Colombia

londonomabel32@gmail.com

lmoncayo03@gmail.com

jeisson.uribe.16@gmail.com

dahianavivas708@gmail.com

Resumen – Esta práctica tiene como objetivo dar a conocer qué es el movimiento de proyectiles, mediante el lanzamiento de un boloncho por el interior de una manguera, tomando nota de las distintas posiciones de los lanzamientos en cada marca respectivamente. De esta manera, analizar si los resultados obtenidos cumplen con las características para el movimiento de proyectiles.

Palabras clave – *Movimiento de proyectiles, sin fricción, parábola, gravedad constante, sin resistencia del aire, velocidad constante en x, movimiento rectilíneo uniforme, movimiento rectilíneo uniformemente acelerado.*

I. INTRODUCCIÓN

Para comenzar, en la práctica se realizaron varios lanzamientos horizontales de la trayectoria de un objeto en distintas marcas divididas equitativamente. Con la finalidad, de encontrar que tanto en la posición en x como en la posición en y es independiente la una de la otra. Por otro lado, de que los demás aspectos de este movimiento sean tomados en cuenta.

II. MARCO REFERENCIAL

El movimiento de proyectiles conocido también como movimiento parabólico, dado que la trayectoria realizada por un objeto formará una parábola. En este movimiento la gravedad produce una aceleración al objeto y es constante, no hay fricción y no se tiene en cuenta la resistencia del aire; es bidimensional

puesto que se encuentra el movimiento rectilíneo uniforme de manera horizontal y el movimiento rectilíneo uniformemente acelerado o variado de manera vertical.

Las expresiones matemáticas que describen el movimiento de proyectiles son:

En x se tiene

-Ecuación de posición en x

$$x = v_o \cos \theta t + x_o \quad (1)$$

Donde:

x = posición en x

v_o = velocidad inicial

$\cos \theta$ = coseno del ángulo de inclinación

t = tiempo

x_o = posición inicial

-ecuación de velocidad en x

$$v_x = v_o \cos \theta \quad (2)$$

Donde:

v_x = velocidad en x =cte

v_o = velocidad inicial

$\cos \theta$ = coseno del ángulo de inclinación

En y se tiene

-Ecuación de posición en y

$$y = \frac{1}{2}gt^2 + v_o \sin \theta t + y_o \quad (3)$$

Donde:

y = posición en y

$\frac{1}{2}g$ = mitad de la aceleración

v_o = velocidad inicial

$\sin \theta$ = seno del ángulo de inclinación

t = tiempo

y_o = posición inicial

-Ecuación de velocidad en y

$$v_y = gt + v_o \sin \theta \quad (4)$$

Donde:

v_y = velocidad en y

g = aceleración

t = tiempo

v_o = velocidad inicial

$\sin \theta$ = seno del ángulo de inclinación

III. RESULTADOS Y ANÁLISIS

Para realizar el experimento fue fundamental emplear los siguientes elementos:

- Un boloncho o canica
- 80 cm de manguera gruesa (que quepa el boloncho holgadamente y de ser posible transparente)
- 1 tabla delgada de 1 metro* 11 centímetros
- Dos hojas de papel carbón (tamaño carta)

- Dos hojas de papel carbón (tamaño carta)
- Cinta de enmascarar delgada
- Tijeras
- Un metro de modistería
- Reloj con cronómetro
- 1 nivel de burbuja y 1 plomada



Imagen 1. Construcción del elemento necesario para la práctica.

Para comenzar a construir la tabla de marcas se tuvo que iniciar por cortar las hojas de papel blanco en la mitad y se unieron con la cinta de enmascarar hasta formar una tira larga; luego se colocó la tira de papel blanco sobre la tabla de manera que la cubriera por completo y después se pegó en ambos extremos.

Posteriormente, se cortó el papel carbón por la mitad y al igual que el papel blanco se armó una tira larga; se colocó el lado teñido hacia la hoja blanca para que cuando se haga el lanzamiento quede marcado en la hoja blanca y solamente se pegó el extremo superior para que así en cada marca se pueda levantar el papel y encerrar los lanzamientos que pertenecen a esa marca.

Luego, se examinó que el asiento estuviera nivelado y se dobló la manguera para formar una curva suave, se aseguró

usando cinta de enmascarar para que no se cambiara su forma durante el tiempo en que se usara quedando la boca inferior de la manguera sin inclinación y se sostuvo el extremo curvado elevado con cinta de enmascarar para que la inclinación no cambiara.

Seguidamente, se utilizó la plomada para descubrir el punto sobre el suelo justo bajo el extremo de la manguera por donde arrancaría disparado el boloncho y con un marcador se señaló este punto en el suelo que es la posición horizontal cero.

Por otra parte, se lanzó dos veces el boloncho desde la parte superior de la manguera y se observó el punto de impacto del boloncho en el suelo, se hizo una marca en el lugar del impacto y esta medida se dividió entre 8 partes equitativamente y se marcó cada una de ellas en el suelo.

Se ubicó la tabla en la primera marca correspondiente a 0 y se lanzó 3 veces la canica. Luego, se levantó la hoja de papel carbón y se encerró en un círculo las marcas de los impactos en la hoja de papel blanco y a este grupo de lanzamientos se les marcó como cero.

Cada vez, la tabla se movió en posición vertical hasta la siguiente marca y se realizaron el número de lanzamientos respectivos de cada una; terminados los lanzamientos para cada una se levantó el papel carbón y se incluyeron en un círculo las marcas de los impactos en la hoja blanca.

Al finalizar, se retiró el papel carbón y se continuó a medir desde la parte inferior de la tabla hasta los puntos respectivos a los lanzamientos en cada marca.

Los resultados obtenidos se consignan en la siguiente tabla:

Tabla 1. Lanzamiento y distancia de posición en x y y para cada uno de las marcas.

Marca	Posición x(cm)	lanzamientos	Posición y (cm)	promedio posición y (cm)
0	0	1	43,8	43,73
		2	43,7	
		3	43,7	
1	7,4	1	43,4	43,44
		2	43,8	
		3	43,7	
		4	43	
		5	43,3	
2	14,8	1	43,1	42,94
		2	42,7	
		3	42,7	
		4	43,3	
		5	42,9	
3	22,2	1	40,8	40,84
		2	40,3	
		3	40,6	
		4	41,5	
		5	41,1	
		6	41,1	
		7	40,5	
4	29,6	1	37,5	37,34
		2	37,5	
		3	37,5	
		4	38	
		5	38	
		6	36	
		7	36,9	
5	37	1	34	31,73
		2	30,5	
		3	30,6	
		4	30,6	
		5	30,5	
		6	31,7	

		7	32,5	
		8	32,7	
		9	32,5	
		10	31,7	
6	44,4	1	22,7	25,22
		2	28,1	
		3	26,4	
		4	26,6	
		5	20,2	
		6	20,5	
		7	25,6	
		8	27,2	
		9	27,2	
		10	27,7	
7	51,8	1	12,4	13,32
		2	10,9	
		3	6,2	
		4	13,7	
		5	13,3	
		6	10,5	
		7	14,8	
		8	13,6	
		9	19,3	
		10	18,5	

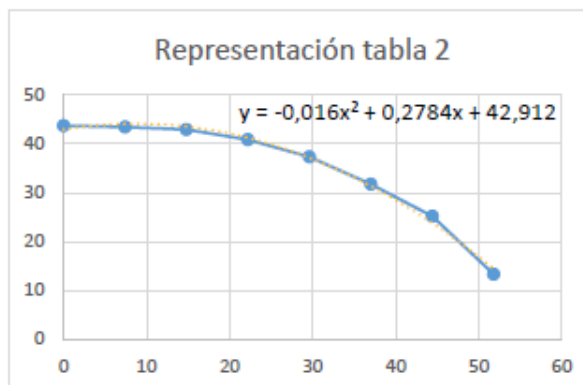
Para cada marca se calculó el promedio de la posición en y , para esto se dividió según el número de lanzamientos, a modo de ejemplo: $\frac{43,8+43,7+43,7}{3} = 43,73$

A causa de que se registraron distintas posiciones en y no se podía hacer un análisis concreto de la gráfica, por ello sólo se tomaron las variables posición en x y posición promedio en y y a partir de estas se realizó una nueva tabla.

Tabla 2. Resumen de la tabla, posición en x y posición en y

marca	posición x (cm)	promedio posición y (cm)
-------	-------------------	----------------------------

0	0	43,73
1	7,4	43,44
2	14,8	42,94
3	22,2	40,84
4	29,6	37,34
5	37	31,73
6	44,4	25,22
7	51,8	13,32



Gráfica 1. Posición x (cm) vs posición promedio y (cm)

En la gráfica Posición promedio en y (cm) contra posición en x (cm) se puede observar la representación de una parábola la cual pertenece a una función cuadrática, ésta comienza desde su punto más alto y poco a poco va decayendo.

De la gráfica 1a resulta la ecuación:

$$y = -0,016x^2 + 0,2784x + 42,912 \quad (5)$$

La cual describe el movimiento de la parábola, donde $-0,016$ su signo es negativo ya que indica que la parábola se abre hacia abajo y esta parte pertenece a la posición en y ; $0,2784$ es positivo y se tiene en cuenta en la posición en x , por otro lado, $42,912$ es un término independiente perteneciente a la altura con la que comenzó el movimiento y será el punto de corte con el eje y .

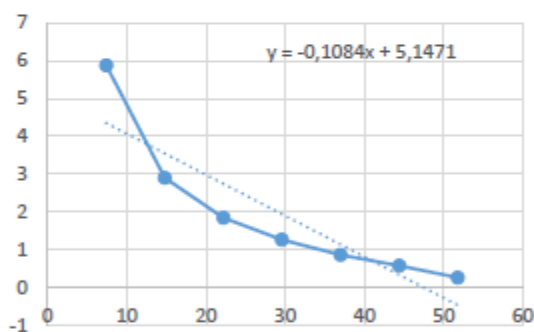
Por otro lado, al unir las ecuaciones paramétricas de x e y , eliminando el tiempo se obtiene la ecuación de la trayectoria o de una parábola que determina la relación entre las posiciones en x e y que es:

$$y = x \tan \theta - \frac{g x^2}{2v_0^2 \cos^2 \theta} \quad (6)$$

Tabla 3. posición en x y z (y/x)

marca	posición x (cm)	z (y/x)
1	7,4	5,87
2	14,8	2,9
3	22,2	1,84
4	29,6	1,26
5	37	0,86
6	44,4	0,57
7	51,8	0,26

z contra posición en x



Grafica 2. Z (y/x) contra posición en x

En la gráfica z (y/x) contra posición en x (cm), se observa que la gráfica tiende a ser una línea recta, la cual pertenece a la función lineal. Además la relación que existe entre las variables es inversamente proporcional, donde si una variable aumenta la otra disminuye o viceversa.

De la gráfica resulta la ecuación:

$$z = -0,1084x + 5,1471 \quad (7)$$

La trayectoria en línea recta, donde $-0,1084$ indica que en el momento de tomar los datos estos se comenzaron antes del momento apropiado, adicionalmente $5,1471$ es un término independiente y nos dice el momento más alto en el eje y perteneciente a la variable z .

IV. CONCLUSIONES

Para este experimento se necesita un buen trabajo equipo, porque la unión entre los miembros mejora la eficiencia de los resultados y gracias a esto, obtener un mínimo rango de error.

Por otra parte, en la práctica se contó con un margen de error que se debió al tamaño de la canica la cual era prácticamente exacta al tamaño de la manguera, lo cual ocasionó un leve detenimiento en el momento del lanzamiento de la canica en algunas ocasiones. Por ello, se recomienda una manguera con un grosor más ancho que el tamaño del boloncho para que este pueda pasar fácilmente sin ningún inconveniente.

Se consiguió cumplir con las expectativas esperadas respecto a las características del movimiento, determinando así que su gráfica es una parábola, que en este movimiento no interfiere la resistencia del aire, no hay fricción y que la aceleración que se le produce al objeto se da bajo la acción de la gravedad cual se le atribuirá constante.

V. BIBLIOGRAFÍA

- Guión de laboratorio movimiento de proyectiles suministrado por el profesor Arbey Osorio Dulce
- Ríos, J. A. (29 de mayo de 2013). *MOVIMIENTO PARABÓLICO - Problema 3.* [video] recuperado de

- <https://www.youtube.com/watch?v=vNwSGIHNEq4>.
- PhET. (s.f). *movimiento de un proyectil.[simulador]*Recuperado de <https://phet.colorado.edu/es/simulation/projectile-motion>
 - Ríos, J. A. (25 de mayo de 2009). *MOVIMIENTO SEMIPARABÓLICO O TIRO HORIZONTAL - Problema 1.*[video] recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=MpSAnMJq3p8>
 - Ramirez Vicente,L. (2006). *COMPOSICIÓN DE MOVIMIENTOS.*[en línea]. EducaLAB. Recuperado de http://recursostic.educacion.es/descartes/web/materiales_didacticos/comp_movimientos/parabolico.htm
 - Página web <https://sites.google.com/a/colegiocisneros.edu.co/fisica10v11/home/mecanica-clasica-de-particulas/tiro-parabolico>

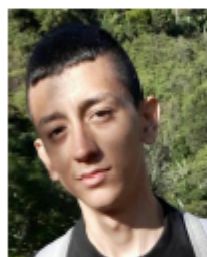
VI. BIOGRAFÍA



Mabel Natalia Londoño, Nació el 19 de octubre del 2002, tiene 15 años de edad, es estudiante del colegio francisco José de caldas y en este momento está en el curso decimo dos, ella ha venido interesada en la ingeniería electrónica y telecomunicaciones, le apasiona mucho el baile, graduarse y tener un futuro cada día mejor.



Lina Fernanda Moncayo nació el 11 de julio de 2003. Actualmente tiene 15 años, es estudiante del grado décimo-dos de la Institución Educativa Francisco José de Caldas de Santander de Quilichao. Le interesan las matemáticas y es aficionada a los idiomas extranjeros. Cuando terminé la secundaria desea estudiar la carrera de ingeniería financiera y licenciatura en lenguas modernas.



Jeison Andrés Uribe Castañeda nació el 6 de agosto del 2000. Es estudiante del grado décimo-dos de la Institución Educativa Francisco José de Caldas. Es aficionado a las matemáticas y a la investigación criminal. Cuando culmine sus estudios hará una especialización en balística.



Dahiana Vivas Medina, nació el 25 de febrero del 2003 en Santander de Quilichao Cauca. Tiene 15 años y cursa el grado décimo en el colegio Francisco José de Caldas. En sus tiempos libres le gusta leer y salir a trotar.

MOVIMIENTO DE PROYECTILES

I.E Francisco José de Caldas

DOCENTE:

Ing. Esp. Arbey Osorio Dulce

Prac: Angie N. Otero Álvarez

Karol Tatiana Ramos Balanta

krrb200@gmail.com

Juan Sebastián Trujillo Rodríguez

trujillo24123@gmail.com

Daniel Eduardo Banguero Santacruz

danielbangueros@gmail.com

Luis Gabriel Ramírez

luisgabrielramirez15@gmail.com

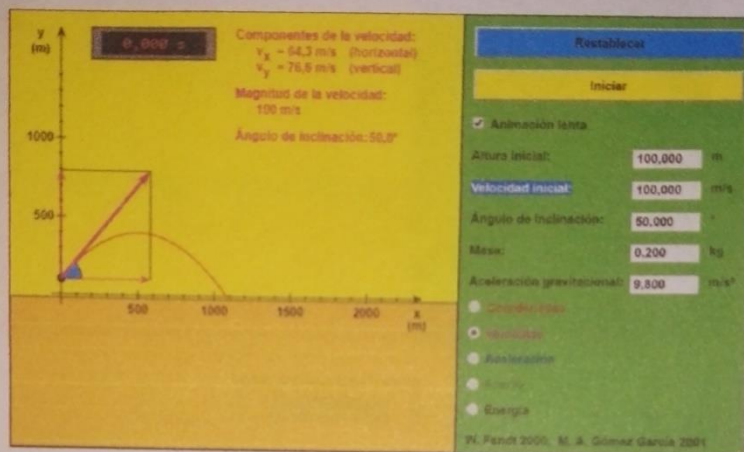
11-2

Santander de Quilichao, Cauca.

SIMULADOR SOBRE MOVIMIENTO PROYECTIL PROCEDIMIENTO

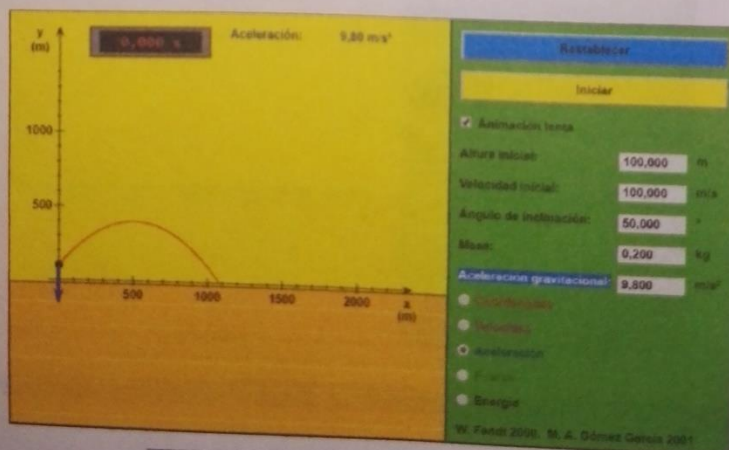
1) Velocidad Inicial

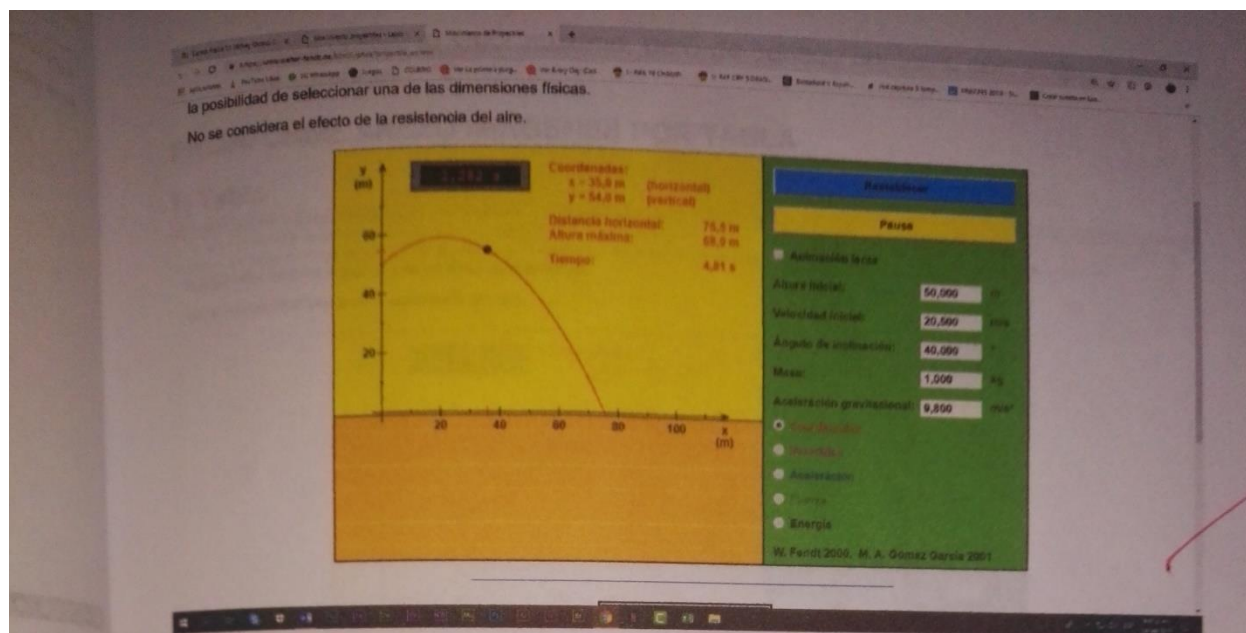
No se considera el efecto de la resistencia del aire.



2) Gravedad

No se considera el efecto de la resistencia del aire.





ANÁLISIS DE DATOS

- 1) El ángulo correspondiente para el alcance máximo es de 45 grados.
- 2) El alcance de un proyectil es el mismo cuando los ángulos están por encima y por debajo de 45 en la misma cantidad por ejemplo si a 45 le quitó 15 quedan 30 grados y si a 45 le sumó 15 quedan 60 grados lo que quiere decir qué ángulos de 30 y 60 grados tienen el mismo alcance si a 45 le quitó 30 quedan 15 y si a 45 le sumó 30 quedan 75 lo que quiere decir que el alcance para 15 grados es lo mismo que para 75 grados. *X Complementario*
- 3) El tiempo de vuelo está en función del seno del ángulo y dado que el seno es creciente si el ángulo es creciente por tanto a medida que aumenta el ángulo aumenta el tiempo de vuelo.
- 4) El alcance es directamente proporcional a la velocidad inicial y La altura también es directamente proporcional a la velocidad inicial.
- 5) En el lanzamiento de proyectiles El vector aceleración va siempre dirigido hacia el centro de la tierra es decir podríamos decir que perpendicular al suelo. *Magnitud constante.*
- 6) Dado que el movimiento de proyectiles es un movimiento compuesto de un movimiento uniforme en el eje x y un movimiento uniformemente acelerado en el eje y es claro que en el eje X La componente de la velocidad permanece constante a lo largo de toda la trayectoria.
- 7) Dado que en LG G6 trata de un movimiento desacelerado hasta la altura máxima y acelerado Después de ella como una parábola simétrica entonces la componente vertical de la velocidad inicial arranca máxima y empieza a disminuir hasta hacerse Cero en la altura máxima ahí cambia de dirección.



INSTITUCIÓN EDUCATIVA FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
FÍSICA
PRÁCTICA DE LABORATORIO VIRTUAL
MOVIMIENTO DE PROYECTILES

PREINFORME

MOVIMIENTO DE
PROYECTILES

GRADO: 11-2

NOMBRE DE LOS INTEGRANTES

- 1 Karel Tatiana Ramos Balanta
- 2 Daniel Eduardo Baquero Santacruz
- 3 Luis Gabriel Ramirez
- 4 Juan Sebastian Trojillo Rodriguez
- 5 _____
- 6 _____
- 7 _____

1. Fije los siguientes valores y mida los valores de altura, alcance máximo, V_{ix} , V_{iy} y tiempo de vuelo para cada una de las velocidades iniciales establecidas.

$V_i = 10 \text{ m/s}$		$g = 9.8 \text{ m/s}^2$			Altura inicial: 0m		Masa: 1 kg		TABLA 1	
θ	10°	20°	30°	40°	45°	50°	60°	70°	80°	
$V_{ix} \text{ m/s}$	9,85	9,40	8,66	7,66	7,07	6,43	5,00	3,42	1,74	
$V_{iy} \text{ m/s}$	1,74	3,42	5,00	6,43	7,07	7,66	8,66	9,40	9,85	
$Y_{\text{máx}}$	0,154	0,596	1,27	2,11	2,55	2,99	3,82	4,50	4,94	
$X_{\text{máx}}$	3,49	6,55	8,83	10,0	10,2	10	8,82	6,55	3,49	
t_v	0,354	0,697	1,02	1,31	1,49	1,56	1,77	1,92	2,01	

2. Ahora repita el procedimiento 3 cada vez, pero varíe la velocidad según lo indique la tabla.

$V_i = 20 \text{ m/s}$		$g = 9.8 \text{ m/s}^2$			Altura inicial: 0m		Masa: 1 kg		TABLA 2	
θ	10°	20°	30°	40°	45°	50°	60°	70°	80°	
V_{ix}	19,7	18,8	17,3	15,3	14,1	12,9	10,0	6,84	3,47	
V_{iy}	3,47	6,84	10,0	12,9	14,1	15,3	17,3	18,8	19,7	
$Y_{\text{máx}}$	0,615	2,38	5,10	8,42	10,2	12,0	15,3	18,0	19,8	
$X_{\text{máx}}$	13,9	26,2	35,3	40,2	40,8	40,2	35,3	26,2	13,9	
t_v	0,708	1,39	2,04	2,62	2,88	3,12	3,53	3,83	4,02	

5.

$V_i = 30 \text{ m/s}$		$g = 9.8 \text{ m/s}^2$			Altura inicial: 0m		Masa: 1 kg		TABLA 3	
θ	10°	20°	30°	40°	45°	50°	60°	70°	80°	
V_{ix}	29,5	28,2	26,0	23,0	21,2	19,3	15,0	10,3	5,21	
V_{iy}	5,21	10,3	15,0	19,3	21,2	23,0	26,0	28,2	29,5	
$Y_{\text{máx}}$	1,38	5,37	11,5	19,0	22,9	26,9	34,4	40,5	44,5	
$X_{\text{máx}}$	31,4	59,0	79,5	90,3	91,7	90,3	79,5	59,0	31,4	
t_v	1,06	2,09	3,06	3,93	4,32	4,64	5,30	5,75	6,02	

6.



INSTITUCIÓN EDUCATIVA FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
FÍSICA
PRÁCTICA DE LABORATORIO VIRTUAL
MOVIMIENTO DE PROYECTILES

VALORACIÓN DE LA PRÁCTICA DE LABORATORIO

Por consenso entre los integrantes del pequeño grupo, diligencie la siguiente tabla con la cual valorará el guión y la práctica desarrollada. Marque con una cruz sobre el círculo que se ajuste a su consideración.

	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Ni en desacuerdo, ni de acuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo
El guión de laboratorio es claro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
La práctica de laboratorio trata temas vistos en el curso teórico	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
La práctica es muy difícil	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

[Handwritten signature in red ink]



INSTITUCIÓN EDUCATIVA
FRANCISCO JOSÉ DE
CALDAS

ASIGNATURA: FÍSICA

EVALUACIÓN: Movimiento de proyectiles
DOCENTE: ING. ARBEY OSORIO DULCE
PRACTICANTE: ANGIE OTERO ÁLVAREZ

NOMBRE: Lina F. Moncayo

GRADO: ~~#~~ 11-2

RECUERDE: Justificar sus respuestas con los procedimientos correspondientes.

$$\Delta y = v_i^2 \cdot t + 1/2 a \cdot t$$

$$v_f - v_i = a \cdot t$$

$$v_{ix} = v_i \cos \theta$$

$$v_{iy} = v_i \sin \theta$$

$$v_{fy}^2 = v_{iy}^2 + 2a_y$$

1. La trayectoria descrita por un proyectil en su lanzamiento resulta de la composición de dos movimientos, uno vertical y otro horizontal, estos movimientos son respectivamente:

- a. Rectilíneo uniformes.
- b. Rectilíneo uniforme con aceleración igual a la de la gravedad y uniformemente variado,
- c. Uniformemente acelerados
- d. Uniformemente variado, con aceleración igual a la de la gravedad y rectilíneo uniforme.

2. Escribe V o F, según corresponda:

a. En un lanzamiento horizontal, el movimiento a lo largo del eje x del cuerpo es rectilíneo uniforme, porque no hay nada que lo perturbe. ✓

b. La velocidad que manifiesta un proyectil durante su movimiento, tiene una componente que está sobre el eje y. ✓

c. Para calcular la altura alcanzada por un proyectil en la Tierra es suficiente conocer la velocidad de lanzamiento. F

d. La aceleración de un proyectil en el punto más alto de su trayectoria es cero. F

RESPONDA LAS PREGUNTAS 3 A 6 ACORDE A LA SIGUIENTE INFORMACIÓN:

La gráfica muestra la trayectoria descrita por un balón que es pateado por un niño, con velocidad v_0 que forma un ángulo θ con la horizontal.



3. Respecto al vector de la aceleración en los puntos A y B, es cierto que:

- a. $a_A < a_B$ c. $a_A = a_B = g$
- b. $a_A > a_B$ d. $a_A = a_B = 0$

4. En los puntos A, B y C el vector que representa la aceleración es:



5. Con base a ($\Delta v = a \cdot t \rightarrow v_f - v_i = a \cdot t$).

La ecuación que determina el tiempo que tarda el balón en llegar al punto B es:

- a. $t = (v_f + v_i) / g$ c. $t = (v_f - v_i) / g$
- b. $t = (v_f * v_i) / g$ d. $t = (v_f * v_i * g)$

6. El vector que indica la velocidad resultante en el punto c está dado por la expresión:

a. $v_{fR} = \sqrt{v_{fx}^2 + v_{fy}^2}$

b. $v_{fR} = \sqrt{v_{fx} + v_{fy}}$

c. $v_{fR} = \sqrt{v_{ix}^2 + v_{iy}^2}$

d. $v_{fR} = v_{ix}^2 + v_{iy}^2$

7. Desde la terraza de una casa se lanza una pelota con una velocidad horizontal de 2m/s. si cae al suelo a 3,4m de la base de la casa. El tiempo que tarda en llegar al suelo y la altura de la terraza son:

- a. 7 s y 240 m c. 0,32 s y 1,6 m
- b. 1,75 s y 15 m d. 3,5 s y 69 m

8. Un cañón dispara un proyectil con una velocidad inicial de 24 m/s y un ángulo de inclinación de 35°, La altura máxima y el tiempo que dura el proyectil en el aire son:

- a. 9,668 m y 2,808s c. 24 m y 2,9 s
- b. 14m y 8,05s d. 29,38 m y 6 s

9. Carlos empuja horizontalmente una caja, desde un estante a altura de 1,8m, haciendo que caiga a 0,95m de la base de este. ¿Con qué velocidad fue lanzada la caja, si tardo 0,6 segundos en caer?

- a. 9,8 m/s c. 4,4 m/s
- b. 22 m d. 1,58 m/s

10. ¿con qué velocidad cae la caja al suelo?

- a. 6,13 m/s c. 12,2 m/s
- b. 4,59 m/s d. 3 m/s

11. Un jugador lanza un balón con un ángulo de 30°, con una velocidad de 12 m/s ¿Cuánto tiempo tarda en caer al suelo?

- a. 2 m/s c. 1,22 s
- b. 0,49 s d. 0,24 s

12. ¿a qué distancia el balón?

a. 0,735 m

c. 14 m

b. 1,49 m

d. 12,7 m

13. ¿Con qué velocidad cayó al suelo?

a. 12 m/s

c. 5,02 m/s

b. 4,8 m/s

d. 4 s

Desarrollo taller

1) El movimiento vertical, es uniformemente variado porque la velocidad cambia y el movimiento horizontal, es rectilíneo uniforme porque la velocidad es constante.

2) a) Es verdadero, porque el movimiento a lo largo del eje x siempre va a ser el mismo ya que al no haber algo que lo perturbe el movimiento será rectilíneo uniforme y la velocidad constante.

b) Es verdadero, ya que la velocidad que tiene un proyectil durante su movimiento, tiene dos componentes sobre el eje x y sobre el eje y que es uno de los que se mencionan.

c) Es falso, dado que para conocer la altura alcanzada por un proyectil en la tierra no solo es suficiente con la velocidad de lanzamiento sino que también se necesita el ángulo de lanzamiento de dicho proyectil.

d) Es falso, ya que la aceleración en cualquier punto de la trayectoria de un proyectil siempre será la misma y su valor será el de la gravedad.

3) Es la respuesta c, porque con la respuesta de la pregunta 2, la d, se está explicando el porqué elegir la opción c. en donde la aceleración siempre será igual en todo lugar y el valor corresponde a la aceleración.

4) El vector de la aceleración siempre va hacia abajo ya que este es el que trata siempre de que el cuerpo tienda a caer y se le llama gravedad.

5) como $v_f - v_i = at$ se despeja la ecuación para encontrar la variable t.

$$\Rightarrow v_f - v_i = at \Rightarrow \frac{v_f - v_i}{a} = t$$

y como la aceleración también se puede escribir como gravedad (g)

$$\text{Sería: } \frac{v_f - v_i}{g} = t$$

6) Es la opción a, ya que se deben sumar tanto la velocidad final en x como en y para que nos de la velocidad resultante, y estas velocidades al cuadrado porque esta fórmula es igual al del teorema de Pitágoras.

4) Terraza \Rightarrow

$v_i = 2 \frac{m}{s}$
 $t = 2$
 $terrazza = ?$

$$v = \frac{x}{t} \Rightarrow t = \frac{x}{v}$$

$$t = \frac{3.4 \text{ m}}{2 \frac{m}{s}}$$

$$t = 1.7 \text{ s} \approx 1.75 \text{ s}$$

$$y = \frac{1}{2}gt^2 + v_0 \sin \theta t + y_0$$

$$0 = \frac{1}{2}(9.8 \frac{m}{s^2})(1.75 \text{ s})^2 + 0 \frac{m}{s} + y_0$$

$$y_0 = -4.9 \frac{m}{s^2} (3.0625 \text{ s}^2) + y_0$$

$$0 = -15.00625 \text{ m} + y_0$$

$$15.00625 \text{ m} = y_0$$

opción b

8) $h_{\text{max}} = ?$
 $v_i = 24 \frac{m}{s}$
 $t_v = ?$

$$h_{\text{max}} = \frac{v_i^2 \sin^2 \theta}{2g}$$

$$h_{\text{max}} = \frac{(24 \frac{m}{s})^2 (\sin 35^\circ)^2}{2(9.8 \frac{m}{s^2})}$$

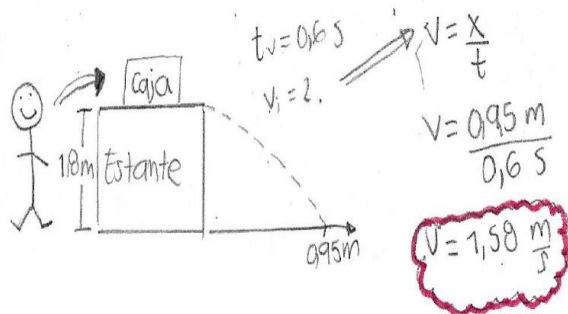
$$h_{\text{max}} = \frac{576 \frac{m^2}{s^2} (0.3289)}{19.6 \frac{m}{s^2}}$$

$$h_{\text{max}} = \frac{189.498 \frac{m^2}{s^2}}{19.6 \frac{m}{s^2}}$$

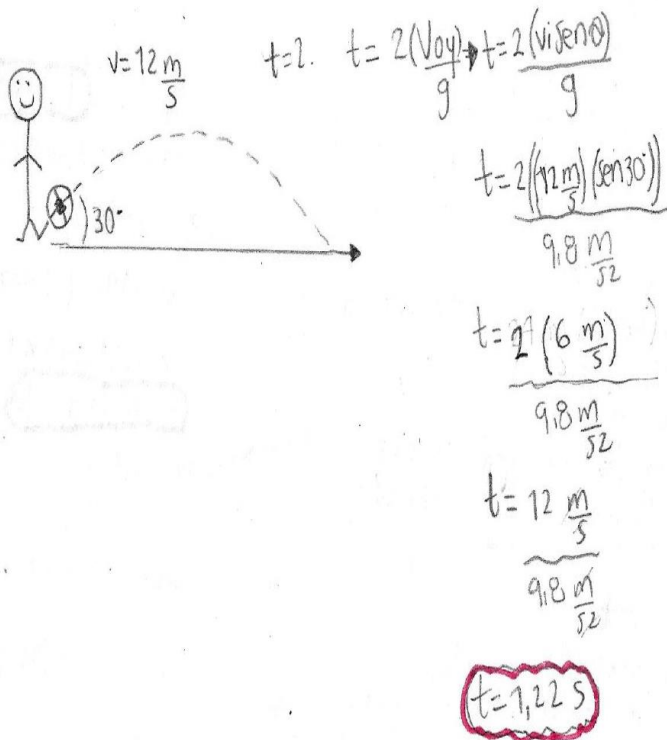
$$h_{\text{max}} = 9.668 \text{ m}$$

$t_v = 2t_a$
 Es decir $t_v = 2 \frac{v_i \sin \theta}{g}$
 $t_v = 2 \left(\frac{24 \frac{m}{s} (\sin 35^\circ)}{9.8 \frac{m}{s^2}} \right)$
 $t_v = 2 \left(\frac{13.765 \frac{m}{s}}{9.8 \frac{m}{s^2}} \right)$
 $t_v = 2.808 \text{ s}$

9



11



12

Posición $x = v_0 \cos \theta t + x_0$
 $x = 12 \frac{m}{s} (\cos 30) (1.22s) + 0m$
 $x = 12.67m + 0m$
 $x = 12.67m \approx 12.7m$ (circled in red)

10

$v_f = v_0 + gt$ - se cancela v_0
 $v_f = (9.8 \frac{m}{s^2}) (0.6s)$
 $v_{fi} = 5.88 \frac{m}{s}$

Luego

$v_{FR} = \sqrt{v_{ix}^2 + v_{fy}^2}$
 $v_{FR} = \sqrt{(1.58 \frac{m}{s})^2 + (5.88 \frac{m}{s})^2}$
 $v_{FR} = \sqrt{2.4964 \frac{m^2}{s^2} + 34.5744 \frac{m^2}{s^2}}$
 $v_{FR} = \sqrt{37.0708 \frac{m^2}{s^2}}$
 $v_{FR} = 6.08 \frac{m}{s} \approx 6.13 \frac{m}{s}$ (circled in red)

13) $v_f = v_0 + gt$ - se cancela v_0
 $v_f = (9.8 \frac{m}{s^2}) (1.22s)$
 $v_{fi} = 11.956 \frac{m}{s}$

Luego

$v_{FR} = \sqrt{v_{ix} + v_{fy}}$
 $v_{FR} = \sqrt{12 + 11.956}$
 $v_{FR} = 4.89 \approx 4.8 \frac{m}{s}$ (circled in red)

