

**Fortalecimiento de competencia en física**

**Fortalecimiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje en las competencias de física mediante el simulador GeoGebra a estudiantes del grado 11°4.**

**Wilver Alejandro Cruz Restrepo**

**Universidad de Santander**

**Facultad de Ciencias Sociales**

**Maestría en Tecnologías Digitales Aplicadas a la Educación**

**Ciudad Itagüí**

**Año 2023**

**Fortalecimiento de competencia en física**

**Fortalecimiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje en las competencias de física mediante el simulador GeoGebra a estudiantes del grado 11°4.**

**Wilver Alejandro Cruz Restrepo**

**Trabajo de grado para optar al título de**

**Magíster en Tecnologías Digitales Aplicadas a la Educación**

**Director**

**Marlene Lucila Guerrero Julio**

**Doctora en Proyectos de Tecnología de Información**

**Universidad de Santander**



**Facultad de Ciencias Sociales**

**Maestría en Tecnologías Digitales Aplicadas a la Educación**

**Ciudad Itagüí**

**Año 2023**

Página de aceptación

	UNIVERSIDAD DE SANTANDER - UDES CENTRO DE EDUCACIÓN VIRTUAL - CVUDES MAESTRÍA TECNOLOGÍAS DIGITALES APLICADAS A LA EDUCACIÓN ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TRABAJO DE GRADO	
---	---	---

**ACTA DE SUSTENTACIÓN No. TGMTDAE-2-2022-0033-ASF1**

<b>FECHA</b>	9-Mayo-2.023
<b>ESTUDIANTE (Autor) DE TRABAJO DE GRADO</b>	Cruz Restrepo Wilver Alejandro
<b>DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO</b>	Guerrero Julio Marlene Lucila
<b>EVALUADOR DE TRABAJO DE GRADO</b>	Goenaga Estrada Vicente Antonio

<p><b>TÍTULO DEL TRABAJO DE GRADO:</b></p> <p>Fortalecimiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje en las competencias de física mediante el simulador GeoGebra a estudiantes del grado 11<sup>4</sup></p>
--

**CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN**

CRITERIO	OBSERVACIONES DE LA EVALUACIÓN
<p><b>Análisis de los resultados y conclusiones</b></p> <p>Se presenta un análisis de resultados claro y bien estructurado con conclusiones apropiadas y justificadas a partir del análisis de los resultados obtenidos.</p>	<p>Los resultados se presentan teniendo en cuenta los objetivos presentados y el alcance de la propuesta</p>
<p><b>Aporte del trabajo</b></p> <p>Se explica en qué consiste la alternativa de solución planteada al problema o necesidad seleccionados.</p>	<p>Se presentan los resultados teniendo en cuenta la metodología planteada y la problemática a resolver</p>
<p><b>Organización de la presentación y recursos audiovisuales</b></p> <p>La presentación se desarrolla en una secuencia lógica y con un ritmo adecuado considerado el tiempo disponible. Las diapositivas son útiles para soportar la presentación y resaltar las ideas principales. Se da el crédito apropiado a las contribuciones o material de otros.</p>	<p>La presentación da cuenta de los resultados obtenidos, se presenta un dominio temático por parte del maestrante</p>
<p><b>Habilidades de comunicación</b></p> <p>Se explican las ideas importantes de forma simple y clara. Se incluyen ejemplos para realizar aclaraciones. Se responde adecuadamente a preguntas, inquietudes y comentarios. Se muestra dominio del tema y confianza.</p>	<p>Se presenta la argumentación teórica y metodológica de la propuesta de investigación</p>

**Concepto: APROBADO**

**OBSERVACIONES GENERALES**

El trabajo se presenta de manera estructurada y se evidencia la implementación metodológica

# Fortalecimiento de competencia en física

## ESTUDIANTE:

(Autor de Trabajo de Grado):

  
Wilver Alejandro Cruz Restrepo

(Firma)

Wilver Alejandro Cruz Restrepo

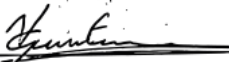
(Nombre)

## DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO:

  
\_\_\_\_\_


(Firma)

## EVALUADOR DE TRABAJO DE GRADO:

  
\_\_\_\_\_

(Firma)

## JURADO MODERADOR DE SALA DE SUSTENTACIÓN:

  
\_\_\_\_\_

(Firma)

## **Fortalecimiento de competencia en física**

### **Agradecimientos**

A mi familia quienes siempre han estado ahí apoyándome en todos mis proyectos y desde su amor fortaleciéndome en los momentos difíciles de la vida.

A la directora de tesis Doctora Marlene Lucila Guerrero Julio quien desde su amor por la enseñanza me ha generado aprendizajes significativos en todo mi proceso de aprendizaje en la maestría, ya que siempre estuvo dispuesta a compartir con sus estudiantes sus conocimientos e incentivarnos a seguir creciendo en este proceso.

A la comunidad educativa de la Diego Echavarría Misas de Itagüí quienes de una forma u otra han contribuido para que este trabajo se desarrollara de la mejor manera y así contribuir con mi proceso de formación.

## **Fortalecimiento de competencia en física**

Wilver Alejandro Cruz Restrepo

### **Dedicatoria**

A mi Padre celestial quien me ha dado la fortaleza y amor para emprender este proceso de aprendizaje el cual me incentiva a seguir creciendo como ser y poder aportar mi granito de arena en la construcción de una sociedad más consciente de la belleza que nos rodea y hacemos parte, la naturaleza.

Wilver Alejandro Cruz Restrepo

**Contenido**

Capítulo 1. Presentación del Anteproyecto .....	20
Planteamiento del Problema .....	20
Descripción de la situación problema.....	20
Pregunta problema .....	28
Justificación.....	28
Objetivo General .....	31
Objetivos Específicos .....	31
Capítulo 2. Bases teóricas .....	33
Aportes Al Estado Del Arte .....	33
Ámbito Internacional.....	33
Ámbito Nacional .....	36
Marco Teórico .....	41
Aprendizaje Basado en Problemas (ABP).....	41
Aprendizaje Significativo .....	43
Aprendizaje Basado en Simulación.....	44
Competencia .....	45
Competencia: “Uso comprensivo de conocimiento científico” (ICFES, 2014).....	47
Estrategia Didáctica .....	47
Capítulo 3. Diseño Metodológico .....	49

## Fortalecimiento de competencia en física

Metodología Mixta.....	49
Alcance .....	50
Hipótesis:.....	51
Hipótesis nula:.....	51
Variables y Categorías .....	51
Variable Independiente .....	51
Categoría de Análisis .....	51
Operacionalización de Variables y Descripción de Categorías.....	51
Población y Muestra .....	55
Procedimiento .....	57
Instrumentos de Recolección de Información .....	60
Técnicas de Análisis de Datos .....	62
Hipótesis nula:.....	63
Capítulo 4. Consideraciones Éticas .....	64
Capítulo 5. Diagnóstico Inicial.....	66
Análisis De Prueba Diagnóstica Inicial (Cuantitativos).....	67
Preguntas del Grupo 1 .....	68
Preguntas del Grupo 2 .....	72
Análisis General De La Competencia “Uso Compresivo Del Conocimiento Científico” (ICFES, 2014) .....	78
Análisis De Entrevista A Estudiantes (Cualitativo).....	82
Análisis de Entrevista a Docente (Cualitativo).....	91
Capítulo 6. Estructura de la Propuesta de Intervención.....	98

## Fortalecimiento de competencia en física

Estrategia Pedagógica .....	98
Diseño de Guías de Aprendizaje.....	103
Componente Tecnológico .....	123
Implementación .....	133
Capítulo 7. Análisis e Interpretación de Datos .....	146
Análisis de la Prueba Diagnóstica de Salida.....	146
Análisis de la Entrevista de Salida Semiestructurada Estudiantes (Cualitativo) ...	153
Triangulación de Datos .....	161
Capítulo 8. Conclusiones .....	173
Capítulo 9. Limitaciones.....	175
Capítulo 10. Impacto, recomendaciones y trabajos futuros .....	177
Impacto .....	177
Recomendaciones .....	177
Trabajos Futuros .....	178
Bibliografía .....	180
Apéndice .....	195

## Fortalecimiento de competencia en física

### Lista de figuras

Figura 1 <i>Puntaje Prueba PISA 2018 (Colombia Vs OECD)</i> .....	21
Figura 2 <i>Puntaje ICFES (2016-2021)</i> .....	22
Figura 3 <i>Prueba evaluar para avanzar 2022</i> .....	24
Figura 4 <i>Árbol del problema</i> .....	27
Figura 5 <i>Método AIRE para el desarrollo del ABP, secuencia de fases y actividades.</i> .....	42
<i>Figura 6</i> <i>Análisis del concepto competencia desde diferentes fuentes</i> .....	46
Figura 7 <i>Resultado prueba diagnóstica inicial, pregunta 1</i> .....	68
Figura 8 <i>Resultado prueba diagnóstica inicial, pregunta 2</i> .....	69
Figura 9 <i>Resultado prueba diagnóstica inicial, pregunta 3</i> .....	70
Figura 10 <i>Resultado prueba diagnóstica inicial, pregunta 4</i> .....	71
Figura 11 <i>Resultado prueba diagnóstica inicial, pregunta 5</i> .....	72
Figura 12 <i>Resultado prueba diagnóstica inicial, pregunta 6</i> .....	74
Figura 13 <i>Resultado prueba diagnóstica inicial, pregunta 7</i> .....	75
Figura 14 <i>Resultado prueba diagnóstica inicial, pregunta 8</i> .....	76
Figura 15 <i>Resultado prueba diagnóstica inicial, pregunta 9</i> .....	76
Figura 16 <i>Resultado prueba diagnóstica inicial, pregunta 10</i> .....	78

## Fortalecimiento de competencia en física

Figura 17 <i>Resultados por Pregunta Prueba Diagnóstica de Entrada</i> .....	79
Figura 18 <i>Resultados por Pregunta Prueba Diagnóstica de Entrada</i> .....	80
Figura 19 <i>Resultado General Prueba Diagnóstica de Entrada</i> .....	80
Figura 20 • <i>Mapa mental sobre la estructura de la propuesta didáctica</i> .....	102
Figura 21 <i>Representación de la Situación Problema</i> .....	115
Figura 22 <i>Representación de la Situación Problemática</i> .....	120
Figura 23 <i>Evidencias de la Plataforma de Classroom</i> .....	125
Figura 24 <i>Simulación de m.r.u</i> .....	127
Figura 25 <i>Simulación de m.r.u.a</i> .....	128
Figura 26 <i>Simulación de Movimiento de Caída Libre</i> .....	129
Figura 27 <i>Simulador Suma de Vectores Método Geométrico</i> .....	131
Figura 28 <i>Simulador Plano Inclinado con Rozamiento - Fuerzas</i> .....	132
Figura 29 <i>Sesión # 1</i> .....	136
Figura 30 <i>Sesión # 2</i> .....	138
Figura 31 <i>Evidencia de trabajo sesión 3</i> .....	141
Figura 32 <i>Sesión # 4</i> .....	144
Figura 33 <i>Prueba T de Student, Análisis de Indicadores de Desempeño</i> .....	153

## Fortalecimiento de competencia en física

### Lista de tablas

Tabla 1	<i>Cuadro Resumen de documentos citados en el estado del arte.</i>	38
Tabla 2	<i>Operacionalización de variables y categorías</i>	52
Tabla 3	<i>Operacionalización de la categoría de análisis.</i>	54
Tabla 4	<i>Caracterización de la población</i>	55
Tabla 5	<i>Fases de desarrollo de la investigación</i>	57
Tabla 6	<i>Instrumentos de recolección de la información</i>	60
Tabla 7	<i>Preguntas del Grupo 1 por Aprendizaje e Indicadores</i>	67
Tabla 8	<i>Preguntas del Grupo 2 por Aprendizaje e Indicadores</i>	73
Tabla 9	<i>Matriz Análisis de Entrevista a Estudiantes</i>	83
Tabla 10	<i>Matriz Análisis de Entrevista a Docente</i>	92
•	Tabla 11 <i>Diseño general de guías didácticas</i>	103
Tabla 12	<i>Diseño Sesión # 1</i>	105
Tabla 13	<i>Diseño sesión #2</i>	109
Tabla 14	<i>Diseño Sesión # 3</i>	114
Tabla 15	<i>Diseño sesión # 4</i>	118
Tabla 19	<i>Prueba t de Student de Indicadores de Desempeño</i>	152

## **Fortalecimiento de competencia en física**

Tabla 20 <i>Análisis Entrevista de Salida estudiantes</i> .....	155
Tabla 21 <i>Triangulación de Resultados</i> .....	162

### **Lista de apéndices**

Apéndice A <i>Instrumento evaluación de simuladores</i> .....	195
Apéndice B <i>Cronograma del proyecto</i> .....	199
Apéndice C <i>Presupuesto de la investigación</i> .....	202
Apéndice D <i>Carta aval Institucional</i> .....	204
Apéndice E <i>Permiso consentido</i> .....	205
Apéndice F <i>Prueba diagnóstica inicial</i> .....	206
Apéndice G <i>Resultados prueba diagnóstica</i> .....	218
Apéndice H <i>Entrevistas a estudiantes</i> .....	222
Apéndice I <i>Entrevista a docente</i> .....	225
Apéndice J <i>Guía de aprendizaje sesión # 1</i> .....	226
Apéndice K <i>Guía de aprendizaje sesión # 2</i> .....	236
Apéndice L <i>Guía de aprendizaje sesión # 3</i> .....	244
Apéndice M <i>Guía de aprendizaje sesión # 3</i> .....	256
Apéndice N <i>Prueba diagnóstica final</i> .....	265

**Fortalecimiento de competencia en física**

Apéndice O *Entrevista de salida estudiantes* .....279

Apéndice P *Diario de campo* .....280

## **Fortalecimiento de competencia en física**

### **Introducción**

La presente investigación surgió como fruto de unas necesidades que se identificaron a un grupo de 27 estudiantes del grado 11°4 de la institución educativa Diego Echavarría Misas de Itagüí, lo que se identificó fueron unas falencias en el proceso de enseñanza y aprendizaje en el área de la física en su competencia “uso comprensivo del conocimiento científico (ICFES, 2014)”, ya que según Abad y Aragón (2021), expresó que cuando el docente imparte sus clases de manera tradicional, si metodologías activas y herramientas TIC como lo puede ser los simuladores, estos no logran alcanzar las competencias básicas del aprendizaje ya que la mayoría de veces estas clases son poco contextualizadas y muy alejadas de la realidad misma en la que vive el estudiante.

Para la formulación de los objetivos de la investigación se indagaron los resultados obtenidos en las pruebas internas y externas además se aplicó una prueba diagnóstica de entrada y entrevista semiestructurada como parte de la metodología mixta de investigación. Se encontraron dificultades y en base a esa evidencia se realizó una propuesta de aprendizaje basada en el ABP y GeoGebra la cual se desarrolló en 4 sesiones de trabajo. Se concluye que es posible mejorar los niveles de competencias en física en los estudiantes cuando el docente realiza propuestas en el aula de clase de manera dinámica, reflexiva e investigativa.

## **Fortalecimiento de competencia en física**

### **Resumen**

TÍTULO: FORTALECIMIENTO DE LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE EN LAS COMPETENCIAS DE FÍSICA MEDIANTE EL SIMULADOR GEOGEBRA A ESTUDIANTES DEL GRADO 11°4.

Autor: Wilver Alejandro Cruz Restrepo

Palabras Claves: Simuladores, GeoGebra, ABP, Física, Competencias, Cinemática.

La presente investigación se desarrolló con el objetivo de fortalecer el proceso de enseñanza y aprendizaje en la competencia ‘uso comprensivo del conocimiento científico’ a 27 estudiantes del grupo 11°4 de la institución educativa Diego Echavarría Misas de Itagüí, mediante la implementación del modelo Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y el simulador GeoGebra, la propuesta didáctica se desarrolló en 4 sesiones de trabajo de manera organizada y secuencial de tal manera que se partió de una prueba diagnóstica de entrada y en base a los resultados se planteó la propuesta que le permitía al estudiante lograr alcanzar la competencia aquí descrita, pues en la implementación del mismo el estudiante partía de una pregunta problematizadora relacionada con su contexto cotidiano haciendo así más significativo su proceso de aprendizaje.

El presente estudio se implementó mediante una metodología mixta con un diseño exploratorio secuencial comparativo, el cual se aplicó en dos fases, en la primera se recogió datos cualitativos mediante una entrevista semiestructurada y la segunda se recogieron datos cuantitativos mediante una prueba diagnóstica de entrada y de salida, finalmente mediante una matriz de triangulación se analizaron los datos para concluir que se puede utilizar el potencial

## **Fortalecimiento de competencia en física**

del simulador GeoGebra para que los estudiantes del grupo 11°4 alcanzaran la competencia “uso comprensivo del conocimiento científico” en física.

## **Fortalecimiento de competencia en física**

### **Abstract**

TITLE: STRENGTHENING OF TEACHING-LEARNING PROCESSES IN PHYSICS  
COMPETENCES THROUGH THE GEOGEBRA SIMULATOR FOR 11TH GRADE STUDENTS.

Author: Wilver Alejandro Cruz Restrepo

Keywords: Simulators, GeoGebra, ABP, Physics, Skills, Kinematics.

The present investigation was developed with the objective of strengthening the teaching and learning process in the "comprehensive use of scientific knowledge" competition to 27 students of the 11<sup>o</sup>4 group of the Diego Echavarría Misas of Itagüí educational institution, through the implementation of the Learning model. Based on Problems (ABP) and the GeoGebra simulator, the didactic proposal was developed in 4 work sessions in an organized and sequential manner in such a way that it started with an entrance diagnostic test and based on the results the proposal that it allowed the student to achieve the competence described here, since in its implementation the student started from a problematizing question related to their daily context, thus making their learning process more significant.

The present study was implemented using a mixed methodology with a comparative sequential exploratory design, which was applied in two phases, the first qualitative data was collected through a semi-structured interview and the second quantitative data was collected through an input and output diagnostic test,

## **Fortalecimiento de competencia en física**

Finally, through a triangulation matrix, the data was analyzed to conclude that the potential of the GeoGebra simulator can be used so that the students of the 11th 4th group reach the competence "comprehensive use of scientific knowledge" in physics.

## **Fortalecimiento de competencia en física**

### **Capítulo 1. Presentación del Anteproyecto**

El presente trabajo de grado pretende generar una propuesta didáctica apoyada en la implementación del simulador GeoGebra, para dar solución a las dificultades de aprendizaje en la competencia uso comprensivo del conocimiento científico, en física en los estudiantes grado 11°4 de la Institución Educativa Diego Echavarría Misas de Itagüí.

#### **Planteamiento del Problema**

##### ***Descripción de la situación problema***

Las dificultades existentes en el sistema educativos del país, se reflejan en la calidad del servicio que se presta y el nivel de competencias que puedan alcanzar los estudiantes. Gutiérrez (2018), en una investigación sobre el fortalecimiento de las competencias de interpretación y solución de problemas, observó, que el poco interés que muestran los estudiantes por el aprendizaje y el bajo nivel de competencias alcanzado, está relacionado con la falta de clases más dinámicas e innovadoras.

Por su parte, Durán (2019), expresa que existe una percepción de los docentes con referencia a la enseñanza de la física, de cómo los estudiantes ven esta área del conocimiento, y es que hay un fuerte rechazo hacia las ciencias, les resulta muy complicado el aprendizaje de sus conceptos, y esto les impide relacionar lo que se aprende en clase con la vida real.

Desde el contexto de la educación en Colombia, todas las dificultades y falencias expuestas hasta el momento, también se ven reflejadas en las aulas de clase del país, con unas problemáticas más profundas, dependiendo del lugar donde se encuentre la institución educativa en el territorio nacional, debido a las dinámicas que se vive en cada departamento. Por esto desde el MEN (2016), se plantea que para que la educación se entienda como un derecho, debe haber una aceptabilidad, criterio que tiene que ver con la calidad de la

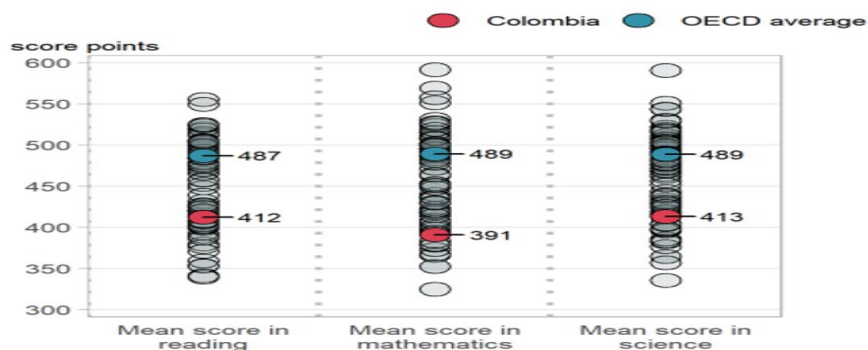
## Fortalecimiento de competencia en física

educación prestada, métodos de enseñanza, la idoneidad de los docentes y la infraestructura. Así mismo, tiene que ver con la adaptabilidad, y es que se plantea que la escuela debe adaptarse al alumno, promoviendo niveles de deserción más bajos y mejorando la permanencia en aquellas poblaciones más vulnerables. Si la educación no se entiende como un derecho, entonces una educación de calidad no se podrá garantizar y esto traerá como consecuencias altas tasas de deserción escolar, pocos procesos de inclusión, clases poco contextualizadas, falta de motivación de los estudiantes y resultados externos e internos poco favorables para alcanzar las competencias requeridas, que se requieren para una vida más digna.

Un referente importante para saber de qué forma se están desarrollando los procesos educativos en el país, son los diferentes tipos de pruebas internacionales, como son las pruebas PISA. La figura 1, muestra los resultados del año 2018 en las pruebas PISA, en las cuales se evalúa lo que los estudiantes saben y pueden hacer en ciencias.

### Figura 1

*Puntaje Prueba PISA 2018 (Colombia Vs OECD)*



*Nota.* Tomado de OECD (2019) Publishing, París.

## Fortalecimiento de competencia en física

Según los datos, un 50% de los estudiantes colombianos lograron alcanzar el nivel 2 o superior en el área de ciencias naturales (media de la OCDE 78%), estos estudiantes tienen la competencia para reconocer de forma básica, la explicación de fenómenos científicos familiares y pueden utilizar este conocimiento para identificar casos sencillos y concluir a partir de una base de datos, pero sus niveles de inferencias son muy básicos. Sólo un porcentaje muy bajo alcanza el nivel 5 o 6 (media de OCDE 7%), y son aquellos que de manera autónoma y creativa pueden aplicar el conocimiento científico, para resolver problemáticas cotidianas o desconocidas (OCDE, 2019).

En el ámbito nacional, los estudiantes de la institución educativa Diego Echavarría Misas (Itagüí), como en todas las instituciones del país presentan las pruebas ICFES para los estudiantes que están en su último grado de educación media, la figura 2 muestra los resultados desde el año 2014-2021 en la asignatura de física.

### Figura 2

*Puntaje ICFES (2016-2021)*

CIUDAD DE OPORTUNIDADES



INSTITUCIÓN EDUCATIVA		DIEGO ECHAVARRIA MISAS						
Porcentaje promedio de estudiantes que responde incorrectamente a los aprendizajes								
AÑO	EXPLICACIÓN DE FENÓMENOS		INDAGACIÓN				USO DE CONCEPTOS	
	Modelar fenómenos de la naturaleza basado en el análisis de variables, la relación entre dos o más conceptos del conocimiento científico y de la evidencia derivada de investigaciones científicas. - Procesos físicos	Explicar cómo ocurren algunos fenómenos de la naturaleza basado en observaciones, en patrones y en conceptos propios del conocimiento científico. - Procesos físicos	Comprender que a partir de la investigación científica se construyen explicaciones sobre el mundo natural. - Procesos físicos	Derivar conclusiones para algunos fenómenos de la naturaleza basándose en conocimientos científicos y en la evidencia de su propia investigación y de la de otros. - Procesos físicos	Observar y relacionar patrones en los datos para evaluar las predicciones. - Procesos físicos	Utilizar algunas habilidades de pensamiento y de procedimiento para evaluar predicciones. - Procesos físicos	Asociar fenómenos naturales con conceptos propios del conocimiento científico. - Procesos físicos	Identificar las características de algunos fenómenos de la naturaleza basado en el análisis de información y conceptos propios del conocimiento científico. - Procesos físicos
2016	100%	9%	43%	N/R	18%	38%	27%	41%
2017	61%	38%	62%	58%	48%	42%	40%	40%
2018	54%	55%	28%	35%	54%	62%	33%	48%
2019	48%	48%	21%	28%	36%	40%	50%	40%
2020	57%	51%	26%	27%	42%	59%	25%	52%
2021	52%	40%	25%	54%	44%	35%	45%	64%

## Fortalecimiento de competencia en física

*Nota.* El cuadro muestra los puntajes obtenidos por los estudiantes de la institución educativa Diego Echavarría Misas de Itagüí, en la asignatura de física. (Semitagüí, Estrategia de Evaluación y Mejoramiento Institucional, 2021)

La figura 2, muestra los porcentajes de errores en las pruebas ICFES de los estudiantes de la institución educativa Diego Echavarría Misas (Itagüí), desde las tres competencias que plantea para las ciencias naturales, y se puede ver que el último año la competencia que tiene mayor número de preguntas erradas es la de uso de conceptos que tiene un 64%. En términos generales los resultados no son muy favorables, pues una cantidad significativa de la población alrededor del 50% han contestado mal las preguntas relacionadas con las competencias científicas.

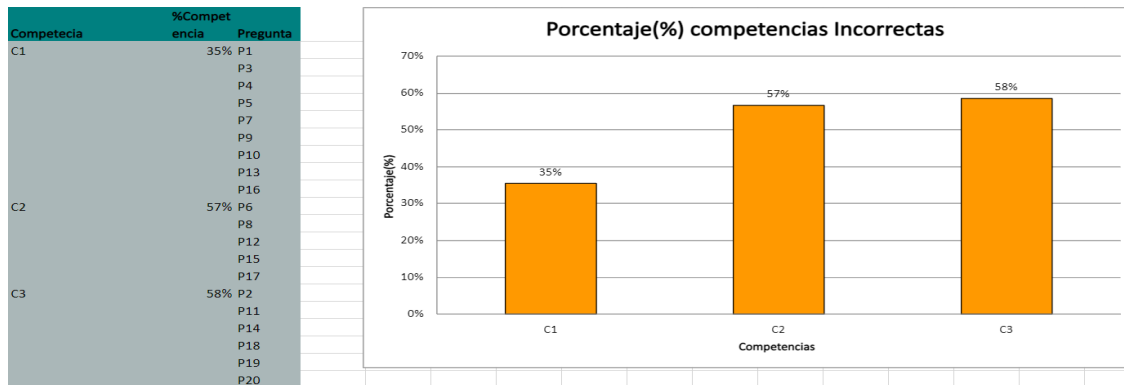
Se puede ver como la competencia uso de conceptos “*Identificar las características de algunos fenómenos de la naturaleza, basados en el análisis de la información y conceptos propios del conocimiento científico, Procesos físicos*” (MEN, 2004) representa una de las competencias con más falencias pues en el último año registra un 64% de error.

A nivel institucional en el presente año se desarrollaron las pruebas evaluar para avanzar, la figura 3, muestra el porcentaje de error y las tres competencias evaluadas para el área de ciencias naturales de los estudiantes de la institución educativa Diego Echavarría Misas (Itagüí) del grado 11.

## Fortalecimiento de competencia en física

**Figura 3**

*Prueba evaluar para avanzar 2022*



*Nota. Resultado prueba evaluar para avanzar, año 2022 del área de ciencias naturales del grado 11, Institución Educativa Diego Echavarría Misas de Itagüí, (Semitagui, 2022)*

Según la tabla de competencias incorrectas se puede observar que la competencia C3 (uso comprensivo del conocimiento científico) es la que presenta mayor nivel de error, siendo esta competencia la de uso de conceptos (uso del conocimiento científico). Identificación del problema

Analizar la relación del hombre con la naturaleza, es lo mismo que observar el vínculo del pez con el agua, sin la segunda no puede existir la primera, ya que el pez necesita del agua para sobrevivir, pero el agua no necesita del pez; desde esa perspectiva está ligado el nexo del hombre con la naturaleza. Esa correspondencia es vital para comprender el rol del hombre en el mundo; para ello la educación juega un papel fundamental en la sociedad, pues el conocimiento y pensamiento científico se vuelven vitales en una sociedad que no ha comprendido su lugar en el mundo ya que según el MEN( 2016), en estos tiempos el hombre

## **Fortalecimiento de competencia en física**

experimenta vivencias en una sociedad cambiante, compleja y exigente, enseñar ciencias posibilita a las personas generar ideas, solucionar problemas, razonar, producir y crear conocimiento. Desde esto surge la necesidad de formar a hombres y mujeres con una visión crítica y respetable con su entorno, que lo lleve a tener una relación más responsable y tolerante con la diversidad, el medio ambiente, las diferentes culturas y consigo mismo, generando una transformación en la sociedad.

Una de las dificultades que se presentan para lograr educar a una sociedad que satisfaga esas necesidades que se identifican desde el (MEN 2016), es el bajo nivel de competencias en los docentes en relación con la enseñanza de la física, pues, como lo argumenta Ramos (2017), se ha identificado que en el área de física, los futuros docentes y en ejercicio, presentan serias falencias en las competencias argumentativas, y es necesario promover esta competencia ya que ella posibilita que el docente puede tener un buen manejo del discurso para la definición de conceptos, explicación de teorías, generación de diálogos y un pensamiento crítico, de tal forma que propicie en los estudiantes el desarrollo de procesos metacognitivos de alto nivel.

En este mismo sentido, Rodríguez(2019), realizó una investigación a 11 docentes acerca de sus prácticas pedagógicas, se encontró que aunque la mayoría de ellos hacen referencia a la importancia de organizar el desarrollo de sus clases, con base en las necesidades de sus estudiantes y del contexto, en los resultados de la investigación se evidencio que los docentes siguen procesos tradicionales, al igual que utilizan pocas fuentes para organizar sus clase, poco reflexionan sobre las características individuales de sus estudiantes trayendo como consecuencia poca contextualización de los conceptos abordados y generando desmotivación en el estudiante. A este respecto, Godoy y Zúñiga (2021), expresan

## **Fortalecimiento de competencia en física**

que una mejora en la calidad de la educación partirá desde el docente como agente dinamizador y transformador del proceso y del uso de las diferentes herramientas (TIC), para abordar su quehacer docente en el contexto que intervenga.

Por su parte Porro (2017), concluye en su investigación, que si se quiere tener una ciudadanía y cambiar la forma en como estos piensan acerca de los asuntos sociales, económicos, políticos y salud, se debe cambiar la forma como se enseñan las ciencias exactas, estas deben de ser más contextualizadas con la sociedad y la tecnología, así como cambiar la visión que se tiene acerca de las ciencias exactas, deben estar más enfocada a resolver las problemáticas que van surgiendo como resultado de los avances tecnológicos de la sociedad, es decir, que hay poco enfoque hacia la resolución de problemas cotidianos que hagan parte de la realidad del estudiante.

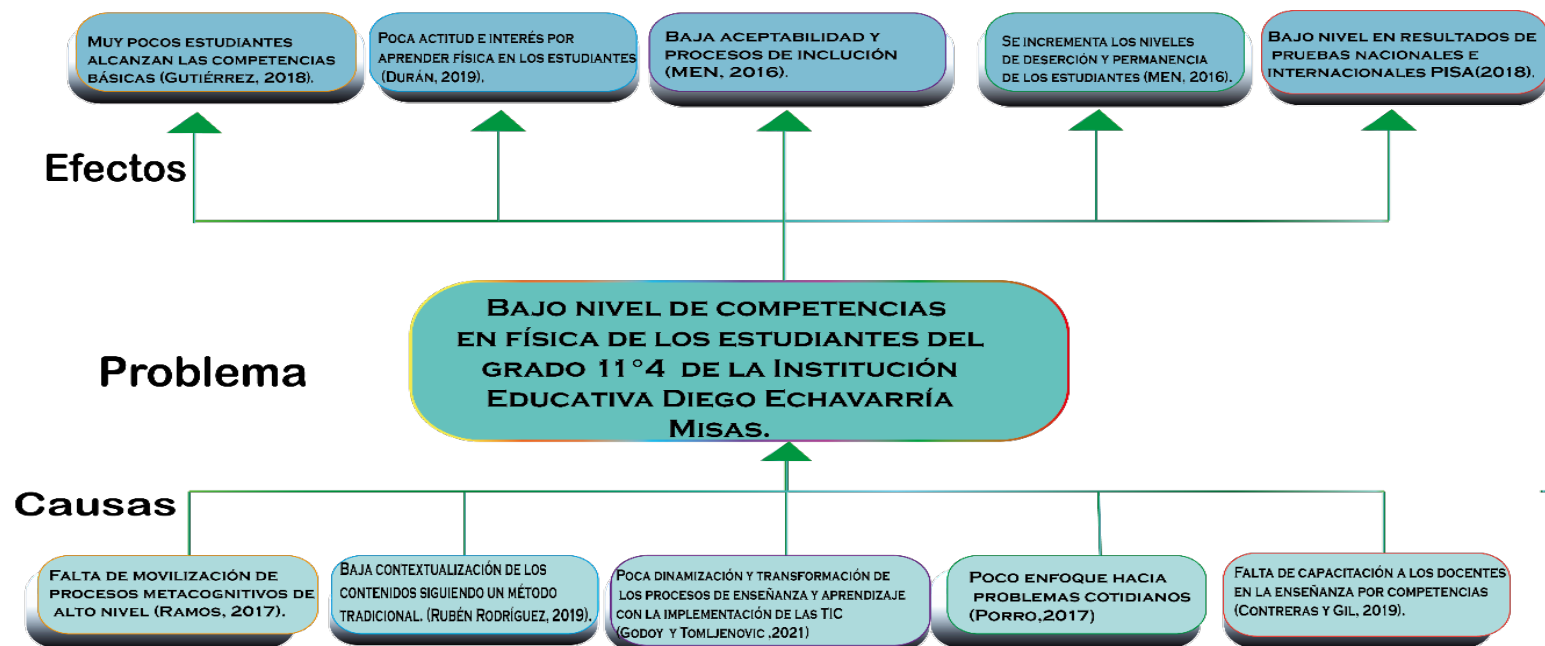
Por último se hace hincapié en el dificultad de la enseñanza por competencias en especial las ciencias exactas (física), donde según Contreras y Gil (2019) los docentes no están debidamente preparados para orientar sus clases por competencias y esto tiene implicaciones muy importantes, ya que para muchos es frustrante e incierto incurrir en un campo poco conocido, por eso Gamboa et al. (2020) expresa que se debe generar programas de formación para los maestros que lleven al desarrollo de las competencias científicas, investigativas y comunicativas para mejorar sus prácticas pedagógicas en pro de un mejor proceso de enseñanza y aprendizaje.

Lo expuesto hasta aquí se resumen en siguiente árbol del problema.

## Fortalecimiento de competencia en física

Figura 4

Árbol del problema



Nota. La imagen es elaboración propia, representa el resumen del problema de investigación

## **Fortalecimiento de competencia en física**

### ***Pregunta problema***

Lo expuesto anteriormente lleva a plantear la siguiente pregunta:

¿Cómo aprovechar el potencial del simulador GeoGebra para mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje relacionado con las competencias en física de los estudiantes del grado 11°4 de la institución educativa Diego Echavarría Misas?

### ***Justificación***

La educación se ha convertido en un factor primordial para la transformación de la sociedad del conocimiento. En estos tiempos, debido a los avances tecnológicos y la incorporación de las TIC, más personas puedan acceder a la educación, lo que les permite tener más herramientas para resignificar su realidad. Una de ellas es a través del aprendizaje de las ciencias exactas, como lo es la física. Según Pérez (2016), el aprendizaje de la física es fundamental para todo ser humano que desee saber sobre el medio en que vive y quiera saber, el porqué de los fenómenos que observa. Todos los fenómenos ya sean simples o complejos tienen una explicación desde esta ciencia auxiliar, pues le permite al hombre a tener una mejor comprensión de su entorno y crear nuevos conocimientos, que lo llevan a tener una visión más amplia del universo, así como solucionar problemas, que surgen como producto de su interacción con la naturaleza y a mejorar su calidad de vida. Por esto para Ayón y Vítores (2022), el aprendizaje de las ciencias contiene un factor fundamental, para niños, adolescentes y adultos, puesto que es el conjunto de conocimientos científicos que permiten comprender mejor el mundo físico (fenómenos naturales) y la sociedad en la que viven, permitiéndoles relacionarse e interactuar de manera más autónoma y segura.

Para las personas que hacen parte de estas nuevas sociedades del conocimiento que

## **Fortalecimiento de competencia en física**

día a día se están transformando y resignificando su realidad, el aprendizaje es fundamental, ya que les permite acceder y ser parte de ese constructo social. La implementación de las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje se ha convertido en una necesidad imperante para que el docente, elabore estrategias que le permitan a los estudiantes tener una educación más inclusiva y equitativa, adaptada a la realidad de cada contexto en particular, es aquí donde toma relevancia la incorporación de simuladores en el aula ya que según Ayón y Vítores (2022), la enseñanza de las ciencias naturales como disciplina no solo es el aprendizaje de contenidos, sino que debe estar más enfocada en la experimentación (práctica), para mejorar el desarrollo de las competencias científicas en el estudiante, ya que la práctica posibilita comprender mejor los cambios que se van dando en el mundo real y el entorno del estudiante, en este sentido las simulaciones se han convertido en una de las estrategias importantes para cumplir con las exigencias del mundo actual.

Del mismo modo Cabrera et al. (2017), resalta los grandes beneficios que tiene el uso de estas herramientas en los procesos de enseñanza-aprendizaje, ya que independiente del nivel educativo en que se desarrolle el proceso, el uso de simuladores facilita al estudiante llevar a la práctica lo teórico sin importar que tan compleja sea está en el mundo real, por ejemplo, una práctica que necesite de instrumentos muy complejos y de difícil acceso o controlar variables de tiempo y espacio. Por esto, incorporar los simuladores en el proceso de enseñanza y aprendizaje para los estudiantes del grado 11°4 de la institución educativa Diego Echavarría Misas, les permitirá fortalecer las competencias científicas, en este caso el uso comprensivo del conocimiento científico, de tal manera que puedan resignificar su relación con el entorno y puedan generar solución a los problemas que subyacen de esa relación. Pero todo esto debe estar encadenado con una estrategia didáctica que posibilite un proceso con sus respectivas actividades que a medida que se desarrolle se vaya cumpliendo con los objetivos,

## **Fortalecimiento de competencia en física**

para eso se hace referencia en el aprendizaje basado en problemas, ya que para Pillag et al. (2020), en una investigación que desarrolló con estudiantes de secundaria de la institución educativa Justiniano Crespo Verdugo, se concluyó que la enseñanza mediante este modelo generó en los estudiantes, desarrollo del pensamiento científico, además de una mejor actitud, al igual que desarrollaron de manera significativa habilidades comunicativas y trabajo en equipo, despertando el interés por el área a la vez que se volvieron más críticos y reflexivos.

Para el desarrollo de la estrategia didáctica que les permita a los estudiantes fortalecer las competencias mediante la incorporación de los simuladores, se ha tenido en cuenta el simulador GeoGebra, ya que para Gutiérrez y Castillo (2019), el uso de este simulador en las clases de matemáticas o física genera otras dinámicas en los estudiantes y promueve el mejoramiento de la educación, ya que es una forma de acercar el mundo científico al mundo de lo real (social). En términos generales el uso de simuladores por parte de los docentes trae consigo, enriquecer sus prácticas pedagógicas, transforman e incentivan a otros docentes a modificar sus prácticas de acuerdo al momento histórico que se vive en la educación.

En la presente investigación se ha hecho revisión de tres simuladores los cuales son PHET, GeoGebra y Educaplus, los cuales se ha realizado una evaluación para su uso la cual se aprecia en el apéndice A, ya que según Ayala y Salinas (2020), es importante identificar las características de funcionamiento e instrucción del simulador, para que el docente pueda determinar cuál es el nivel de competencia o desarrollo del conocimiento que pretende alcanzar al incorporar el simulador en su práctica, este debe determinar cuál es la herramienta más adecuada dependiendo de esas necesidades detectada en su contexto educativo.

Por lo expuesto aquí, se ha determinado que el implementar el simulador GeoGebra en la propuesta didáctica para potenciar en los estudiantes del grado 11 las competencias científicas, específicamente en el uso comprensivo del conocimiento científico, es el más

## **Fortalecimiento de competencia en física**

adecuado, pues tiene que ver con una de sus características más importante y es la adaptabilidad, ya que a diferencia de los dos mencionados anteriormente, GeoGebra permite modificar y crear nuevos espacios de aprendizaje de acuerdo a las necesidades de quien la implemente.

### ***Objetivo General***

Fortalecer el proceso de enseñanza y aprendizaje relacionados con las competencias en física, utilizando el potencial del simulador GeoGebra en estudiantes del grado 11°4 de la Institución Educativa Diego Echavarría Misas.

### ***Objetivos Específicos***

Diagnosticar el proceso de enseñanza y aprendizaje relacionado con las competencias en uso comprensivo del conocimiento científico física en los estudiantes grado 11°4, mediante una prueba diagnóstica y entrevista del proceso de enseñanza y aprendizaje.

Diseñar una estrategia didáctica para el fortalecimiento de la competencia, uso comprensivo del conocimiento científico, mediante la incorporación del simulador GeoGebra, por medio de la estructuración de un ambiente de aprendizaje.

Implementar actividades didácticas e interactivas apoyadas con el simulador GeoGebra que conlleven al fortalecimiento del proceso de enseñanza y aprendizaje y del nivel de competencia en el uso comprensivo del conocimiento científico, a los estudiantes del grado 11°4.

Evaluar el nivel de impacto en el fortalecimiento del proceso de enseñanza y aprendizaje relacionado con la competencia uso comprensivo del conocimiento científico,

## **Fortalecimiento de competencia en física**

posterior a la implementación de la estrategia didáctica que incorpora el simulador GeoGebra en los estudiantes del grado 11<sup>º</sup>4, mediante la aplicación de pruebas de salida.

## **Fortalecimiento de competencia en física**

### **Capítulo 2. Bases teóricas**

#### **Aportes Al Estado Del Arte**

A continuación, se relaciona diferentes trabajos investigativos en el ámbito internacional y nacional que hacen referencia a la implementación de propuestas didácticas apoyadas con el simulador GeoGebra para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje en el campo de la física.

#### ***Ámbito Internacional***

La educación, la tecnología y el conocimiento son fundamentales para el avance de una sociedad más responsable con el medio ambiente y equitativa con los hombres que la componen, el docente de hoy está buscando estrategias y herramientas que le permitan acercar a sus estudiantes a ese conocimiento científico, que a veces es tan complejo para la gran parte de la población, debido a factores sociales y culturales, por eso Nuevo ( 2021), presenta una propuesta de enseñanza innovadora para los estudiantes de 2° de bachillerato en la asignatura de física utilizando las herramientas de GeoGebra y eXeLearning, todo con el fin de motivar a sus estudiantes y puedan darle un mejor significado a lo que aprenden, para que lo puedan aplicar a la vida cotidiana, allí el investigador resalta las bondades de estas herramientas como el poderlas utilizar en sus casas para realizar tareas o repasar, al igual que hay una mejora significativa en la actitud del estudiante hacia la física.

Por otro lado desde el ámbito de la educación superior, en la formación de futuros docentes hay una preparación para afrontar los retos de la educación tal como lo describe Rodríguez et al.( 2018), se expone una experiencia en el uso de GeoGebra a un grupo de profesores de física general, en la Licenciatura en Física de la Universidad Central de Las

## **Fortalecimiento de competencia en física**

Villas, donde expresan que las simulaciones permiten experimentar teorías y conceptos complejos de la física, de una manera que se acerca mucho a la realidad del fenómeno estudiado, lo cual lleva al estudiante a comprender mejor los conceptos abordados, esto facilita el aprendizaje constructivo y la autoevaluación.

Del mismo modo Guachún y Espadero (2021) desarrollaron una investigación cuantitativa de alcance descriptivo a un grupo de estudiantes universitarios en el curso de física 1, realizando una guía didáctica apoyada en el simulador GeoGebra, con lo cual concluyeron que el uso de GeoGebra abre una motivación por aprender, pues se observa un avance significativo de las competencias en matemáticas, necesarias para desarrollar el curso de física y más aún en la virtualidad.

Desde el ámbito de la educación media para Navarro et al.( 2017), la enseñanza de la física esta enmarcada por resolución de problemas cuantitativos que tienen contenidos matematicos y algoritmos complejos, por tal motivo los estudiantes muestran una apatía por aprender la física, por eso se propopuso una metodología de enseñanza basada en competencias y aprendizaje significativo,para el desarrollo de competencias en la formación de conceptos de oscilaciones y ondas, concluyó que la herramienta de GeoGebra genera en los estudiantes un mejor proceso de enseñanza y aprendizaje, al igual que destacó su gran potencial para utilizar en otras áreas del conocimiento.

Desde la experiencia de Gutiérrez y Castillo (2019), abordó una propuesta de enseñanza en física, con los temas de movimiento armónico y parabólico, haciendo uso del simulador GeoGebra, para lo cual concluyeron que incluir este tipo de material en matemáticas o física genera otras dinámicas en los estudiantes y promueve el mejoramiento de la educación, ya que es una forma de acercar el mundo científico al mundo de lo real (social), y

## **Fortalecimiento de competencia en física**

en términos generales el uso de simuladores por parte de los docentes trae consigo enriquecer sus prácticas pedagógicas al igual que transforman e incentivan a otros docentes a modificar sus prácticas pedagógicas.

También desde la investigación desarrollada por Tanu et al.,(2020) concluyó que el uso del simulador GeoGebra en el plano de la enseñanza en el tema de vectores permite utilizar los conocimientos antiguos y establecer nuevas bases para la geometría, logrando así equiparar las falencias en los cursos tradicionales y fortaleciendo los procesos de aprendizaje en los estudiantes, ya que mediante su implementación se generan otras dinámicas en el aula de clase.

Otro trabajo que nos muestra esas bondades de los simuladores es la Dimitrov & Slavov (2018) quien mediante una investigación con dos grupos de 15 estudiantes de mecánica elemental, en donde en el primer grupo utilizó la herramienta de GeoGebra para el trabajo con los estudiantes y en el segundo grupo trabajó de manera tradicional, lo que al final de la investigación pudo contrastar los avances de ambos grupos, con lo cual concluye que el primer grupo que utilizó la herramienta de GeoGebra, evidenció un mayor avance en los aprendizajes y esto se debió a que gracias al simulador los estudiantes podían sentir más o conectar la teoría con la práctica, de aquellos fenómenos físicos que se trabajaban en el aula de clase.

Al igual que para Duran (2019) quien realizó una investigación de tipo cuantitativa con diseño cuasi-experimental y grupo control a estudiantes de primer grado de la escuela preparatoria, encontró que el uso de simuladores en la clase de física generó en el estudiante una actitud más positiva y esto hace que se genere una apertura a los aprendizajes a medida que van ejecutando las actividades, por tal motivo hay una mejora significativa en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

## **Fortalecimiento de competencia en física**

Para finalizar Halim et al. (2021), en una conferencia expuso una experiencia utilizando GeoGebra para trabajar los conceptos de cinemática en una y dos dimensiones a los que finalmente concluyó que el uso del simulador propicia que el estudiante pueda explorar y observar libremente los movimientos y de esta manera pueda llegar a comprender mejor el concepto de movimiento y finaliza diciendo que el docente que utilice GeoGebra tiene una gran herramienta de trabajo ya que le posibilita trabajar en casi todos los temas relacionados con la física.

### ***Ámbito Nacional***

Es importante hacer una revisión en la educación superior como se ha ido desarrollando las dinámicas de implementar simuladores en las diferentes carreras profesionales tal como lo documenta Cabrera et al.(2017), el cual abordó una clase de física y laboratorios virtuales mediante el uso de GeoGebra con estudiantes de ingeniería (universidad cooperativa de Colombia) lo cual resaltó que independiente del nivel educativo en que se desarrolle el proceso, el uso de simuladores facilita al estudiante llevar a la práctica lo teórico, sin importar que tan compleja sea en el mundo real, y más aún si es una práctica que necesite de instrumentos complejos y de difícil acceso o controlar variables de tiempo y espacio.

Otra perspectiva que aporta Martínez (2017) con su trabajo es que hace una reflexión sobre la enseñanza de las ciencias naturales, ya que muchos docentes están incorporando las TIC y a pesar de esto sigue persistiendo falencias en esta área del conocimiento, eso lo demuestran los constantes informes de organizaciones internacionales, entonces desarrolló una guía didáctica apoyado en GeoGebra, a lo cual expresa, hay diferencias individuales en la capacidad para proponer modelos, tanto mentales como gráficos y tienen que ver con la

## **Fortalecimiento de competencia en física**

autoestima de los estudiantes, se infiere que esto está relacionado con las experiencias pasadas en la asignatura.

Para Rivera ( 2017), quien desarrolló una investigación en una zona rural sobre el tema de cinemática, apoyado con el simulador Geogebra, indicó que a medida que los estudiantes iban utilizando el simulador, el desarrollo de la guía se hacía más fácil, trayendo consigo una mejor motivación para el aprendizaje y un interés por la asignatura, abriendo la posibilidad de que los estudiantes pasen a unos procesos metacognitivos más complejos.

De igual forma Abad y Aragón (2021), expresaron en su investigación que la enseñanza de la física en el tema de leyes de Newton representa una serie de dificultades para los estudiantes de educación media del grado 10, para lo cual presentó una propuesta de enseñanza con el objetivo de que un grupo de estudiantes, puedan alcanzar mediante el uso de las TIC, las competencias científicas que muy pocos estudiantes alcanzan cuando el docente no aplica en sus clases este tipo de herramientas si no que lo realiza de manera tradicional, limitando y a veces desconociendo las dificultades del contexto y las posibilidades que hay para la educación cuando se implementan estrategias pedagógicas apalancadas en las TIC.

Al igual que Barón (2018), planteo una propuesta didáctica para la enseñanza de óptica geométrica con el uso del simulador de GeoGebra, pues habían dificultades de aprendizaje y falta de instrumentos de laboratorio, al finalizar el proceso se concluyó que: la física es un área del conocimiento que depende tanto de los conceptos (teórico), como la aplicación de esos conceptos (práctica), cuando estos dos elementos se desarrollan en una clase, los procesos de enseñanza y aprendizaje se vuelven más ricos, y esto lo facilita el uso de los simuladores como

## Fortalecimiento de competencia en física

GeoGebra ya que al ser un trabajo más de interacción, el estudiante le presta más atención y se produce un aprendizaje significativo.

Por otro lado Pulido (2019) en su tesis de grado desarrolló una propuesta de enseñanza mediante la metodología de aprendizaje basado en problemas (ABP) para un grupo de estudiantes de educación media en la asignatura de física y la temática de cinemática con lo cual encontró que esta metodología es innovadora ya que posibilita que el estudiante se mantenga activo en todo el proceso, generando nuevas habilidades y fortalezas que propicia una construcción desde el método científico.

Para finalizar Sáenz et al.(2018), en una investigación que desarrolló con un curso de física para grado undécimo, lo cual observó una discrepancia en lo que el currículo oficial establecía con la prácticas de los docentes, su propuesta se basó en la metodología ABP, para lo cual expresa, el docente debe ser investigador y transformador e implementar las diferentes estrategias que promuevan en sus estudiantes un aprendizaje significativo.

### Tabla 1

*Cuadro Resumen de documentos citados en el estado del arte.*

País	Año	Autores	Título
España	2021	Nuevo Bárcena Eloy	Implementación de "Exelearning" y "Geogebra" como herramientas didácticas en Física de 2º de Bachillerato
Cuba	2018	Fernández, D. R., Soris, V. A., & Ruiz, J. H.	Experiencias en el empleo del GeoGebra en las clases de Física General I y II de Licenciatura en Física.

## Fortalecimiento de competencia en física

Ecuador	2021	Guachún Lucero, Patricio Espadero y Faicán Gabriela	El software GeoGebra como recurso para la enseñanza de vectores: una experiencia
Venezuela	2017	Navarro Verónica; Arrieta Xiomara y Delgado Mercedes	. Programación didáctica utilizando geogebra para el desarrollo de competencias en la formación de conceptos de oscilaciones y ondas.
Brasil	. 2019.	Gutiérrez Araujo R. y Castillo Bracho L.	Simuladores com o software GeoGebra como objetos de aprendizagem para o ensino da Física.
China	2020	Tommy Tanu Wijaya, Zhou Ying, Lin Suan.	Using GeoGebra in Teaching Plane Vector
Bulgaria	2018	Diyan M. Dimitrov, Stoyan D. Slavov	Application of GeoGebra software into teaching mechanical engineering courses.
Mexico	2019	Durán Martín, Dianelys	“Actitud de los estudiantes hacia la física con la implementación del uso de simuladores de fenómenos físicos en clases”. (Durán Martín, 2019)
Indonesia	2021	A. Halim, A. Hamid, Zainuddin, Nurulwati, Herman, and Irwandi	“Application of GeoGebra Media in Teaching the Concept of Particle Kinematics in 1D and 2D”. (Halim A & a, 2021)
Colombia	2017	Jaime Malqui Cabrera M, Irlesa Indira Sánchez M.	“Prototipo de guía didáctica para la enseñanza –aprendizaje de la Física en ingeniería mediada por

## Fortalecimiento de competencia en física

		Ferley Medina Rojas, Juan Manuel Arias Rojas.	herramientas digitales disponibles en la web –Uso de simuladores”. (Cabrera, Sánchez, Rojas, & Arias Rojas, 2017)
Colombia	2017	Martínez J. G.	“Modelación en física con geogebra. viii congreso iberoamericano de educación matemática” (Martínez, 2017)
Colombia	2017	Rivera Ramírez, J.	“Diseño de guías para la enseñanza-aprendizaje de la cinemática usando el software Geogebra en el grado décimo de la I.E pio XII. Manizales”. (Rivera Ramírez, 2017)
Colombia	2021	Germán Ignacio Abad Vergara Y Germán Ignacio Abad Vergara	“Simuladores en los procesos físicos para desarrollar competencias en la solución de problemas científicos de las leyes de newton en los estudiantes de décimo grado” (Abad Vergara & Edith, 2020)
Colombia	(2018).	Sergio Darío Barón Porras	“Propuesta didáctica para la enseñanza de la óptica geométrica con geogebra”. (Barón Porras, 2018)
Colombia	(2019).	Diyer Alveiro Pulido Gómez	“Evaluación del aprendizaje basado en problemas como un método para la comprensión del tema de cinemática”. (Pulido Gómez, 2019)

## Fortalecimiento de competencia en física

Colombia	2018	Norma Constanza Sáenz Briñez, Yeins Carolina Téllez Ruiz Y Eliseo Rodríguez Cogua	“El aprendizaje basado en problemas (abp) en la asignatura de física del grado undécimo”. (Sáenz Briñez, Téllez Ruiz, & Rodríguez Cogua, 2018)
----------	------	---	--

### Marco Teórico

#### ***Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)***

Una de las dificultades que ha tenido la educación en estos tiempos de cambios tecnológicos, transformaciones sociales y de un mundo cada vez más globalizado con unas dinámicas que invitan a romper fronteras entre las naciones, es el uso de los diferentes modelos pedagógicos tradicionales, los cuales están llamados a reevaluarse por las mismas necesidades del medio, se busca que los estudiantes cada vez tengan mayor capacidad analítica y crítica, además que se desarrollen diferentes competencias, una de ellas es resolver problemas del mundo real, al igual que puedan trabajar en equipo con sus pares, por eso se resalta el aprendizaje basado en problemas como una estrategia didáctica que está en sintonía con las necesidades de aprendizaje que surgen en la educación actual, por eso para Perafán (2017), expresa que es una metodología activa que le permite al estudiante investigar, reflexionar y discutir de forma grupal una situación problémica, propuesta por el docente quien no es un trasmisor del conocimiento si no que acompaña el proceso de enseñanza y aprendizaje, el objetivo en sí no es resolver los problemas, si no utilizarlo para trazar metas de aprendizaje, que llevan al estudiante a alcanzar unas competencias propuestas por el docente, del mismo modo expresa que el ABP sirve para:

## Fortalecimiento de competencia en física

- ✚ Propiciar en el estudiante un aprendizaje autónomo, donde el mismo construye en conocimiento a medida que desarrolla el proceso y esto trae como consecuencia que pueda aplicar lo aprendido de manera inmediata.
- ✚ Para que los docentes puedan retener por mayor tiempo el aprendizaje obtenido.
- ✚ El proceso de enseñanza y aprendizaje deja de ser una transmisión de información de docente a alumno.
- ✚ Para generar en la práctica el desarrollo de las habilidades de razonamiento, análisis y argumentación.

También para Campos ( 2017), el aprendizaje basado en problemas (ABP) es una estrategia apoyada en instrucciones que propicia en el estudiante un aprendizaje desde la investigación y la reflexión, se identifica por la solución de problemas reales propuestos por el docente, esto estimula en el estudiante utilizar el pensamiento crítico y trabajar en equipo, debido a esta forma de trabajo en el aula los estudiantes adquieren nuevos conocimientos, habilidades para trabajar en equipo, toma de decisiones (liderazgo), mejora su actitud y sus aprendizajes son más significativos.

Finalmente, para Prieto et al. ( 2006), en un grupo de investigación realizan una propuesta de los pasos a seguir para desarrollar la metodología de ABP, en la tabla 2.

### Figura 5

*Método AIRE para el desarrollo del ABP, secuencia de fases y actividades.*

## Fortalecimiento de competencia en física

Fase	Profesor / tutor	Estudiantes
<i>1. Activación del conocimiento y Análisis</i>	<i>-Forma grupos -Presenta el Problema -Activa los Grupos -Supervisa su plan</i>	<i>-Activación del conocimiento -Tormenta de ideas para identificar elementos del problema, cuestiones guía e hipótesis</i>
<i>2. Investigación</i>	<i>-Dirige a recursos -Proporciona instrucción y retroalimentación</i>	<i>-Usan las cuestiones clave para orientar su búsqueda de información -Organizan la información -Definen el problema</i>
<i>3. Reanálisis y Resolución: consideración de soluciones e informe</i>	<i>-Exige soluciones -Encarrila a los descarriados</i>	<i>-Piensan, discuten y vuelven a buscar. -Diseñan soluciones para el problema -Las transmiten por escrito</i>
<i>4. Evaluación: reflexión metacognitiva</i>	<i>-Dirige discusión y reflexión grupal -Evalúa desempeño de competencias</i>	<i>-Presentan sus soluciones al resto de la clase y las discuten -Evalúan actividad</i>

*Nota.* La tabla es una propuesta de aplicación en el aula la enseñanza por ABP, lo cual se resumen en cuatro pasos, la tabla es tomada de: (Campos Arenas, 2017)

### **Aprendizaje Significativo**

El proceso de enseñanza y aprendizaje debe estar estructurado en unas teorías del aprendizaje y unos diseños metodológicos de implementación para poder enmarcar una ruta en el proceso, de tal manera que se logren los objetivos planteados por el docente, el aprendizaje significativo una ruta de navegación para alcanzar esas metas, los autores más representativos del aprendizaje significativo son Ausubel, Novak y Hanesian, desde la perspectiva de Garcés et al.(2018), expresa que los nuevos conocimientos que el estudiante adquiere en el proceso están encadenados de una forma organizada con los que ya posee en estudiante, en el aprendizaje significativo los nuevos conocimientos interactúan e interaccionan con las ideas y conceptos que ya posee en individuo (sumideros o subsunsores), para poder darle un significado y vincularlo a las estructuras cognitivas de tal manera que se generan nuevas estructuras mediante un proceso de asimilación de lo aprendido y esté se convierta en una herramienta potencialmente significativa para que trascienda en el sentido de aprender a aprender.

## **Fortalecimiento de competencia en física**

Del mismo modo (Ordóñez y Mohedano , 2019), define el aprendizaje significativo como una teoría basada en la existencia de unos conceptos o conocimientos previos en el sistema cognitivo del estudiante, que sirven como puntos de anclas o bases para que el nuevo conocimiento adquiera un significado, por esto el docente debe indagar esos conceptos previos del dicente y desde allí enmarcar la ruta para el nuevo aprendizaje.

### ***Aprendizaje Basado en Simulación***

Los procesos de enseñanza y aprendizaje deben estar sustentados por unas teorías del aprendizaje y las herramientas que le permitan al estudiante alcanzar esos objetivos de aprendizaje que propone el docente es su quehacer pedagógico, una de esas herramientas que cada vez toma más relevancia en el campo de la educación y son los simuladores ya que según Garay et al.( 2018)concluye en su investigación que el los beneficios de incorporar los simuladores en los procesos de enseñanza y aprendizaje es que su versatilidad posibilita presentar diferentes conceptos de una forma más unificada, posibilitando trabajar más ejemplos de forma dinámica y compleja que se asemeja con la realidad, generando un fuerte impacto en la comprensión de los conceptos y permitiéndole al docente ofrecerle a sus estudiantes aquellas herramientas que más demandan y les motiva.

Del mismo modo Pacheco et al. (2021)en una investigación desarrollada llega a concluir que el uso de simuladores en las prácticas educativas posibilitan construir significativamente una nueva visión de las clases, desarrollando nuevas alternativas de aprendizaje de una forma más dinámica e interactiva, ya que propició en los estudiantes nuevas formas de interactuar con el objeto de estudio, que mediante la práctica real no se pudiera desarrollar por condiciones de seguridad o implementos e instrumentos necesarios que de una u otro forma no

## **Fortalecimiento de competencia en física**

tendrían acceso y termina haciendo una observación y es que el uso de un simulador por sí solo no genera conocimiento este debe estar estructurado con un plan de acción que lleven al estudiante a lograr los objetivos propuestos por el docente.

### ***Competencia***

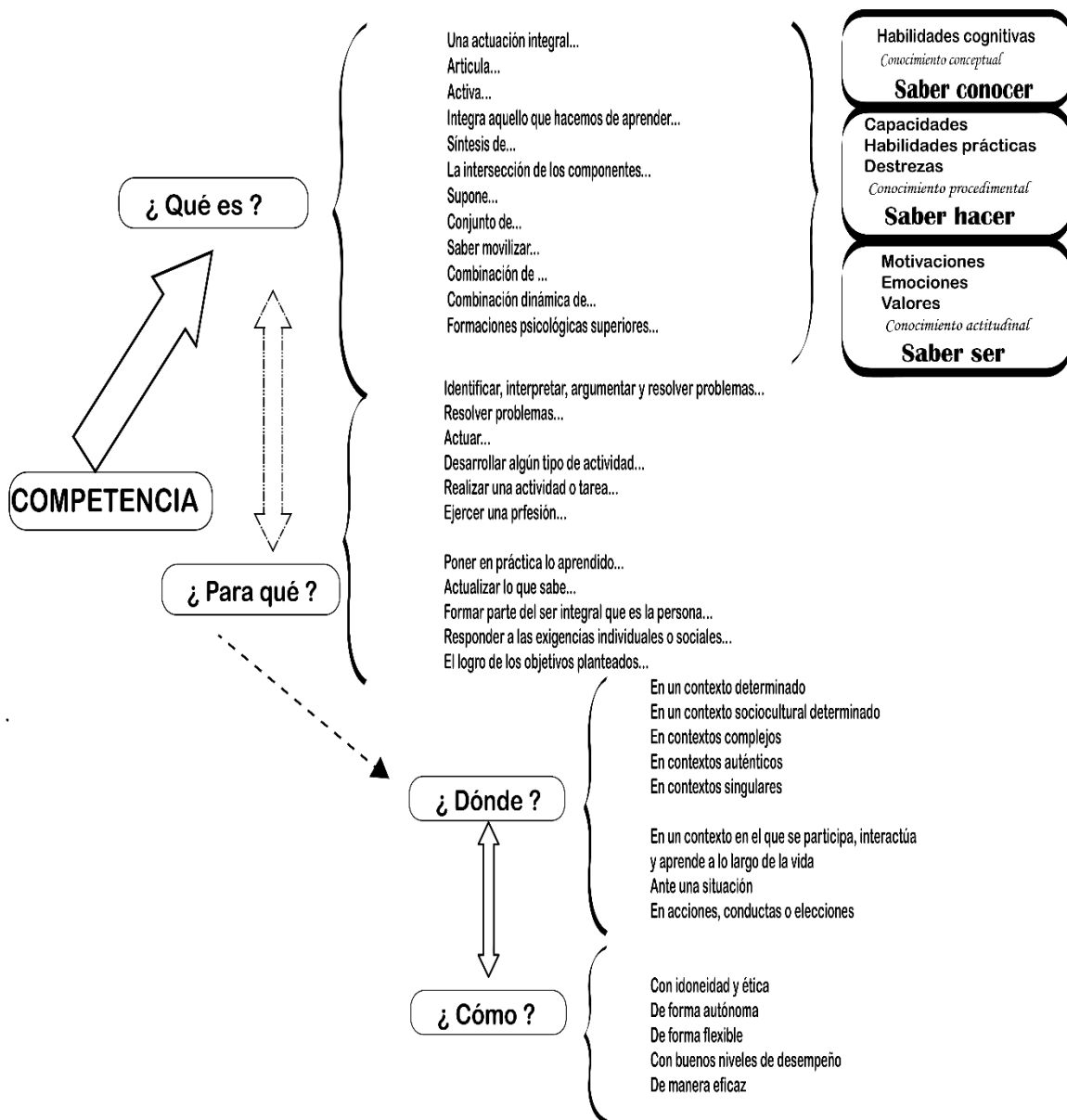
En la actualidad la educación ha sufrido importantes transformaciones esto debido a diferentes factores como los importantes avances a nivel tecnológico, el intercambio a nivel cultural, las necesidades que surgen de los diferentes avances del hombre en todos los campos del conocimiento y la posibilidad de acceder al conocimiento de una forma descontextualizada y sin relación aparente entre un conocimiento y otro, por esto el rol de docente ya no se constituye como el que transmite un conocimiento en específico si no que se resignifica y se convierte como un orientador y para esto surge la necesidad de que los estudiantes tengan la habilidad y destreza de qué hacer con el conocimiento que esta para todos, es aquí donde surge el concepto de competencia ya que para Hernández y Prada (2017), la definen como, la capacidad que tiene la persona para analizar, discernir y juzgar la importancia y veracidad al igual que la calidad de la información que hay a su disposición, por esto el desarrollo de ciertas competencias en los estudiantes se transforman en un arma eficaz para movilizar el conocimiento y propiciar una interrelación que conllevan a la solución de situaciones adversar en contextos igualmente diversos.

De igual manera (López Gómez, 2016), define la competencia como una actuación unificadora que permite articular, integrar, activar analizar, movilizar y asociar los saberes (conocer, hacer y ser) con sus diferentes características. En la figura 5 podemos ver una síntesis o perspectiva más amplia del concepto de competencia.

## Fortalecimiento de competencia en física

**Figura 6**

Análisis del concepto competencia desde diferentes fuentes



*Nota.* La imagen es una síntesis del concepto de competencia donde el autor recoge las definiciones de varios autores y las representa en el esquema propuesto. Tomado de: (López Gómez, 2016).

## **Fortalecimiento de competencia en física**

### ***Competencia: “Uso comprensivo de conocimiento científico” (ICFES, 2014)***

La competencia que se desarrollará en el presente trabajo es el “uso comprensivo del conocimiento científico” que según ICFES (2014), que es la facultad que tiene el estudiante para asimilar y utilizar principios, ideas y teorías de las ciencias naturales en la resolución de problemas, además de establecer relaciones entre lo que se observa con los conceptos y conocimientos adquiridos.

Cuando se evalúa a un estudiante según ICFES (2014), la competencia “uso comprensivo del conocimiento científico”, éste debe estar en la capacidad de reconocer las particularidades de varios procesos naturales apoyándose en el análisis de la información y nociones propias de los conceptos científicos, como primer medida en los entornos físicos, químicos y biológicos se busca que el estudiante los identifique y establezca relaciones en ellos. También que relacione fenómenos naturales con ideas propias del conocimiento científico, una vez se reconozca estas relaciones en un fenómeno natural, el siguiente paso consiste en vincular esas relaciones entre las diferentes teorías, entonces si hay relación que se produzca las dependencias entre dichas características.

### ***Estrategia Didáctica***

Según Jiménez y Robles (2016), una estrategia didáctica consiste en elegir una combinación de métodos, técnicas, medios y herramientas que permitan al estudiante alcanzar los aprendizajes propuestos por el docente de la forma más sencilla y eficaz, la escogencia de estos métodos depende de las condiciones del contexto, de los modelos educativos y teorías educativas inmersas en el proceso. Estas estrategias didácticas deben partir de la

## **Fortalecimiento de competencia en física**

concepción del estudiante como un ser activo y crítico en la elaboración del conocimiento, la cual posibiliten atender las diferentes necesidades de los estudiantes y promueva el desarrollo personal, para esto es importante que el docente tenga el dominio de las diferentes estrategias didácticas para abordar de manera eficientes los diferentes retos que surgen en su quehacer educativo.

## **Fortalecimiento de competencia en física**

### **Capítulo 3. Diseño Metodológico**

Dentro del proceso de investigación es importante definir una metodología que se convierte en una carta de navegación, la cual delimitará las diferentes acciones, al igual la forma en como se recoge la información, las herramientas de análisis y propuestas de solución a la problemática que se está trabajando en el presente trabajo.

#### **Metodología Mixta**

Desde la perspectiva de Osorio y Castro (2021) define que la metodología mixta posibilita complementar y fortalecer las falencias de la metodología cualitativa y cuantitativa que tiene cada una por separado, en consecuencia, se maximiza lo mejor de cada una y se fortalece las debilidades de ambas, con esto el investigador puede tener una vista más completa y extensa de la problemática a trabajar. El enfoque mixto consiste en la integración de lo cualitativo y cuantitativo posibilitando una mejor comprensión del problema a investigar, al igual que lleva al investigador a tener una reflexión más profunda y amplia, lo que permite profundizar más en la solución del problema, mediante un proceso de triangulación.

También desde Sampieri y Mendoza (2018) se define que la tercera metodología (mixta) es la integración de las dos anteriores en una sola, donde ambas conviven, para que el investigador tenga mayor cantidad de herramientas a la hora de realizar su proceso, esta forma de investigación es enriquecida a la hora de tomar datos ya que se puede utilizar datos estadísticos, verbales, audiovisuales, textuales y un sin número de fuentes que van a aportar a entender mejor el problema y darle una solución desde muchos puntos de vista, hay que resaltar que la forma en que se utiliza cada una de las metodologías depende más de las necesidades del investigador, sin afectar el orden y rigurosidad que tienen cada una de las metodologías por separado.

## **Fortalecimiento de competencia en física**

Para el presente trabajo investigativo se ha definido la ruta mixta ya que los instrumentos utilizados como la entrevista, permite tener una visión más holística acerca del proceso de enseñanza y aprendizaje que desarrollan los estudiantes del grado 11°4 en la I.E Diego Echavarría misas, esto con el fin de saber cuáles son las percepciones de los estudiantes en su proceso y mediante la planeación y ejecución de la propuesta fortalecer esas debilidades observadas; Mediante las pruebas diagnósticas al inicio y final de proceso se determinará cual es el nivel en la competencia “uso comprensivo del conocimiento científico” (ICFES, 2014) en los estudiantes y también cual es el nivel alcanzado una vez se termine el proceso y por eso se resalta la importancia de utilizar el enfoque mixto porque es más apropiado para el proyecto investigativo que se está ejecutando.

### **Alcance**

Después de tener claro la metodología a trabajar en el proyecto se hace necesario elegir el tipo de diseño y el alcance que este tendrá para lo cual se abordará desde el diseño exploratorio secuencial comparativo (DEXPLOS), según Sampieri y Mendoza (2018), este proceso se cumple en dos etapas o fases, la primera consiste en recoger datos y organizar una base de los datos los cuales son de carácter cualitativos, desde esta primer fase se realizará una entrevista semiestructurada de percepción del proceso de enseñanza y aprendizaje con los estudiantes del grado 11°4 y una entrevista semiestructurada con docentes que trabajan el área de física en la I.E, estos datos se analizan y se utilizan de insumo para la segunda fase, en esta parte del proceso los datos son de carácter cualitativos, para ello se aplican dos pruebas diagnósticas la primera es para indagar como están los estudiantes en las competencias que se van a trabajar y la segunda es para medir el avance de los estudiantes después de haber aplicado la propuesta didáctica, para generar el reporte del proyecto el investigador tiene la libertad de darle más peso a los datos CUAL o CUAN, o en su defecto darle el mismo valor a ambos, para este proyecto se le dará mayor peso a los datos cuantitativos y a partir de una triangulación de los datos obtenidos se podrá concluir los avances desarrollados por los estudiantes del grado 11°4, una de las ventajas de este diseño es la facilidad de ponerlo

## **Fortalecimiento de competencia en física**

en marcha ya que sus secuencias o pasos están bien definidos para su respectiva ejecución.

### ***Hipótesis:***

**Hi:** Se puede aprovechar el potencial del simulador GeoGebra para mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje relacionado con las competencias en física de los estudiantes del grado 11°4 de la institución educativa Diego Echavarría Misas.

### ***Hipótesis nula:***

**Ho:** No es posible aprovechar el potencial del simulador GeoGebra para mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje relacionado con las competencias en física de los estudiantes del grado 11°4 de la institución educativa Diego Echavarría Misas.

### ***Variables y Categorías***

Según los objetivos propuestos de la investigación, se define una variable independiente y dos dependientes.

#### ***Variable Independiente***

- Aprovechar el potencial del simulador GeoGebra
- Estrategia didáctica

#### ***Categoría de Análisis***

- Didáctica del proceso de enseñanza y aprendizaje en física

### ***Operacionalización de Variables y Descripción de Categorías***

En la tabla 4 se definen las dos variables y su respectiva operacionalización, al igual que se establecen las dimensiones e indicadores para la asignatura de física y la forma en como se recoge la información en el desarrollo de la investigación.

## Fortalecimiento de competencia en física

**Tabla 2**

*Operacionalización de variables y categorías*

Tipo y nombre de la variable	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos de recolección de información
<p><b>Variable dependiente:</b></p> <p>Competencia en uso comprensivo del conocimiento científico física en los estudiantes grado 11<sup>o</sup>4</p>	<p>Uso de Conceptos:</p> <p>Asociar fenómenos naturales con conceptos propios del conocimiento científico.</p>	<p>“Relaciona los distintos factores que determinan la dinámica de un sistema o fenómeno (condiciones iniciales, parámetros y constantes) para identificar (no en un modelo) su comportamiento, teniendo en cuenta las leyes de la física” (ICFES, 2015)</p>	<p>Prueba diagnóstica de entrada y salida</p> <p>Diario de campo (observación)</p>
	<p>Identificar las características de algunos fenómenos de la naturaleza basado en el análisis de información y conceptos propios del conocimiento científico.</p>	<p>Identifica los diferentes tipos de fuerzas que actúan sobre los cuerpos que conforman un sistema.</p>	
<p><b>Variable independiente:</b></p>	<p>Aprendizaje basado en simulación.</p>	<p>Aplica estrategias de enseñanza y aprendizaje basado en el uso del simulador</p>	

## Fortalecimiento de competencia en física

---

	GeoGebra	
Aprovechar el potencial del simulador GeoGebra		Diario de campo. (observación)
	Modelación Experimental.	Analiza y comprende los diferentes modelos científicos para la solución de problemas del contexto. Análisis de contenido.
Estrategias didácticas	Análisis de teorías y modelos del conocimiento para la resolución de problemas bajo el modelo (ABP).	Aplica las teorías y modelos analizados en la resolución de problemas.
	Integración de métodos, técnicas, medios y herramientas que posibiliten al estudiante alcanzar los aprendizajes de manera sencilla y eficaz.	Utiliza las metodologías, técnicas, medios y herramientas propuestas por el docente para adquirir la competencia propuesta por el

---

## Fortalecimiento de competencia en física

---

docente.

---

**Tabla 3**

*Operacionalización de la categoría de análisis*

nombre de la categoría de análisis	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos de recolección de información
Didáctica del proceso de enseñanza y aprendizaje en física	percepción de los actores del proceso de enseñanza y aprendizaje de la física.	Concibe el aprendizaje de la física como una necesidad para fortalecer las competencias que exige la sociedad del hoy.	Diario de campo.  Análisis de la entrevista mediante una matriz
	Uso de herramientas TIC para la enseñanza de la física.	Indagar como se desarrollan los procesos de enseñanza y aprendizaje en el aula de clase en el área de física	
	Motivación del docente y el estudiante en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la física	Utiliza estrategias de motivación para lograr que sus estudiantes se interensen por aprender física.	

---

## Fortalecimiento de competencia en física

### ***Población y Muestra***

La institución educativa Diego Echavarría Misas es una institución de carácter público, está ubicada en el centro del municipio, actualmente cuenta con una población de cerca de 2700 estudiantes en las tres jornadas académicas, en promedio cada aula de clase cuenta con 43 estudiantes, toda la población proviene de las diferentes comunas del municipio y actualmente el plantel está clasificado en nivel A por el ICFES.

Se pretende trabajar con el grupo 11<sup>º</sup>4, que está conformado por 27 estudiantes, los cuales presentan unas particularidades pues no están estudiando una media técnica sino que son académicos, estos estudiantes a pesar de tener más tiempo para desarrollar las actividades en casa y estar más enfocados en la academia, en los procesos académicos no se evidencia esa ventaja de tiempo con referente a los de media técnica, por lo general son estudiantes que no tienen claro un proyecto de vida o la academia no hace parte de ese proyecto de vida, los estudiantes son de estratos 2 y 3, donde las aspiraciones para ingresar a una universidad y seguir en su preparación profesional son escasas.

### ***Tabla 4***

Caracterización de la población

<b>Genero</b>	<b>Edad (15 años)</b>	<b>Edad (16 años)</b>	<b>Edad (17 años)</b>	<b>Edad (18 años)</b>	<b>Total</b>
<b>Mujer</b>	3	5	8	1	17
<b>Hombre</b>	3	5	2	0	10

## Fortalecimiento de competencia en física

Para el desarrollo de la investigación se desea trabajar con el grupo 11°4 lo cual representa la población, pero en toda investigación se hace necesario trabajar con una muestra de la población para reducir costos y tiempos de ejecución de la misma, (Sampieri & Mendoza Torres, 2018) define la muestra como un subconjunto de la población o universo sobre el cual se desea trabajar, este subconjunto debe ser representativo frente a dicha población y para poder elegir una muestra representativa correctamente todos los elementos que conforman el universo deben tener la misma posibilidad de ser elegidos, como la población es finita se emplea la siguiente expresión matemática.

$$n = \frac{z^2 Npq}{e^2 (N - 1) + z^2 pq}$$

n: muestra

N=27 (tamaño de la muestra)

Z=1,96 (parámetro estadístico que define el nivel de confianza)

e=0.05 (error de estimación máximo tolerable)

p=0.5 (probabilidad de que ocurra un evento)

q=(1-p) =0.5 (probabilidad de que no ocurra un evento)

## Fortalecimiento de competencia en física

$$n = \frac{1,96^2 * 27 * 0.5 * 0.5}{0.05^2 (27 - 1) + 1,96^2 * 0.5 * 0.5}$$
$$n = \frac{25,93}{1,025}$$
$$n = 25,3 \cong 25$$

Según los cálculos realizados la muestra es de 25 estudiantes, pero debido a la baja población se realizará el trabajo con los 27 estudiantes los cuales representan el 100% de la población.

### **Procedimiento**

En el desarrollo del proceso de investigación esta se dividen en fases que indican los procesos y actividades a desarrollar, como una forma de organizar la información y llevar a cabo todos los procesos de la mejor manera posible, en el apéndice B se relacionara el cronograma de actividades y en el apéndice C se relacionaran los gastos de ejecución del proyecto.

**Tabla 5**

Fases de desarrollo de la investigación

<b>Fase</b>	<b>Objetivo Especifico</b>	<b>Actividades</b>	<b>Resultado o Producto</b>
Diagnóstico	Diagnosticar el proceso de enseñanza y aprendizaje relacionado con las competencias en “uso comprensivo del conocimiento científico” (ICFES, 2014, pág. 86) física en los estudiantes grado	Diseño de prueba diagnóstica y entrevista para la recolección de la información. <hr/> Implementación de los instrumentos.	Instrumentos de diagnóstico de entrada.

## Fortalecimiento de competencia en física

	11°4, mediante una prueba diagnóstica y encuesta del proceso de enseñanza y aprendizaje.	Análisis de la información recolectada.	Informe de los instrumentos.
Diseño de la estrategia didáctica.	Diseñar una estrategia didáctica para el fortalecimiento de la competencia, “uso comprensivo del conocimiento científico” (ICFES, 2014, pág. 86), mediante la incorporación del simulador GeoGebra, por medio de la estructuración de un ambiente de aprendizaje.	Elaborar la propuesta de la estrategia didáctica.	Estructura de la estrategia didáctica.
		Diseñar las actividades de la estrategia didácticas apoyada en la metodología ABP y el simulador GeoGebra.	Actividades para la implementación de la estrategia didáctica.
		Establecer los indicadores de desempeño y rúbricas de evaluación.	Indicadores de desempeño y rúbricas de evaluación.
Implementación	Implementar actividades didácticas e interactivas apoyadas con el simulador GeoGebra que conlleven al fortalecimiento del proceso de enseñanza y aprendizaje y	Ejecutar las actividades propuestas en el diseño de las estrategias didácticas.	Cronograma de actividades.

## Fortalecimiento de competencia en física

	del nivel de competencia en el uso comprensivo del conocimiento científico, a los estudiantes del grado 11 <sup>o</sup> 4.	Implementación de ABP y simulador GeoGebra.	Uso del simulador.
Evaluación	Evaluar el nivel de impacto en el fortalecimiento del proceso de enseñanza y aprendizaje relacionado con la competencia uso comprensivo del conocimiento científico, posterior a la implementación de la estrategia didáctica que incorpora el simulador GeoGebra en los estudiantes del grado 11 <sup>o</sup> 4, mediante la aplicación de pruebas de salida.	Diseñar prueba de salida y entrevista	Instrumento de salida.
		Implementar prueba diagnóstica de salida.	Ejecución de instrumento.
		Análisis de la prueba de salida.	Informe de prueba de salida.  Análisis de entrevista.

## Fortalecimiento de competencia en física

### *Instrumentos de Recolección de Información*

Para el desarrollo de la investigación es primordial la utilización de los diferentes instrumentos que le permiten al investigador obtener datos cualitativos y cuantitativos (ruta mixta) los cuales proporcionan la información necesaria para proponer las metodologías y herramientas que le permitan resolver el problema identificado en el contexto a intervenir, desde (Sampieri & Mendoza Torres, 2018) se define la recolección de datos como la aplicación de uno o varios instrumentos de medición que permiten recabar la información de la variable de estudio a la población o muestra de interés del investigador, estos datos obtenidos sirven de base para analizar un estado inicial del proceso y final, con el fin de establecer si se logró resolver la problemática trabajada.

### **Tabla 6**

#### *Instrumentos de recolección de la información*

<b>Instrumento</b>	<b>Descripción</b>
Diario de Campo (observación)	<p>Para Tique et al.,(2020) define el diario de campo como un instrumento que permite reflexionar y sistematizar las experiencias vividas durante la praxis pedagógica, al igual que permite analizar desde una mirada subjetiva las experiencias desde el interés del observador, para proponer desde un punto de vista, las oportunidades de mejora e intervención que conlleven a lograr los objetivos propuestos al inicio del proceso. Es importante resaltar que el diario de campo se desarrolla en tres momentos:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• La descripción que tiene que ver con ese primer acercamiento a los hechos ocurridos en la práctica que se desarrolla a través de la observación.</li></ul> <p>La interpretación:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Es el análisis de lo observado a través de los diferentes referentes</li></ul>

## Fortalecimiento de competencia en física

---

teóricos del observador de manera muy cuidadosa, para darle sentido a lo observado.

Reflexión:

- Le permite al observador hacer una introspección de la información de manera reflexiva que le permita hacer conclusiones y propuestas.

En el proceso de investigación el diario de campo se desarrolla durante la fase 3 del proceso ya que mediante el uso de esta herramienta se lleva a cabo el registro del proceso, para que al finalizar el mismo se pueda generar unas conclusiones que estén orientadas a reflexionar sobre la ejecución del proyecto.

---

La entrevista

Para Folgueiras Bertomeu (2016) la entrevista es un instrumento de recolección de información, su objetivo principal es obtener información de manera oral y personalizada sobre experiencias, acontecimientos y puntos de vista, en la que como mínimo participan dos personas.

Para el proceso de investigación se realizará una entrevista semiestructurada que según Folgueiras Bertomeu (2016), es un tipo de entrevista donde se tienen unas preguntas de base o guion, pero en el desarrollo de la misma pueden surgir otras preguntas que pueden enriquecer más el proceso.

Para la presente investigación se realizará una entrevista a un docente de física (par) y también se entrevistarán a los estudiantes mediante 3 grupos focales de 9 integrantes cada uno, para tener una mirada global de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

---

Prueba diagnóstica.

Uno de los insumos necesarios para el proceso de investigación es la prueba diagnóstica tanto al inicio del proceso por que permite establecer un punto de partida y una al final por que permite establecer los avances en la implementación del proyecto, para Avolio de Cols y Iacolutti (2006), define la prueba diagnóstica como la evaluación que tiene el propósito de obtener

---

## Fortalecimiento de competencia en física

---

información de las condiciones iniciales y finales, en cuanto a saberes y capacidades de los sujetos prestos a realizar un nuevo proceso de enseñanza y aprendizaje.

---

Análisis de datos      En el presente proceso investigativo de carácter mixto, los datos recogidos son de orden cualitativos y cuantitativos, para el poder terminar si la problemática observada en el grupo 11°4 se ha podido superar con la implementación de la estrategia didáctica apoyada en el simulador GeoGebra se analizara desde los datos cuantitativos a través de una prueba T-Student, para Rubio Hurtado (2012) es un tipo de prueba paramétrica que cuantifica la relación de dependencia o independencia de dos variables cuantitativas. Estas pruebas exigen ciertos requisitos previos a la aplicación, la primera que se cuente con una distribución normal de la variable a estudiar y la segunda que se tenga una homogeneidad de varianza en los grupos que se cotejan.

También se hace un análisis de los simuladores mediante la herramienta “Análisis Funcional de Software de Simulación para la Educación” la cual permite evaluar varios simuladores y poder determinar cuál es el que se ajusta más a las necesidades del proyecto de investigación.

---

### ***Técnicas de Análisis de Datos***

Para el análisis de los datos se utilizan métodos de estadística descriptiva e inferencial, de tal forma que se pueda comparar los resultados de las pruebas de entrada y salida, el método utilizado es la prueba t de Student ya que según Cascante y Villacís (2022), es un método estadístico que permite comparar los resultados de dos muestras las cuales pueden ser dependientes o independientes, la cual se aplica para muestras pequeñas ( $n < 30$ ), esta herramienta es de fácil uso y sencilla de interpretar.

según Cascante y Villacís (2022), para aplicar la t de Student se debe realizar los siguientes pasos:

## Fortalecimiento de competencia en física

1. Establecer dos hipótesis una nula ( $H_0$ ) y la otra alternativa ( $H_i$ ), donde ambas cumplen con el sentido de la igualdad poblacional  $H_0 = \mu = \bar{x}$ , como se trabaja con la misma población en el pre test y post test entonces se da la siguiente relación  $H_0 = \mu_1 = \mu_2$
2. Se debe establecer el valor de significancia para la presente investigación se establece  $\alpha=5\%$  o 0.05 el cual establece el nivel de certeza o confianza de la muestra para establecer si la hipótesis se acepta o rechaza.
3. Se calcula el valor estadístico de t y el valor crítico de t (p), el cual permite saber si la hipótesis nula se encuentra en la zona de aceptación de la hipótesis inicial o en la zona de rechazo, para el presente caso se establece lo siguiente:

### *Hipótesis nula:*

**H<sub>0</sub>:** No es posible aprovechar el potencial del simulador GeoGebra para mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje relacionado con las competencias en física de los estudiantes del grado 11°4 de la institución educativa Diego Echavarría Misas.

Si  $t > p$  entonces la  $H_0$  se rechaza y se acepta como verdadera  $H_i$

**H<sub>i</sub>:** Se puede aprovechar el potencial del simulador GeoGebra para mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje relacionado con las competencias en física de los estudiantes del grado 11°4 de la institución educativa Diego Echavarría Misas.

## **Fortalecimiento de competencia en física**

### **Capítulo 4. Consideraciones Éticas**

La presente investigación que se está desarrollando es de carácter mixto, la cual involucra a estudiantes del grado 11°4 de la institución educativa Diego Echavarría Misas de Itagüí que es de carácter oficial, por lo tanto el desarrollo del mismo es de carácter académico el cual pretende identificar las dificultades que tienen los estudiantes a la hora de adquirir las competencias en el área de física, para tal fin se aplica una serie de instrumentos de recolección de información la cual es fundamental manejar a discreción pues la información es de carácter personal de los estudiantes pues recoge opiniones y niveles de competencia que cada uno tiene en el área del trabajo que se está realizando, por tal motivo esta información solo la conoce el investigador y el docente evaluador de la Universidad de Santander que será quien valide la información aquí expuesta.

El presente trabajo lo está desarrollando un investigador que es docente en la institución donde se realiza el proceso, por tal motivo se cuenta con una persona que tiene unos comportamientos acordes a las exigencias sociales enmarcadas en el sector educativo ya que se está trabajando con estudiantes menores de edad, por tal motivo se guarda absoluta confidencialidad en los datos obtenidos, los cuales pueden ser fotos, vídeos, grabaciones de audio y textos escritos por los estudiantes.

Frente a las premisas aquí mencionadas se han tomado una serie de acciones que brinden seguridad y tranquilidad en el proceso tanto para el investigador como para los estudiantes, estas son:

- ✓ El permiso por escrito de la institución educativa objeto de estudio (apéndice D)
- ✓ Información y socialización del proceso a desarrollar a los involucrados.

## **Fortalecimiento de competencia en física**

- ✓ El permiso de consentimiento informado por parte de los estudiantes menores de edad y acudientes (apéndice E)
- ✓ Explicación detallada a todos los participantes de cada una de las etapas del proceso como la evaluación diagnóstica, la entrevista, guías didácticas, análisis de la información y divulgación de los resultados.
- ✓ Se generan códigos en los grupos de estudio con el fin de evitar divulgar el nombre de los estudiantes.
- ✓ Se divulga a la comunidad educativa los resultados obtenidos con el fin de promover prácticas educativas que lleven a la institución educativa a mejorar sus estándares de calidad, todo con fines académicos y mediante los protocolos éticos promulgados por la institución.

## **Fortalecimiento de competencia en física**

### **Capítulo 5. Diagnóstico Inicial**

En este apartado se realizó la recolección de información de carácter cuantitativa mediante una prueba diagnóstica que pretendía saber cómo estaban los estudiantes en la competencia de “uso comprensivo del conocimiento científico” (ICFES, 2014, p. 86), (Entorno físico) e información de carácter cualitativo mediante una entrevista a los estudiantes mediante 3 grupos focales y una entrevista al docente par, que trabaja la misma área de conocimiento (Física).

La prueba diagnóstica fue aplicada a 27 estudiantes del grupo 11°4 de la institución educativa Diego Echavarría Misas (Itagüí), la cual pretendía medir el nivel de competencia que tienen los estudiantes en el “uso comprensivo del conocimiento científico” (ICFES, 2014, p. 86) (Entorno físico), mediante 10 preguntas de selección múltiple con única respuesta, el formulario se relaciona en el apéndice F y las respuestas de los estudiantes en el apéndice G

La entrevista se realizó a los estudiantes mediante grupos focales de 8 estudiantes, se desarrolló en tres grupos, la cual pretendía indagar acerca de la percepción, motivación de los estudiantes hacia la física, así como la forma del docente desarrollar las clases y las herramientas y estrategias que utiliza.

Por último, se realizó una entrevista al docente que orienta las clases de física a ese grupo, para indagar acerca de sus creencias, vivencias y la forma en como desarrolla los procesos de enseñanza y aprendizaje en su quehacer educativo

## Fortalecimiento de competencia en física

### Análisis De Prueba Diagnóstica Inicial (Cuantitativos)

La prueba diagnóstica inicial consta de 10 preguntas, estas a su vez se dividen en 2 grupos de 5 cada uno, el primer grupo se relaciona en la tabla 7, también se encuentran en el apéndice G

#### Tabla 7

##### *Preguntas del Grupo 1 por Aprendizaje e Indicadores*

Competencia	“Uso comprensivo del conocimiento científico” (ICFES, 2014)
Aprendizaje	Asociar fenómenos naturales con conceptos propios del conocimiento científico.
Indicador	Relaciona los distintos factores que determinan la dinámica de un sistema o fenómeno (condiciones iniciales, parámetros y constantes) para identificar (no en un modelo) su comportamiento, teniendo en cuenta las leyes de la física
Componente	Procesos físicos
Acción del pensamiento asociada	<p>Pregunta 1: Reconoce las características del movimiento rectilíneo uniformemente acelerado cuando un cuerpo está en movimiento.</p> <p>Pregunta 2: Utiliza el conocimiento científico para representar el movimiento de un cuerpo mediante una gráfica.</p> <p>Pregunta 3: Identifica los diferentes tipos de movimiento en un cuerpo y lo relaciona mediante una gráfica.</p> <p>Pregunta 4: Reconoce los conceptos de distancia y desplazamiento en un problema y los aplica en la solución del mismo.</p> <p>Pregunta 5: Reconoce las dinámicas de un sistema, sus condiciones iniciales y finales para la solución de problemas.</p>

## Fortalecimiento de competencia en física

---

Respuesta correcta	1-D
	2-D
	3-D
	4-B
	5-B

---

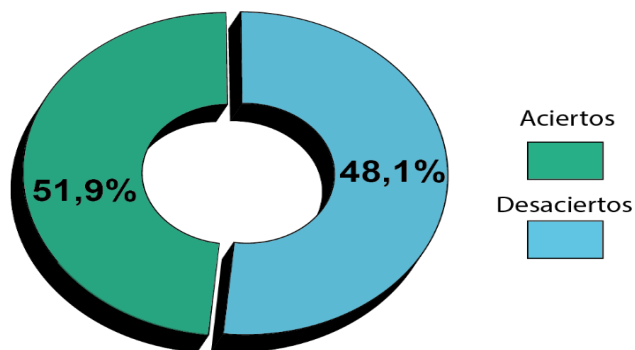
### ***Preguntas del Grupo 1***

#### ***Pregunta 1***

se evalúa el “asociar fenómenos naturales con conceptos propios del conocimiento científico y su indicador es relaciona los distintos factores que determinan la dinámica de un sistema o fenómeno (condiciones iniciales, parámetros y constantes) para identificar (no en un modelo) su comportamiento, teniendo en cuenta las leyes de la física” (ICFES, 2015)

#### **Figura 7**

*Resultado prueba diagnóstica inicial, pregunta 1*



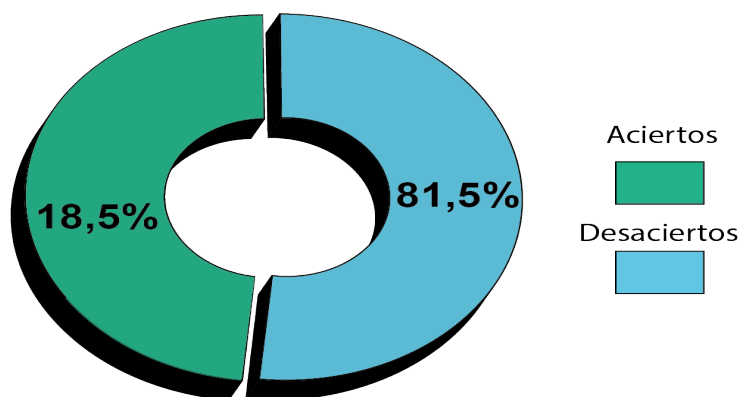
## Fortalecimiento de competencia en física

Según el resultado arrojado se evidencia que el 51,9% de los estudiantes han respondido la pregunta de acertada y el 48,1% de manera incorrecta, lo cual se observa que estos estudiantes no logran identificar las diferentes características del movimiento y asociarlas a un determinado evento, para Buitrago (2019) expresó que el conocimiento científico y el conocimiento cotidiano que tienen los estudiantes no los relacionan en su diario vivir, ya que sus ideas se basan en información que recogen a través de los sentidos y los fenómenos de la naturaleza, la cual es incompleta o errada y difiere del constructo científico

### **Pregunta 2**

#### **Figura 8**

*Resultado prueba diagnóstica inicial, pregunta 2*



Para esta pregunta se evidencia que solo un 18,5% de los estudiantes contestan la pregunta de manera correcta y el 81,5% lo hacen de manera incorrecta lo cual evidencia unas dificultades en los estudiantes por hacer una representación gráfica de un fenómeno e identificar esos parámetros y variables que se quieren representar, para Medal (2017) definió que la representación consiste en formar relaciones funcionales entre la estructura cognitiva del

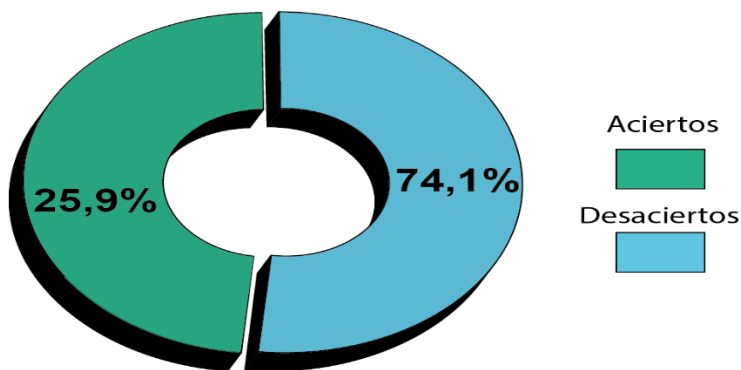
## Fortalecimiento de competencia en física

estudiante y el contenido nuevo, dar un significado a lo nuevo consiste en asociar símbolos, signos o gráficos a una idea o un concepto que ya posee el estudiante, por lo que el significado es personal, aunque hay una convención general para toda representación de tal manera que sea comprensible para todos.

### **Pregunta 3**

#### **Figura 9**

*Resultado prueba diagnóstica inicial, pregunta 3*



Como se observa en esta pregunta e 25,9% de los estudiantes acertaron con la respuesta, mientras en 74,1% lo hicieron de manera incorrecta, esta pregunta al igual que la anterior se evalúa la observación de un fenómeno y su representación gráfica, lo cual se sigue observado falencias en los estudiantes, ya que según este problema el estudiante primero debe identificar el tipo de movimiento y después asociar el tipo de gráfica para el movimiento estudiado, para Medal (2017) una representación gráfica es una abstracción que realizan los sujetos de fenómenos o objetos con los cuales hay una interacción, la abstracción desarrollada

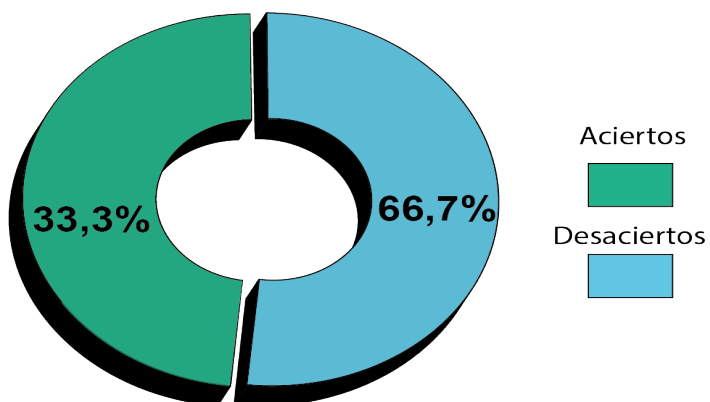
## Fortalecimiento de competencia en física

pretende unificar esas características y atributos de lo representado, por tal motivo si el estudiante no alcanza a entrelazar el fenómeno con la representación del mismo, se le dificultará resolver problemas con estas características.

### **Pregunta 4**

#### **Figura 10**

*Resultado prueba diagnóstica inicial, pregunta 4*



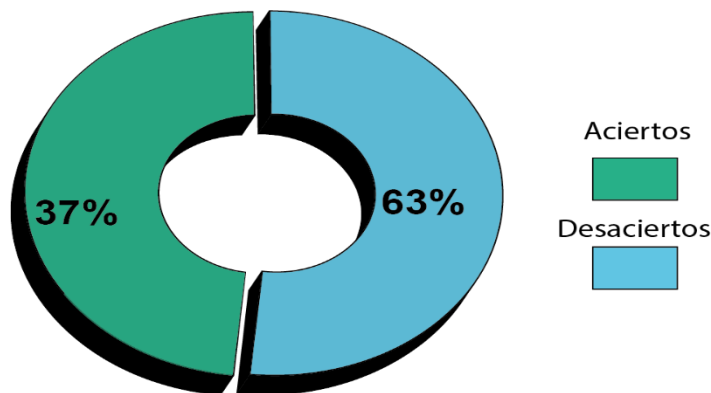
Para esta pregunta se puede evidenciar que el 33,3% de los estudiantes responden afirmativamente el problema y el 66,7% de manera incorrecta, aquí se observa la dificultad que tiene la mayoría de los estudiantes en diferenciar el concepto de distancia y desplazamiento, al igual de cómo operar con los datos cuando se trata de una suma vectorial, según Flores et al., (2017) en una investigación se observó que un de los errores más comunes en los estudiantes cuando se trabaja con vectores es que suman o restan vectores como si fueran cantidades escalares, lo cual se reafirma en los resultados de esta pregunta.

## Fortalecimiento de competencia en física

### **Pregunta 5**

#### **Figura 11**

*Resultado prueba diagnóstica inicial, pregunta 5*



Para esta pregunta se puede evidenciar que el 37% de los estudiantes responden afirmativamente el problema y el 63% de manera incorrecta, aquí se observa la dificultad que tiene la mayoría de los estudiantes en identificar mediante la experimentación cuando un móvil tiene mayor aceleración cuando se le muestra una serie de datos, ósea interpretar la información en base al conocimiento científico, ya que para Molina et al., (2018) expresó que la modelación de un fenómeno mediante la experimentación, abstracción, la validación y modificación posibilita no solo que se llegue a un modelo si no que se pueda saber cuáles son los límites del mismo, lo que lleva a un análisis más profundo del problema.

### **Preguntas del Grupo 2**

A continuación, en la tabla 8 se representa el aprendizaje e indicador de las preguntas del segundo grupo.

## Fortalecimiento de competencia en física

**Tabla 8**

*Preguntas del Grupo 2 por Aprendizaje e Indicadores*

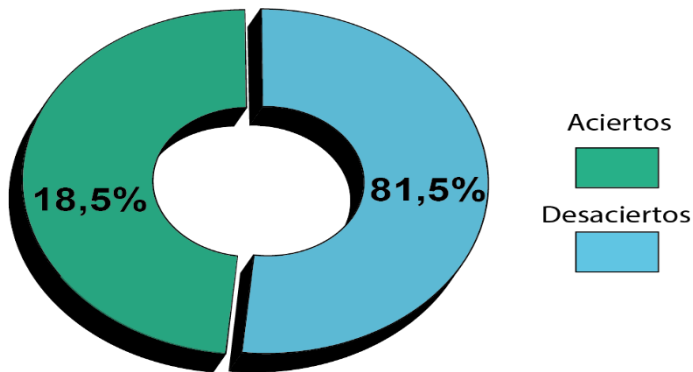
Competencia	“Uso comprensivo del conocimiento científico” (ICFES, 2014)
Aprendizaje	Identificar las características de algunos fenómenos de la naturaleza basado en el análisis de información y conceptos propios del conocimiento científico.
Indicador	Identifica los diferentes tipos de fuerzas que actúan sobre los cuerpos que conforman un sistema.
Componente	Procesos físicos
Acción del pensamiento asociada	<p>Pregunta 6: Reconoce los efectos y las características del campo gravitacional en los cuerpos que caen y los utiliza en la solución de problemas.</p> <p>Pregunta 7: Reconoce los efectos y las características del campo gravitacional en los cuerpos que caen y representa estos conceptos en diagramas.</p> <p>Pregunta 8: Utiliza en conocimiento científico para la solución de problemas en el mundo real.</p> <p>Pregunta 9: Identifica las diferentes fuerzas que actúan en un sistema, así como la relación de fuerza, masa y aceleración en la solución de problemas cotidianos.</p> <p>Pregunta 10: Identifica las diferentes fuerzas que actúan en un sistema y las dinámicas del mismo para la solución de problemas.</p>
Respuesta correcta	6-A 7-B 8-B 9-D 10-A

## Fortalecimiento de competencia en física

### Pregunta 6

#### Figura 12

Resultado prueba diagnóstica inicial, pregunta 6



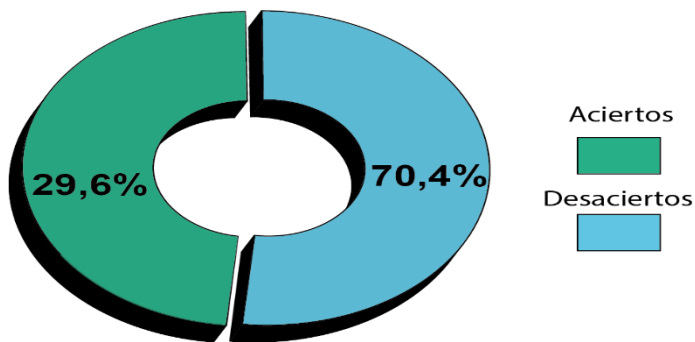
En esta pregunta es evidente el bajo porcentaje que corresponde al 18,5% de estudiante que contestaron de manera correcta la pregunta y el alto porcentaje que corresponde al 81,5% de estudiantes que han respondido de manera incorrecta la pregunta, estos resultados muestran la dificultad que tienen los estudiantes primero en identificar la modelización de un fenómeno a través de una gráfica y asociar dicho fenómeno (fuerza gravitacional) a diferentes condiciones, para dar solución a un problema, según Bastián et al.,(2020) se encontró que existen muchos trabajos donde se evidencia las dificultades en la comprensión, así como errores conceptuales en los estudiantes desde la primaria en el concepto de la fuerza gravitacional, para lo cual no hay una claridad en por qué caen los cuerpos en la tierra e incluso lo asocian en conjunto con el aire y algunos expresan que en la luna los cuerpos flotan, todas estas dificultades conceptuales llevan a que el estudiante difícilmente pueda asociar una representación gráfica a un determinado fenómeno donde se cambian algunas condiciones.

## Fortalecimiento de competencia en física

### Pregunta 7

#### Figura 13

Resultado prueba diagnóstica inicial, pregunta 7



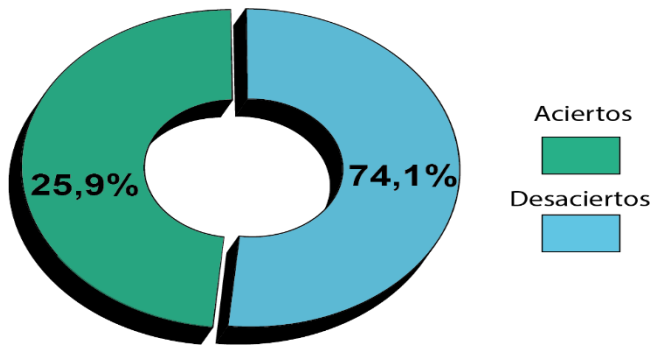
Como se observa en esta pregunta e 29,6% de los estudiantes acertaron con la respuesta, mientras en 70,4% lo hicieron de manera incorrecta, la pregunta está relacionada con la anterior, lo cual se indaga por saber si los estudiantes reconocen el fenómeno y como mediante el conocimiento científico realizan una identificación de las fuerzas que interactúan, al igual de cómo se representan mediante un diagrama de cuerpo libre, a respecto Bastián et al.,(2020) expreso que unas de las dificultades que identifico en su investigación es la falencia que tienen los estudiantes para analizar situaciones sencillas donde interviene la fuerza gravitacional o realizar diagramas de cuerpo libre (DCL) en situaciones de movimiento o reposo.

## Fortalecimiento de competencia en física

### **Pregunta 8**

#### **Figura 14**

*Resultado prueba diagnóstica inicial, pregunta 8*



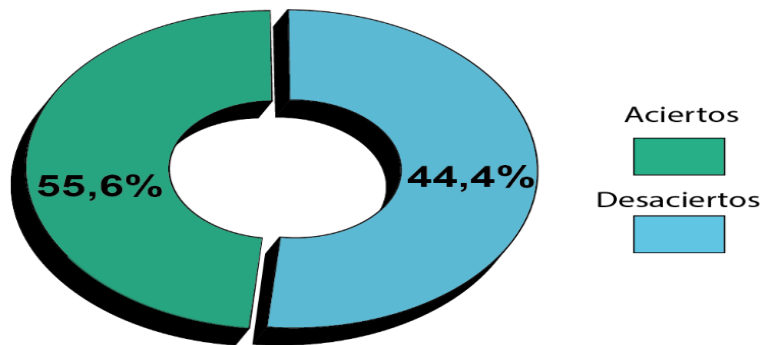
Para la presente pregunta se observa que apenas el 25,9% de los estudiantes responden correctamente la pregunta y el 74,1% lo hacen de manera incorrecta, en esta pregunta se indaga sobre si el estudiante maneja las leyes de newton y aplica el conocimiento en el ámbito cotidiano, para Bolaños y Giraldo (2016) expresó que cuando el humano quiere resolver problemas simples del ámbito cotidiano, se recurren a reglas simples poco complejas y simplificadas desde la experiencia con el mundo que nos rodea administrado por los sentidos y el deseo de supervivencia, esto expresa la dificultad que tiene el estudiante en llevar un conocimiento científico a lo cotidiano pues le resulta muy complejo.

### **Pregunta 9**

#### Figura 15

*Resultado prueba diagnóstica inicial, pregunta 9*

## Fortalecimiento de competencia en física



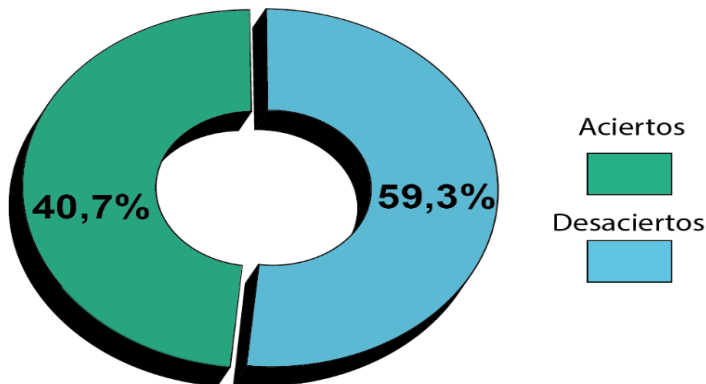
En la presente pregunta se puede apreciar que mas de mitad responden correctamente osea el 55,6% y un 44,4% lo hacen de manera incorrecta, según estos datos hay de estudiantes que tienen dificultades para establecer relaciones de proporcionalidad y aplicarlas a la resolución de un problema cotidiano mediante en conocimiento de las leyes de newton, para Bolaños y Giraldo (2016) observó que una de las dificultades que presenta el estudiante con relación a la segunda ley de newton, es la relación de las ideas previas que el estudiante tiene por su interacción con el mundo que le rodea, en especial las analogías que establecen los niños entre la fuerza y el movimiento, una idea poco diciente, pues expresan que la causa del movimiento una consecuencia de la fuerza que actúa y se imprime en el cuerpo mismo.

## Fortalecimiento de competencia en física

### Pregunta 10

#### Figura 16

Resultado prueba diagnóstica inicial, pregunta 10



Para finalizar la pregunta aquí relacionada muestra que el 40,7% de los estudiantes responden correctamente la pregunta, mientras el 59,3% lo hacen de forma incorrecta, esto evidencia las falencias de los estudiantes a la hora de asociar fenómenos bajo unas condiciones iniciales a problemáticas que se puedan presentar en la realidad, para Mancera (2017) expresó que los sistemas que están en equilibrio no son fenómenos aislados de la vida cotidiana de las personas, por el contrario hacen parte de lo que se observa a diario, en los medios de comunicación, en los juegos y muchas situaciones de lo cotidiano, el problema de relacionarlo con el conocimiento científico es en la forma como aparece en los libros de texto y como el docente lo enseña a los estudiantes.

### **Análisis General De La Competencia “Uso Compresivo Del Conocimiento Científico” (ICFES, 2014)**

A continuación, se representa en las figuras 17,18 y 19 los resultados generales estadísticos de la prueba de entrada.

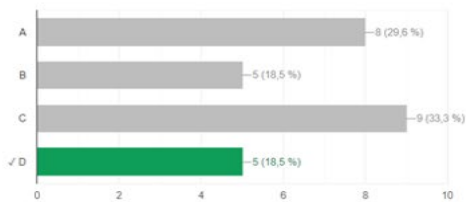
# Fortalecimiento de competencia en física

**Figura 17**

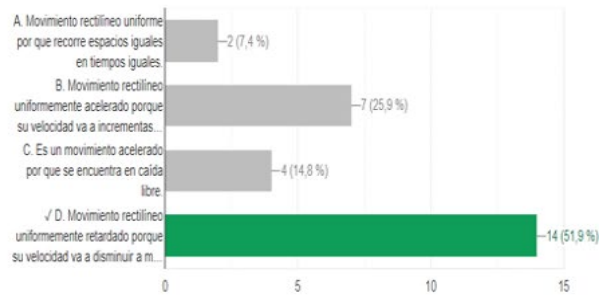
## Resultados por Pregunta Prueba Diagnóstica de Entrada

Juan sabe que todo movimiento puede ser representado en una gráfica cuando se conoce por lo menos dos datos del movimiento estudiado, con la información que brindo el experimento anterior cual es la representación gráfica que mejor relaciona la distancia recorrida en un tiempo determinado de la esfera en el primer experimento.

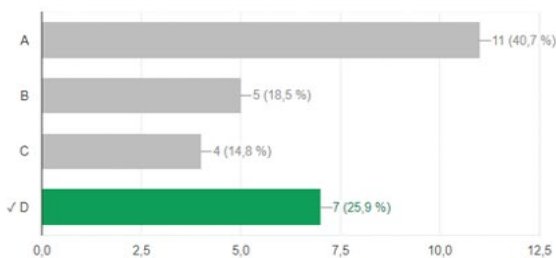
5 de 27 respuestas correctas



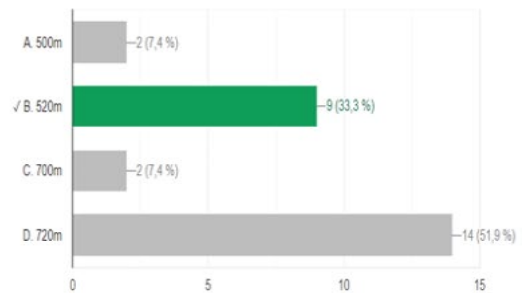
Pregunta 1



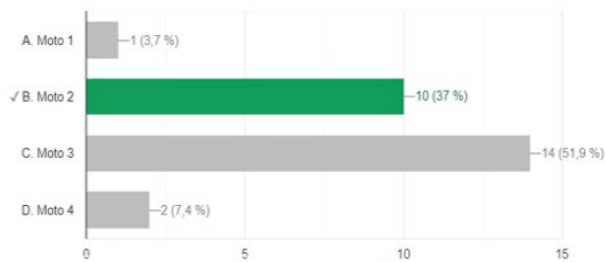
Pregunta 2



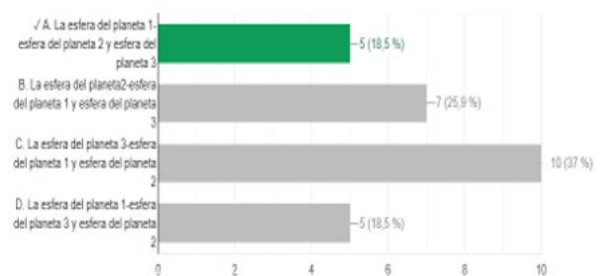
Pregunta 3



Pregunta 4



Pregunta 5

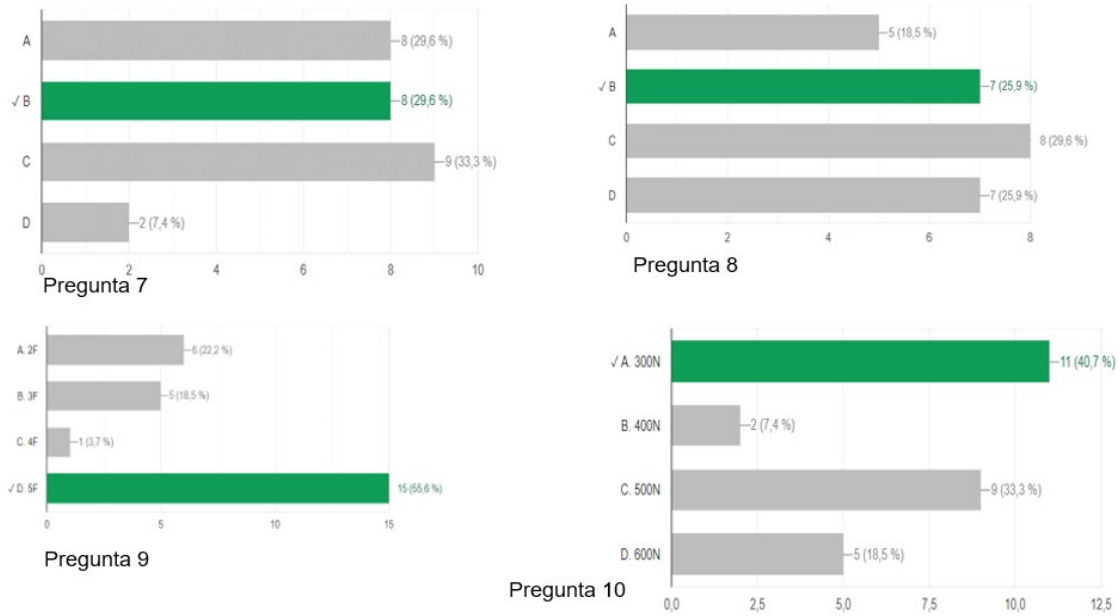


Pregunta 6

## Fortalecimiento de competencia en física

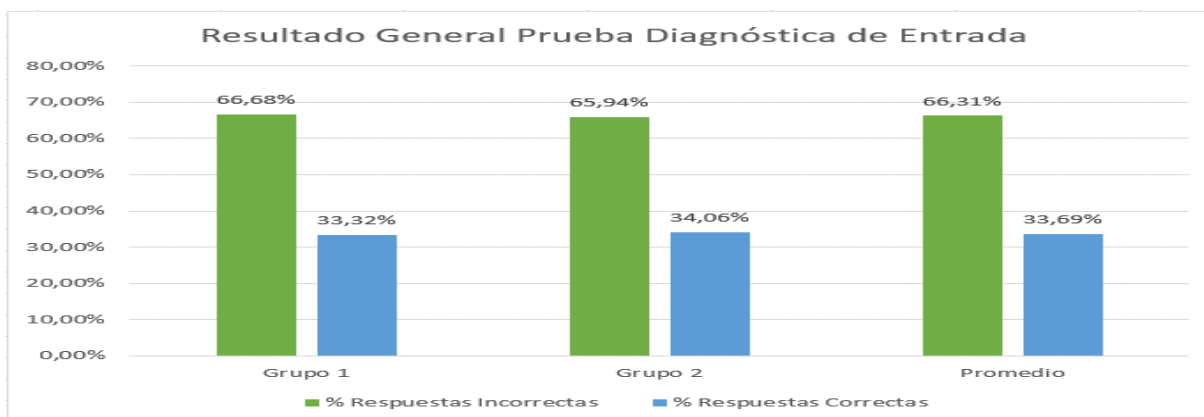
**Figura 18**

*Resultados por Pregunta Prueba Diagnóstica de Entrada*



**Figura 19**

*Resultado General Prueba Diagnóstica de Entrada*



## **Fortalecimiento de competencia en física**

*Nota.* Elaboración propia, las imágenes representan los resultados de la prueba de entrada, la cual está dividida en el grupo 1 que representa el primer indicador de desempeño y el grupo 2 que representa el segundo indicador de desempeño.

En la figura 17 y 18 se muestran los resultados de cada una de las preguntas con sus respectivo porcentaje de aciertos y desaciertos, lo cual se puede evidenciar las dificultades que tienen los estudiantes del grupo 11°4 en la competencia “uso compresivo del conocimiento científico” (ICFES, 2014), ya que según la figura 19, el 66,31% de las preguntas se han respondido de manera incorrecta, con esto se puede comprobar lo que se ha venido trabando en el proyecto de investigación, de esas dificultades de los estudiantes para alcanzar la competencia “uso compresivo del conocimiento científico” (ICFES, 2014) y estas dificultades subyacen de los procesos de enseñanza y aprendizaje que se desarrollan en el aula de clase. Gamboa et al., (2020), evidencian que el concepto de prácticas pedagógicas en cualquier disciplina del conocimiento, se está ligando más a la concepción de la pedagogía y esto ha traído como consecuencia un avance no solo en las metodologías u orientaciones teóricas si no también en problemas relacionados con los objetos de estudio de diferentes disciplinas y saberes para la construcción de nuevos conocimientos. Se debe generar programas de formación para los maestros que lleven al desarrollo de las competencias científicas, investigativa y comunicativas para mejorar sus prácticas pedagógicas en pro de un mejor proceso de enseñanza-aprendizaje.

## **Fortalecimiento de competencia en física**

### ***Análisis De Entrevista A Estudiantes (Cualitativo)***

La entrevista que se desarrolló a los estudiantes constaba de 10 preguntas que se trabajaron en 3 grupos focales de 9 estudiantes, las preguntas están en tres categorías la primera es la percepción del estudiante sobre el aprendizaje de la física, la segunda sobre la motivación del docente en el aprendizaje de la física y la tercera sobre uso de herramientas TIC para la enseñanza de la física; En el apéndice H se encuentra las evidencias de la entrevista, las cuales se analizarán mediante una matriz, para el grupo focal 1 (GF1), grupo focal 2 (GF2) y grupo focal 3 (GF3).

## Fortalecimiento de competencia en física

**Tabla 9**

*Matriz Análisis de Entrevista a Estudiantes*

<b>Categoría</b>	<b>pregunta</b>	<b>Dato</b>	<b>Interpretación</b>	<b>Análisis</b>
percepción del estudiante sobre el aprendizaje de la física	¿Cuál es su percepción acerca del aprendizaje de la física?	<p>GF1: Todo depende del docente como dicta la clase, ya que él docente despierta el interés.</p> <p>GF2: La física puede ser muy importante y más si se tiene un enfoque relacionado.</p> <p>GF3: Es difícil, pero prestando la atención suficiente y más interés se hace un poco más fácil.</p>	<p>Las respuestas de los estudiantes denotan una percepción muy común en los estudiantes y es el nivel de complejidad que para ellos representa el aprendizaje de la física, pero también hace hincapié en el rol que cumple el docente en la enseñanza de la materia, pues los aciertos y desaciertos se le atribuyen más al docente que al mismo estudiante.</p>	<p>Según lo expresado por los estudiantes se debe transformar esas percepciones acerca del aprendizaje de la física y esto debe estar liderado por el docente. Gutiérrez (2018), expresa que en una investigación desarrollada se determinó que el poco interés de los estudiantes y por ende el bajo nivel de competencias alcanzado, tiene que ver con que en muchas ocasiones se da por la falta de iniciativa de clases más dinámicas e innovadoras.</p>
	¿Qué importancia	GF1: Depende de la	En esta pregunta los	Una de las grandes dificultades en

## Fortalecimiento de competencia en física

---

tiene para usted tener competencias en la física?	profesión que se elija.  GF2: Sí, se puede llegar a necesitar en algún ámbito.  GF3: Sí, es importante tener habilidades.	estudiantes tienen una percepción de que el tener competencias en la física solo es importante para aquellas personas que desarrollen una profesión que esté relacionada con ella, en términos generales no le ven como algo indispensable para sus vidas.	los procesos de enseñanza de las ciencias tiene que ver con la descontextualización, ya que cuando el estudiante no ve la relación de lo que aprende con lo cotidiano es donde se pierde ese interés por aprender algo nuevo. Porro (2017), establece que, si se quiere cambiar la forma en como las personas piensan acerca de los asuntos de sociales, económicos, políticos y de salud en una sociedad, se debe cambiar la forma como se enseñan las ciencias exactas, más contextualizada con la sociedad y la tecnología. Es necesario que el docente enseñe las ciencias exactas más enfocado en los problemas sociales y tecnológico, que logren afrontar las problemáticas que se viven día a día.
---	---	--	--

---

## Fortalecimiento de competencia en física

---

¿Creé que tener conocimientos de física le aportan algo a su proyecto de vida?	<p>GF1: Sí, en algún momento de la vida se puede necesitar conocimientos relacionados con la física.</p> <p>GF2: Sí, puede aportar a mi proyecto de vida</p> <p>GF3: Sí, en la mayoría de las carreras se requieren conocimientos en física.</p>	<p>Los estudiantes no le ven una relevancia al aprendizaje de la física, solo lo hacen cuando está le aporta algo a su proyecto de vida y lo observan como algo no importante desde las vivencias cotidianas.</p>	<p>El aprendizaje de las ciencias exactas debe estar articulado con las necesidades del contexto local, regional y continental ya que de esta forma se promueve en los estudiantes la necesidad de adquirir nuevos conocimientos que los llevará a fortalecer sus proyectos de vida, enmarcadas en las necesidades sociales. Godoy et al., (2021), expresa que la enseñanza de las ciencias es de vital importancia en todos los niveles educativos, ya que el país por su economía y producción de materias primas, necesita de profesionales bien preparados para afrontar la tecnologización y dar un valor agregado a la economía de país e impulsar el desarrollo.</p>
--	--	---	---

---

## Fortalecimiento de competencia en física

	<p>¿Cuál crees que ha sido la mayor dificultad que se te ha presentado a la hora de aprender física?</p>	<p>GF1: Aprender a despejar ecuaciones, a veces no se tiene el tiempo suficiente para abordar un tema completamente.</p> <p>GF2: Las matemáticas ya que algunos estudiantes no se les facilita.</p> <p>GF3: Aprender las fórmulas, saber utilizarlas, la matemática también puede ser una barrera para el aprendizaje ya que son necesarias.</p>	<p>En esta pregunta se evidencia que unas de los principales problemas que tiene el estudiante para aprender la física son las falencias que hay en los estudiantes sobre sus conocimientos en matemáticas ya que desde su óptica perciben esa relación mutualista entre la física y la matemática.</p>	<p>Una de las grandes dificultades que han tenido los estudiantes y docentes ha sido la articulación de las matemáticas con la física, ya que en el contenido curricular no es evidente una transversalización de estas dos áreas del conocimiento por eso para Navarro y Delgado (2017), la enseñanza de la física en educación media está marcada por resolución de problemas cuantitativos que tienen contenidos matemáticos y algoritmos complejos, por tal motivo los estudiantes muestran una apatía por aprender la física, por eso se propone una metodología de enseñanza basada en competencias y aprendizaje significativo, para el desarrollo de manera progresiva y articulada de las competencias.</p>
<p>Motivación del docente en el aprendizaje de la física</p>	<p>¿En la clase de física se siente motivado por aprender?</p>	<p>GF1: Sí, ya que la metodología utilizada por el docente despierta el interés de</p>	<p>Para esta pregunta los estudiantes reconocen la importancia que tiene el docente en este proceso ya</p>	<p>La motivación es un factor esencial en toda actividad humana, en la educación es fundamental y quien puede entrar a generar esa</p>

## Fortalecimiento de competencia en física

---

<p>los estudiantes.</p> <p>GF2: A veces, ya que hay temas que pueden no llamar la atención.</p> <p>Aunque el docente puede motivar, también depende del estudiante.</p> <p>GF3: A veces, depende de la dinámica que el docente utilice.</p> <p>Sí, el docente hace los temas más interesantes.</p>	<p>que en él delegan su motivación, que depende de la forma en que se desarrolla sus clases y además qué despierte el interés para el estudiante.</p>	<p>motivación es el docente, pues él mediante su quehacer educativo moviliza al estudiante a aprender, una de las dificultades que se evidencia en la educación tiene que ver con la percepción que el propio docente tiene acerca de sus estudiantes tal como lo señala Durán (2019), existe una percepción de los docentes con referente a la enseñanza de la física en cuanto a los estudiantes, pues hay un fuerte rechazo hacia las ciencias, les resulta muy complicado el aprendizaje de sus conceptos, y esto les impide relacionar lo que se aprende en clase con la vida real, por esto muestran una actitud poco favorable para desarrollar los procesos de enseñanza-aprendizaje. El docente como mediador del proceso educativo debe hacer cambios a cerca de sus percepciones, ya que se verá limitado por las mismas.</p>
--	---	--

---

## Fortalecimiento de competencia en física

	<p>¿El docente en la clase de física los motiva y les habla de la importancia de aprender física?</p>	<p>GF1: Sí, ya que relaciona conceptos físicos con situaciones de la vida cotidiana.</p> <p>GF2: Sí, en la mayoría de las profesiones se necesita de la física y el profesor relaciona la física con la vida cotidiana y el proyecto de vida.</p> <p>GF3: Sí, utiliza ejemplos de la vida cotidiana para demostrar la importancia de aprender física.</p>	<p>Con relación a esta pregunta se observa que el docente hace una motivación a sus estudiantes mediante el desarrollo de sus clases con problemas que tienen que ver con lo cotidiano de los estudiantes y así despierta en ellos el deseo de aprender física.</p>	<p>Nueva mente se resalta la importancia de como el docente lleva a cabo sus prácticas, como incentiva el aprendizaje. Gutiérrez (2018), determino que el poco interés de los estudiantes y en consecuencia el mínimo nivel de competencias alcanzado, tiene que ver con que en muchas ocasiones se da por la falta de iniciativa de clases más dinámicas e innovadoras.</p>
<p>Uso de herramientas TIC para la enseñanza de la física.</p>	<p>¿El docente en la clase de física utiliza diferentes herramientas TIC para el desarrollo de la clase? ¿Cuáles</p>	<p>GF1: Sí, utiliza simuladores, páginas web personal con vídeos explicativos.</p> <p>¿qué simuladores utiliza?</p>	<p>Según la información suministrada por los grupos focales se evidencia que el docente en su proceso de enseñanza y aprendizaje hace uso de algunas herramientas digitales como</p>	<p>La implementación de las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje se han convertido en una necesidad, pues mediante el uso de estas se facilita el aprendizaje para los estudiantes, ya que según Abad y Aragón (2021), es</p>

## Fortalecimiento de competencia en física

<p>herramientas utiliza?</p>	<p>El estudiante no supo responder.</p> <p>GF2: Sí, a través de su página personal</p> <p>GF3: Sí, mediante su propia página web donde ofrece vídeos explicativos.</p>	<p>lo son la página web que es de su autoría, al igual que material visual como lo son los vídeos, también de su autoría, pero no se evidencia otras clases de herramientas.</p>	<p>importante para los docentes transformar sus prácticas pedagógicas con la ayuda de las diferentes herramientas que nos ofrecen las (TIC) e impactar no solo a los estudiantes si no a la comunidad educativa con estas prácticas, con el fin de motivar e inspirar a otros para que dentro de la organización se empiece a transformar el quehacer educativo</p>
<p>¿En la clase de física han desarrollado actividades utilizando algún simulador? ¿Qué simuladores han utilizado?</p>	<p>GF1: No</p> <p>GF2: No, el docente utiliza herramientas manuales.</p> <p>GF3: No, el método de trabajo del docente es diferente, el docente utiliza herramientas manuales.</p>	<p>Para esta pregunta se evidencia que el docente no utiliza simuladores para el desarrollo de sus clases, él opta por utilizar instrumentos de laboratorio o instrumentos que el mismo desarrolla, para atrapar el interés de sus estudiantes mediante mostraciones de los fenómenos que trabaja.</p>	<p>La implementación de simuladores en el área de la física se ha convertido en un factor fundamental para que los estudiantes puedan acceder al conocimiento científico. Arias (2019), establece que Incorporar simuladores en clases de Física, es fundamental ya que estos ayudan a la comprensión del cualquier tema dentro de esta asignatura, pues más que un área del conocimiento teórica, es más práctica y que mejor manera de enseñar a los estudiantes de forma</p>

## Fortalecimiento de competencia en física

---

			visual y dinámica los fenómenos que ocurren en la naturaleza.
¿Han desarrollado algún laboratorio virtual?	<p>GF1: No, no se ha desarrollado ninguna actividad de laboratorio. ¿Por qué? Hemos perdido mucho tiempo, somos el grupo más atrasado por la pérdida de clases debido a la dinámica institucional.</p> <p>GF2: No, no es su metodología de enseñanza; No han desarrollado laboratorios ya que somos el grupo más atrasado.</p> <p>GF3: No, el método de trabajo del docente es diferente, él hace sus demostraciones (experimentos) en</p>	<p>Acá se evidencia la no utilización de herramientas digitales para el aprendizaje de la física como lo son los simuladores virtuales para el desarrollo de laboratorios, también se argumenta por parte de los estudiantes que una de las razones es por la metodología que emplea el docente y otra por la pérdida de clases que han tenido en el presente año escolar.</p>	<p>La experimentación es un factor importante en la enseñanza de la física por ser un área experimental y de allí la importancia de desarrollar laboratorios, ya sean presenciales o virtuales. Cabrera et al.,(2017), expresó que la implementación de simuladores en las prácticas de laboratorios virtuales, apoyadas en guías de aprendizaje, donde la práctica virtual posibilite un escenario muy cercano a la realidad del fenómeno, generará no solo conocimiento si no también la posibilidad de interactuar, experimentar y explorar jugando al igual que reflexionar en torno a los conceptos trabajados de tal forma que el estudiante pueda participar en la construcción del conocimiento al igual que en la toma de decisiones y fortalezca sus competencias científicas, tecnológicas y comunicativas.</p>

---

## Fortalecimiento de competencia en física

---

	clase.		
¿Los ejercicios de las diferentes temáticas están relacionados con lo cotidiano?	GF1: Si GF2: Si, en sus explicaciones utiliza ejemplos de la vida cotidiana. GF3: Si, él explica la física a través de problemas de la vida cotidiana.	Se evidencia por parte del docente como relación los conceptos del conocimiento científico con el ámbito de lo cotidiano, logrando así hacer de sus clases algo más interesante para sus alumnos.	La intención del docente en el aula de clase deber ser la innovación en lo que enseña, debe transformar sus prácticas educativas para posibilitar en el otro el aprendizaje por eso Gutiérrez (2018), resalta que los estudiantes tienen necesidad de cambio en cuanto a los modelos pedagógicos tradicionales, requiriendo nuevas didácticas en los encuentros de clase, para construir un proceso de enseñanza aprendizaje más dinámico y productivo.

---

### **Análisis de Entrevista a Docente (Cualitativo)**

La presente entrevista que consta de 10 preguntas en tres categorías, la primera es la percepción del docente sobre la enseñanza de la física, la segunda, es el uso de herramientas TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje y la última, es la didáctica del docente en la enseñanza de la física, la entrevista se relaciona en el apéndice I.

## Fortalecimiento de competencia en física

**Tabla 10**

*Matriz Análisis de Entrevista a Docente*

Categoría	Pregunta	Dato	Interpretación	Análisis
percepción del docente sobre la enseñanza de la física	¿Cuál es su concepción de la educación?	La educación es un medio por el cual la sociedad se equilibra frente a lo cultural, social y económico.	El docente tiene una posición enmarcada en la equidad de la sociedad y que esta se logra solo a través de la educación.	La forma como concibe y ve el mundo el docente es fundamental pues de esto depende su quehacer educativo, pues según Fernández (2016), para que el estudiante pueda generar conocimiento en su proceso de enseñanza y aprendizaje el docente qué es el orientador del proceso debe tener esas características de docente orientador, lo primero es que debe resignificar su papel en el proceso, su actitud debe ser el de estar evaluando y cambiando su forma de llevar el proceso, así como llevar al alumno a ser más crítico y reflexivo y estar inmersos en

## Fortalecimiento de competencia en física

---

¿Qué tan importante es para usted que un estudiante aprenda física?	La importancia radica en que le abro oportunidades al estudiante, en la educación superior, en ver el mundo desde otro punto de vista y la oportunidad de afrontar la vida desde otra óptica.	Es claro como el docente enmarca la gran importancia que tiene para el ciudadano de hoy tener conocimiento ya que a través de él se puede alcanzar esas metas profesionales.	procesos más experimentales.  La enseñanza de las ciencias es indispensable para la sociedad de hoy, por que posibilitan el desarrollo a nivel cultural y social de una comunidad. Godoy et al., (2021) expresa que la enseñanza de las ciencias es de vital importancia en todos los niveles educativos, ya que el país por su economía y producción de materias primas, necesita de profesionales bien preparados para afrontar la tecnologización y dar un valor agregado a la economía de país e impulsar el desarrollo.
Desde su experiencia educativa ¿Cuáles cree que son los aspectos que motivan a los estudiantes	Primero la curiosidad, el juego, en el caso del área de física la demostración del fenómeno juega un papel fundamental.	Aquí se destaca la intención del docente de despertar el interés de sus estudiantes por el aprendizaje de la física a través de la estrategia que	La intención del docente en el aula de clase deber ser la innovación en lo que enseña, debe transformar sus prácticas educativas para posibilitar en el otro el aprendizaje por eso Gutiérrez (2018), resalta que la

---

## Fortalecimiento de competencia en física

	aprender?		utiliza en el aula.	educación necesita un cambio en relación a los modelos pedagógicos tradicionales, desarrollando nuevas didácticas que permitan construir un proceso de enseñanza y aprendizaje más dinámico y productivo.
Uso de herramientas TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje.	¿Qué herramientas tecnológicas utiliza en sus clases?	Utilizo página web, algunos simuladores de la red, por lo general Google y you tube.	Se observa que el docente posee competencias digitales ya que tiene su propia página web y crea contenido académico por medio de su canal de you tube.	La experimentación es un factor importante en la enseñanza de la física por ser un área experimental y de allí la importancia de desarrollar laboratorios, ya sean presenciales o virtuales.
	¿Ha utilizado algún simulador?	Sí, PHET, simulador de la Universidad de Colorado en ciencias.	Se evidencia que el docente tiene conocimiento de algunos simuladores de la web.	Cabrera et al.,(2017), expresó que la implementación de simuladores en las prácticas de laboratorios virtuales, apoyadas en guías de aprendizaje, donde la práctica virtual posibilite un escenario muy cercano a la realidad del fenómeno, generará no solo
	¿Ha trabajado con laboratorios virtuales?	Sí, PHET, también con otro simulador “onice” pero al momento no está trabajado.	Se evidencia que el docente tiene conocimiento de algunos simuladores de la web.	

## Fortalecimiento de competencia en física

---

conocimiento si no también la posibilidad de interactuar, experimentar y explorar jugando al igual que reflexionar en torno a los conceptos trabajados de tal forma que el estudiante pueda participar en la construcción del conocimiento al igual que en la toma de decisiones y fortalezca sus competencias científicas, tecnológicas y comunicativas.

Didáctica del docente en la enseñanza de la física

¿Los ejercicios que trabaja para la explicación de las temáticas son desde lo cotidiano?

Sí, normalmente se plantea problemas del contexto y problemas que vivimos a diario, por ejemplo, cuando un hombre orina porque chisquetea tanto la taza del inodoro, esto tiene que ver con que no podemos controlar la velocidad con la que sale la orina de nuestro cuerpo, allí hay una clara representación del movimiento parabólico.

Aquí hay una clara evidencia de como el docente realiza la transposición didáctica del conocimiento científico al ámbito de lo cotidiano, es en este proceso donde cada docente marca la diferencia pues entre más creativo e innovador sea más atractivas resultan las clases para los estudiantes.

El docente manifiesta lo que ya los estudiantes habían dicho con referentes a las barreras que hay en la enseñanza de la física y tiene que ver con las matemáticas, pues se convierten en la base fundamental para el estudiantes alcanzar las competencias en física, para Navarro y Delgado( 2017),la enseñanza de la física en educación media está marcada

---

## Fortalecimiento de competencia en física

<p>¿Cuál es la competencia en física que siente que les da más dificultad a sus estudiantes alcanzar?</p>	<p>Yo pienso que en física el problema radica en las matemáticas, cuando hay buenas bases en matemáticas los estudiantes pueden alcanzar todas las competencias.</p>	<p>Aquí el docente manifiesta una de las grandes dificultades para la enseñanza de la física y tiene que ver con los conocimientos que el estudiante tiene en el área de las matemáticas.</p>	<p>por resolución de problemas cuantitativos que tienen contenidos matemáticos y algoritmos complejos, por tal motivo los estudiantes muestran una apatía por aprender la física, por eso se propone una metodología de enseñanza basada en competencias y aprendizaje significativo, para el desarrollo de manera progresiva y articulada de las competencias.</p>
<p>¿Qué estrategias utiliza para alcanzar esas competencias?</p>	<p>En la planeación en el primer periodo realizo una nivelación y trato de romper el mito que tienen los estudiantes al aprender las matemáticas al contextualizarlas con lo cotidiano y mostrarle para que se utilizan en la vida cotidiana.</p>	<p>El docente dentro de su planeación ataca el problema de aprendizaje de las matemáticas, imprimiéndole su didáctica de tal manera que lleven al estudiante a romper paradigmas y creencias acerca de las matemáticas.</p>	<p>El docente manifiesta de manera muy parcial el concepto de aprendizaje basado en problemas, pero no hay una evidencia en la cual se observe que él aplique este tipo de estrategia didáctica, lo que de cierta manera dificulta los procesos de enseñanza y aprendizaje cuando no hay unas metodologías claras en los procesos. Gamboa et al.,</p>
<p>¿Sabe que es el aprendizaje</p>	<p>Sí, es plantear un problema y buscar solución, el problema</p>	<p>Se evidencia una idea sobre el aprendizaje</p>	<p></p>

## Fortalecimiento de competencia en física

---

basado en problemas?	debe plantearse desde lo cotidiano.	basado en problemas, pero no hay un sustento firme en el cual el docente utilice esta metodología de trabajo.	(2020) expresa que se evidencio que el concepto de prácticas pedagógicas en cualquier disciplina del conocimiento, se está ligando más a la concepción de la pedagogía y esto ha traído como consecuencia un avance no solo en las metodologías u orientaciones teóricas si no también en problemáticas relacionadas con otros objetos de estudio de otras disciplinas y pensamientos para la elaboración de nuevos conocimientos. Se debe generar programas de formación para los maestros que lleven al desarrollo de las competencias científicas, investigativa y comunicativas para mejorar sus prácticas pedagógicas en pro de un mejor proceso de enseñanza-aprendizaje.
----------------------	-------------------------------------	---	---

---

## **Fortalecimiento de competencia en física**

### **Capítulo 6. Estructura de la Propuesta de Intervención**

#### **Estrategia Pedagógica**

La presente propuesta de investigación pretende abordar a una problemática identificada en la institución educativa Diego Echavarría Misas de Itagüí, sobre las competencias en entorno físico “uso comprensivo del conocimiento científico” (ICFES, 2014, pág. 86) en el área de física, la cual muestra un bajo nivel de competencia por parte de los estudiantes del grado 11<sup>o</sup>, para ello se indago en los resultados de pruebas internas (evaluar para avanzar y ICFES), también se realizó una prueba diagnóstica de entrada la cual estaba enfocada en la competencia ya descrita y con los resultados obtenidos se reafirma la debilidad que tienen los estudiantes en específicamente esta competencia, para abordar la problemática se planteó una propuesta didáctica basada en el aprendizaje basado en problemas ya que para Araujo & Sastre (2018), el ABP tiene como base tomar una problemática y situaciones del mundo real como un punto de partida para el desarrollo de los procesos de aprendizaje, el cual resulta estimulante para el aprendiz, además que se logra desarrollar la responsabilidad social mediante la práctica del mismo. Otra razón importante de abordar el problema desde la implementación de ABP son por los datos aportados por los estudiantes y docente pues, ellos expresan que el docente no emplea estrategias innovadoras o problemáticas que partan de lo cotidiano, haciendo que para algunos estudiantes vean la física como algo muy diferente al mundo que los rodea, por parte del docente se evidencia que sus clases se basan mucho en lo que él cree que es importante para el estudiante y en prácticas que normalmente está acostumbrado a desarrollar y por lo tanto puede estar en una zona de confort ya que no hay

## **Fortalecimiento de competencia en física**

mucha innovación o nuevas estrategias que promuevan una mejor actitud por parte del que aprende.

Desde esta perspectiva se planteó unas series de guía las cuales tenían como punto de partida una problemática del mundo cotidiano, y mediante unas fases de desarrollo (4 fases) se le fue dando una solución a la problemática trabajada.

También se aborda la problemática desde el modelo pedagógico institucional que es desarrollista social el cual pretende que los estudiantes mediante un aprendizaje significativo puedan acceder al conocimiento mediante la ejecución de las actividades que buscan que él parta de unas ideas previas y vaya construyendo el nuevo conocimiento a medida que se van ejecutando las diferentes fases de las guías, con lo cual se quiere alcanzar un proceso de enseñanza y aprendizaje exitoso, ya que al resolver problemáticas del ámbito cotidiano pueden darle un sentido más estrecho y concordante al conocimiento científico con el mundo de la vida real.

Otro aspecto importante a resaltar en la presente propuesta es la utilización de los simuladores virtuales como parte de la estrategia didáctica aplicada, ya que la enseñanza mediada por los simuladores según Pérez et al., (2020), son tecnologías que deben ser incorporadas a la educación, ya que promueven el desarrollo y la activación de las competencias requeridas para la vida real, ya que permiten enfrentarse a situaciones reales, motivándolos a tomar decisiones, en este sentido la incorporación del simulador GeoGebra mediante la secuencias didacticas del ABP, llevan a estudiante a tener un aprendizaje significativo, ya que el simulador permite una interacción y vivencias acordes con la realidad de tal forma que el estudiante le vea significado a la teoría y pueda corroborar y contrastar lo teorico con lo práctico, por eso en el diseño de las guías de aprendizaje se lleva al

## Fortalecimiento de competencia en física

estudiante a que contraste los resultados y vea un significado más significativo a lo que aprende.

Dadas las diferentes evidencias tanto cualitativas como cuantitativas la implementación de la propuesta de trabajo para con los estudiantes busca generar espacios propicios para el aprendizaje al igual que una motivación ante las cosas nuevas y que puedan resultar atractivas para el estudiante y esto le permita acceder a un conocimiento que antes parecía imposible obtener.

En la presente propuesta didáctica basada en el modelo aprendizaje basado en problemas se desarrollaron cuatro guías las cuales están divididas en cuatro fases, su estructura es la siguiente:

- **Fase 1. Activación del Conocimiento y Análisis:** Esta primera fase consiste en la conformación de grupos de trabajo y la presentación del problema por parte del docente, de tal manera que los estudiantes empiecen a relacionar lo que se expone con los conocimientos previos, mediante una introducción del problema por parte del docente.
- **Fase 2. Investigación:** Se formulan unas preguntas orientadoras para que el estudiante investigue aquellos aspectos teóricos más importantes para resolver el problema, pero inicialmente se parte de sus propios conocimientos. Se lleva al estudiante a la interacción con el simulador, de tal manera que inicie a relacionar lo saberes previos, con la información que ha buscado y lo plasme en una serie de actividades que lo lleven a resignificar e incorporar los nuevos conocimientos a través de su interacción con lo práctico (simulador).

## Fortalecimiento de competencia en física

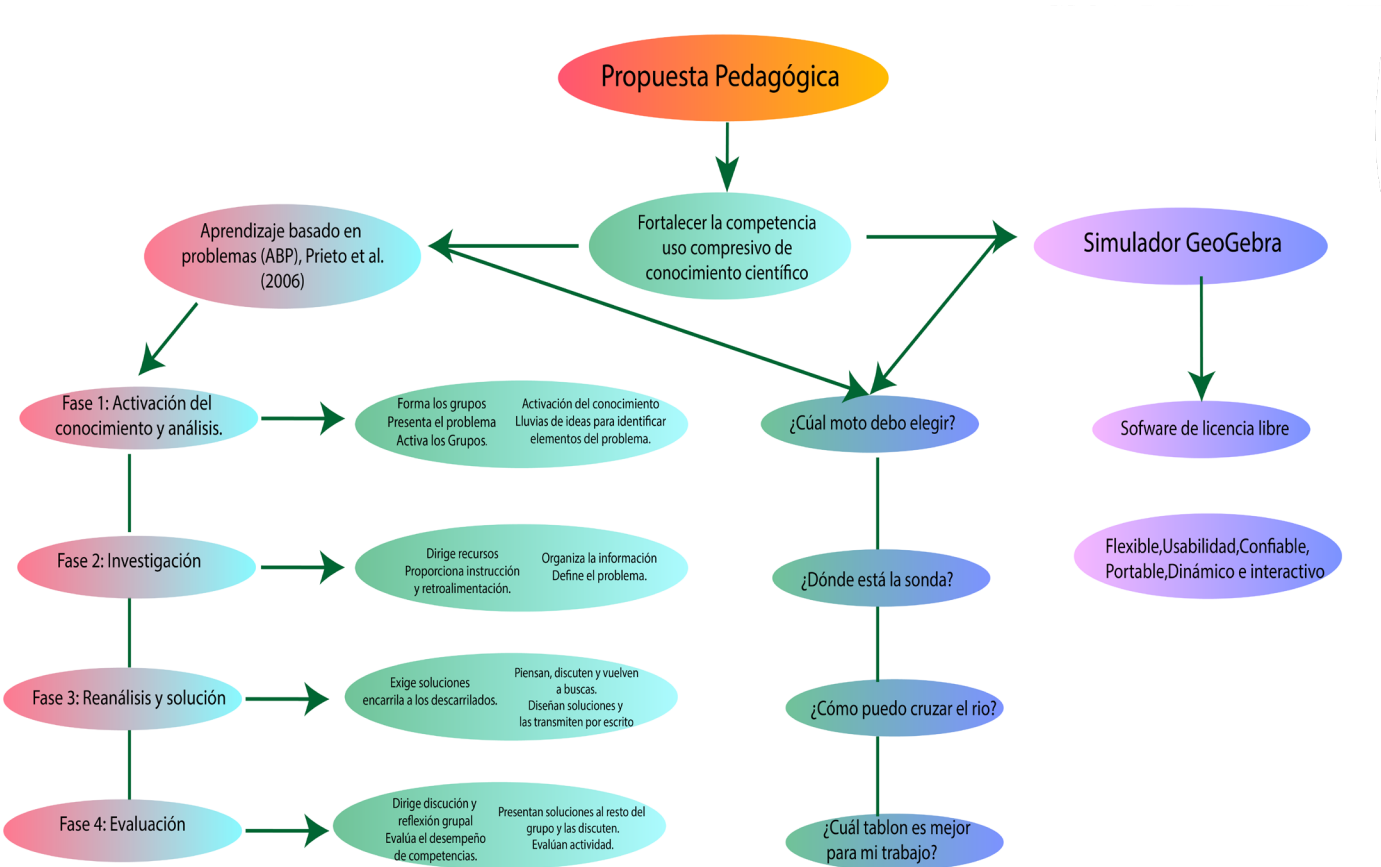
- **Fase 3. Reanálisis y Solución:** Se realiza la solución del problema mediante la implementación del simulador, luego se pasa a realizar un análisis desde la teoría y se pasa a dar solución al problema mediante la aplicación de los conceptos teóricos.
- **Fase 4. Evaluación (reflexión metacognitiva):** Se realizan unas preguntas que llevan al estudiante a reflexionar sobre el desarrollo del proceso y el resultado final, también se socializan los resultados y se contrastan con otros.

A continuación, mediante un mapa mental se hace un resumen sobre la estructura de la propuesta didáctica hasta acá expuesta, que de cierta manera bajo la metodología de aprendizaje basado en problemas se busca dar solución a una problemática identificada en la institución educativa Diego Echavarría misas de Itagüí, con el fin de aprovechar los recursos tecnológicos que cada vez se vuelven indispensables en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

**Fortalecimiento de competencia en física**

**Figura 20 •**

*Mapa mental sobre la estructura de la propuesta didáctica.*



*Nota.Elaboración propia*

## Fortalecimiento de competencia en física

### *Diseño de Guías de Aprendizaje*

- **Tabla 11**

*Diseño general de guías didácticas*

---

<b>Sesión General</b>	
<b>Nombre de la estrategia</b>	Fortalecimiento de los procesos de enseñanza-aprendizaje en las competencias de física mediante el simulador GeoGebra a estudiantes del grado 11°4.
<b>Grado</b>	11
<b>Número de sesiones</b>	4
<b>Presentación de la estrategia</b>	La presente propuesta pedagógica busca dar solución a una problemática encontrada en el grupo 11°4 y tiene que ver con el bajo nivel en la competencia “Uso comprensivo del conocimiento científico” (ICFES, 2014), en entorno físico, para tal fin se han propuesto 4 guías de aprendizaje o sesiones que están estructuradas bajo en modelo didáctico aprendizaje basado en problemas el cual se ejecuta en 4 fases, la primer fase es la activación del conocimiento y análisis (presentación de una problemática), la segunda fase investigación (documentarse sobre el problema), la tercera fase Reanálisis y solución(hallar la posible solución al problema) y la cuarta fase Evaluación (reflexión metacognitiva) la cual se busca hacer una reflexión sobre el proceso y los resultados obtenidos, para realizar este proceso de manera exitosa se incorporó el simulador GeoGebra, ya que este es un potente software gratuito que ofrece una serie de herramientas las cuales le permiten al estudiantes interactuar de manera virtual con fenómenos que son modelados en este software y que brindan un alto porcentaje de fidelidad con lo real, por tal motivo se posibilita mediante la implementación de esta propuesta que el estudiante pueda lograr alcanzar esas competencias en las cuales presenta mayor dificultad por alcanzar.
<b>Objetivos de Aprendizaje</b>	Comprende y aplica los conceptos dinámicos para los cuerpos que

---

## Fortalecimiento de competencia en física

---

están inmersos en un sistema inercial.

Analiza y diferencia los sistemas de representación de un fenómeno físico mediante, tabla de datos, gráficos y esquemas.

Propone y aplica diferentes estrategias de solución a los problemas mediante la implementación del simulador GeoGebra.

### **Anuncio de Bienvenida**

Bienvenidos queridos estudiantes a la presente propuesta didáctica que busca fortalecer en ustedes la competencia “Uso comprensivo del conocimiento científico” (ICFES, 2014), entorno físico, para lo cual de ejecutaran cuatro guías de aplicación las cuales están bajo el modelo didáctico ABP, el cual tiene cuatro fases, las cuales se irán desarrollando a medida que se avance en la ejecución de las guías las cuales son cuatro en cuatro sesiones de trabajo, todas las guías están apoyadas en el uso de simuladores, para ello se va a trabajar con el simulador GeoGebra, el cual se pretende simular las problemáticas que se expone en cada sesión de trabajo, con el fin de llegar a la solución del problema desde diferentes vías, las cuales deben concluir a la solución de la problemática trabajada.

### **Espacios de comunicación general**

Correo, Classroom y aula de clase.

### **Actividades generales**

Prueba diagnóstica, entrevista, desarrollo de las guías (1 por sesión), prueba de salida y entrevista final.

---

## Fortalecimiento de competencia en física

### Tabla 12

#### Diseño Sesión # 1

---

#### Sesión # 1 ¿Cuál moto debo elegir?

---

**Competencias a desarrollar:** Asociar fenómenos naturales con conceptos propios de los conocimientos científicos

**Resultados de aprendizaje relacionados:** “Relaciona los distintos factores que determinan la dinámica de un sistema o fenómeno (condiciones iniciales, parámetros y constantes) para identificar (no en un modelo) su comportamiento, teniendo en cuenta las leyes de la física” (ICFES, 2015)

La guía de aprendizaje se encuentra en el apéndice J

---

**Contenidos temáticos:**

Movimiento rectilíneo uniforme (m.r.u)  
Movimiento rectilíneo uniformemente acelerado (m.r.u.a)  
Interpretación de tabla de datos  
Representación gráfica del movimiento  
Gráfica distancia vs tiempo  
Gráfica velocidad vs tiempo

---

---

**ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE 1:** ¿Cuál moto debo elegir?

---

**Descripción:**

**Objetivo:** Comprende y aplica los conceptos dinámicos para los cuerpos que están inmersos en un sistema inercial.

La guía está orientada mediante el modelo ABP la cual consta de cuatro fases, ver en el apéndice H.

**Fase 1:** activación del conocimiento y análisis, en esta etapa se hace la conformación de los grupos de trabajo los cuales son de tres estudiantes, después se pasa a la socialización de la pregunta problema a trabajar en la guía, la cual es la siguiente:

---

## Fortalecimiento de competencia en física

---

### Situación problemática.

Juan va al concesionario a comprar una moto eléctrica, allí le muestran dos modelos los cuales en la tabla 1, están relacionadas sus características de desempeño.

	Modelo 1	Modelo 2
Potencia del motor	13hp	9hp
Velocidad promedio (durante 15min)	N/A	5m/s
Aceleración (durante 15min)	0.02m/s <sup>2</sup>	N/A
Duración de la carga	15min	20min
Tiempo de carga	30min	35min

---

Si Juan va a utilizar la moto para desplazarse a su lugar de trabajo el cual queda a 8km (suponiendo que la carretera que une la casa y el lugar de trabajo es en línea recta). ¿cuál de los dos modelos sería el adecuado, de tal forma que emplee menos tiempo de viaje?

Con tu grupo de trabajo se debe leer muy bien el problema, interpretar cuales son los datos que se están dando y como se pueden utilizar para solucionar el problema.

### Fase 2 investigación

Para esta fase se realizan unas preguntas orientadoras, las cuales son las siguientes:

1. ¿Qué tipo de movimiento tiene el modelo 1 y el modelo 2 de acuerdo a los datos que nos dan en la tabla anterior?
2. ¿Sabes cuál es la diferencias y similitudes entre movimiento rectilíneo uniforme y movimiento rectilíneo uniformemente variado?
3. ¿Cuáles son las ecuaciones para representar el movimiento rectilíneo uniforme y movimiento rectilíneo uniformemente variado?
4. ¿Cuáles son las representaciones graficas para representar el movimiento rectilíneo uniforme y movimiento rectilíneo uniformemente variado?

Una vez contestadas las preguntas se debe ingresar al simulador GeoGebra, en el Apéndice H se

---

## Fortalecimiento de competencia en física

---

especifica como se utiliza el simulador y la actividad a desarrollar con el simulador.

### Fase 3 Reanálisis y solución

Una vez se halla interactuado con el simulador de m.r.u y m.r.u.a se pasa a resolver el problema, para ello debes observar la tabla de datos y gráficos de los dos movimientos, así como sus ecuaciones que describe cada movimiento.

Con la información dada en el problema, ahora realiza su solución, apoyado en el simulador y en las expresiones matemáticas para determinar cuál es la moto que por sus características y necesidades de Juan más le conviene comprar.

### Fase 4 Evaluación

Responder las preguntas orientadoras:

- a) Los resultados obtenidos son lógicos de acuerdo al problema
- b) Crees que hay otra forma de resolver el problema, si es así entonces escríbela.
- c) ¿Cuál es el mejor modelo que debe elegir Juan y crees que la física le ayudo a elegir el modelo que más le conviene?

En esta etapa se realiza la socialización de los resultados y se compara los resultados de otros grupos de trabajo para determinar si hay fallas en el proceso y cuáles son las causas, de tal manera que se le dé un resignificado al resultado y se pueda validar el proceso desarrollado con otros grupos.

Recomendaciones

Recordar que todo el material esta alojada en la plataforma de classroom

Para poder utilizar el simulador GeoGebra se debe inscribir cada estudiante.

Todos los procesos se deben realizar en la guía física o realizarlo de manera digital y subir a Classroom.

---

**Recursos didácticos:** sesión # 1, Classroom, Simulador GeoGebra, Sala de sistemas de la I.E, vídeo Beam y tablero.

---

### EVIDENCI

**A** Solución sesión # 1

### ACTIVIDA

---

## Fortalecimiento de competencia en física

D

1:

**Tipo de Evidencia:** Desempeño X Conocimiento Producto X

**Descripción:** Los estudiantes devuelven la guía entregada por el docente ya resulta, donde se utiliza el simulador GeoGebra, la pueden entregar de manera física o digital una vez terminada la sesión de trabajo.

**Criterios de Evaluación:** Nivel de desempeño

Dimensiones	Superior	Alto	Básico	Bajo
	Valoración	Valoración	Valoración	Valoración
	5.0-4.5	4.4-4.0	3.9-3.5	3.4-1.0
Saber 33.3%	Relaciona las diferentes causas que delimitan el comportamiento de una estructura o fenómeno, mediante las leyes física.	Formula las diferentes causas que delimitan el comportamiento de un estructura o fenómeno, mediante las leyes físicas.	Interpreta las diferentes causas que delimitan el comportamiento de un estructura o fenómeno, mediante las leyes físicas.	Describe las diferentes causas que delimitan el comportamiento de un estructura o fenómeno, mediante las leyes físicas.
Hacer 33.3%	Propone diversas soluciones a sistemas físicos que determinan el comportamiento de un sistema	Explica en base a conceptos teóricos las distintas causas que determinan el comportamiento de un sistema o fenómeno.	Expone las posibles causas que determinan el comportamiento de un sistema	Reconoce las posibles causas que determinan el comportamiento de un sistema físico.

## Fortalecimiento de competencia en física

---

	físico.		físico.		
	Ser	Propicia un	Valora las	Trabaja de	Participa de
33.3%		entorno de	opiniones y	manera	manera
		trabajo con	sugerencias de	asertiva con	esporádica en
		respeto y	sus compañeros	sus	el desarrollo
		tolerancia hacia	frente al	compañeros	de las
		el otro.	desarrollo del	.	actividades.
			trabajo.		

---

**% de evaluación** Cada sesión tiene un valor del 25%

---

### Tabla 13

#### *Diseño sesión #2*

---

#### Sesión # 2 ¿Dónde está la sonda?

---

---

**Competencias a desarrollar:** Asociar fenómenos naturales con conceptos propios de los conocimientos científicos. (Apéndice K)

---

**Resultados de aprendizaje relacionados:** “Relaciona los distintos factores que determinan la dinámica de un sistema o fenómeno (condiciones iniciales, parámetros y constantes) para identificar (no en un modelo) su comportamiento, teniendo en cuenta las leyes de la física” (ICFES, 2015).

---

## Fortalecimiento de competencia en física

---

### Contenidos temáticos:

Movimiento rectilíneo uniformemente acelerado (m.r.u.a)

Caída libre

Fuerza gravitacional

Aceleración debido a la gravedad (g)

Interpretación de tabla de datos

Representación gráfica del movimiento

Gráfica distancia vs tiempo

---

### ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE 2:

¿Dónde está la sonda?

---

#### Descripción:

El objetivo de la presente actividad es que el estudiante comprenda y aplique los conceptos dinámicos para los cuerpos que están inmersos en un sistema inercial, la propuesta de trabajo está orientado mediante el modelo ABP la cual consta de cuatro fases, ver en el apéndice I.

**Fase 1:** activación del conocimiento y análisis, en esta etapa se hace la conformación de los grupos de trabajo los cuales son de tres estudiantes, después se pasa a la socialización de la pregunta problema a trabajar en la guía, la cual es la siguiente:

#### Situación problemática.

En una misión espacial de la nasa, lanzaron una sonda con el fin de obtener más información de los planetas que conforman el sistema solar, la sonda después de un tiempo perdió comunicación con la tierra, un tres años después recibieron unos datos de la sonda, los cuales fueron que 50m antes de tocar suelo, está se estabilizo y se apagaron los motores, causando una caída libre de la sonda, la cual tuvo un tiempo de caída de 3,1s.

¿En cuál planeta del sistema solar se encuentra la sonda?

Con tu grupo de trabajo se debe leer muy bien el problema, interpretar cuales son los datos que se están dando y como se pueden utilizar para solucionar el problema.

#### **Fase 2** investigación

Para esta fase se realizan unas preguntas orientadoras, las cuales son las siguientes:

1. ¿Para dar solución al presente problema, cuáles son los conceptos que debes saber y aplicar
-

## Fortalecimiento de competencia en física

---

en la resolución del mismo?

2. ¿Qué es la fuerza gravitacional?
3. ¿Investiga cuáles son los valores de las diferentes aceleraciones debido a la gravedad de los planetas que conforman el sistema solar?
4. ¿Cuáles son las ecuaciones para representar el movimiento de caída libre?
5. ¿Cuáles es la gráfica que representa un cuerpo cuando está en caída libre”?

Una vez contestadas las preguntas se debe ingresar al simulador GeoGebra, en el Apéndice I se especifica como se utiliza el simulador y la actividad a desarrollar con el simulador.

### **Fase 3 Reanálisis y solución**

Una vez se halla interactuado con el simulador se pasa a resolver el problema, para ello se va a realizar una simulación del problema.

Marca la casilla planeta x, y llena la tabla que aparece en el Apéndice I, con los datos que se han obtenido ya se puede ir buscando cual es el valor de la gravedad del planeta x donde el tiempo de caída es de 3,1 segundo.

Con la información dada en el problema, ahora realiza su solución, apoyado en el simulador y en las expresiones matemáticas para determinar en qué planeta se encuentra la sonda.

### **Fase 4 Evaluación**

Responder las preguntas orientadoras:

- a) Los resultados obtenidos son lógicos de acuerdo al problema
- b) Crees que hay otra forma de resolver el problema, si es así entonces escríbela.
- c) ¿Cuáles crees que son los efectos de la gravedad en el humano si pretendiera habitar otros planetas del sistema solar?

En esta etapa se realiza la socialización de los resultados y se compara los resultados de otros grupos de trabajo para determinar si hay fallas en el proceso y cuáles son las causas, de tal manera que se le dé un ressignificado al resultado y se pueda validar el proceso desarrollado con otros grupos.

Recomendaciones

Recordar que todo el material esta alojada en la plataforma de classroom

Para poder utilizar el simulador GeoGebra se debe inscribir cada estudiante.

Todos los procesos se deben realizar en la guía física o realizarlo de manera digital y subir a Classroom.

---

## Fortalecimiento de competencia en física

**Recursos didácticos:** sesión # 2, Classroom, Simulador GeoGebra, Sala de sistemas de la I.E, vídeo Beam y tablero.

### EVIDENCIA

**A** Solución sesión # 2

### ACTIVIDAD

**D**

**2:**

<b>Tipo de Evidencia:</b>	<b>Desempeño</b>	X	<b>Conocimiento</b>	<b>Producto</b>	X
---------------------------	------------------	---	---------------------	-----------------	---

**Descripción:** Los estudiantes devuelven la guía entregada por el docente ya resulta, donde se utiliza el simulador GeoGebra, la pueden entregar de manera física o digita una vez terminada la sesión de trabajo.

Criterios de Evaluación :	Nivel de desempeño				
	Dimensiones	Superior	Alto	Básico	Bajo
		Valoración 5.0-4.5	Valoración 4.4-4.0	Valoración 3.9-3.5	Valoración 3.4-1.0
Saber 33.3%	Relaciona y establece los parámetros y variables que determinan en funcionamiento de un sistema o fenómeno en la caída de los cuerpos.	Formula los distintos parámetros y variables que determinan en funcionamiento de un sistema o fenómeno como la caída de los cuerpos.	Interpreta los diferentes parámetros y variables que determinan el funcionamiento de un sistema o fenómeno como la caída de los cuerpos.	Describe los parámetros y variables que determinan el funcionamiento de un sistema o fenómeno en la caída de los cuerpos.	

## Fortalecimiento de competencia en física

Hacer 33.3%	Propone diversas soluciones a sistemas físicos que determinan la dinámica de un sistema físico, en especial cuando un cuerpo se encuentra en caída libre.	Explica en base a conceptos teóricos las diferentes causas que delimitan el comportamiento de una estructura o fenómeno, en especial cuando un cuerpo se encuentra en caída libre.	Expone los posibles factores que determinan la dinámica de un sistema físico, en especial cuando un cuerpo se encuentra en caída libre.	Reconoce los posibles factores que determinan la dinámica de un sistema físico, en especial cuando un cuerpo se encuentra en caída libre.
Ser 33.3%	Propicia un entorno de trabajo con respeto y tolerancia hacia el otro.	Valora las opiniones y sugerencias de sus compañeros frente al desarrollo del trabajo.	Trabaja de manera asertiva con sus compañeros.	Participa de manera esporádica en el desarrollo de las actividades.

**% de  
evaluación**

Cada sesión tiene un valor del 25%

## Fortalecimiento de competencia en física

### Tabla 14

#### Diseño Sesión # 3

---

#### Sesión # 3 ¿Cómo puedo cruzar el río?

---

---

**Competencias a desarrollar:** Asociar fenómenos naturales con conceptos del conocimiento científico

---

**Resultados de aprendizaje relacionados:**

Identificar las características de algunos fenómenos de la naturaleza basado en el análisis de información y conceptos propios del conocimiento científico. (ICFES, 2015)

(Ver Apéndice L)

---

**Contenidos temáticos:**

Vectores

Características de los vectores

Suma de vectores (método gráfico)

Método triangular

Método del paralelogramo.

---

---

#### ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE 3:

¿Cómo puedo cruzar el río?

---

**Descripción:**

El objetivo de la presente actividad es que el estudiante comprenda y aplique los conceptos de magnitudes vectoriales mediante la propuesta de trabajo que está orientada mediante el modelo ABP la cual consta de cuatro fases, ver en el apéndice J.

**Fase 1:** activación del conocimiento y análisis, en esta etapa se hace la conformación de los grupos de trabajo los cuales son de tres estudiantes, después se pasa a la socialización de la pregunta problema a trabajar en la guía, la cual es la siguiente:

---

## Fortalecimiento de competencia en física

---

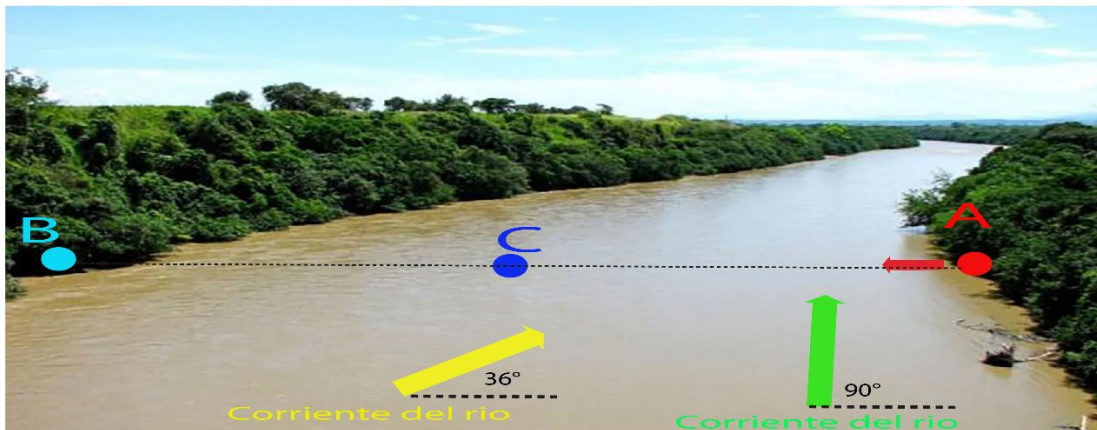
### Situación problemática.

Jorge está atravesando un río nadando porque no tiene otra forma de atravesarlo, inicialmente parte del punto a y quiere llegar al punto b en forma de línea recta como se muestra en la imagen, durante la mitad del recorrido la corriente del río es la representada por el vector verde, una vez se encuentra a la mitad del río, la corriente cambia de cambia la dirección que está representada por el vector amarillo, en base a esta información, responde las preguntas. (la magnitud y dirección están representadas mediante los vectores )

- Si Jorge nada en la dirección y magnitud que se muestra (vector rojo), si es posible que llegue al punto b. (método gráfico)
- Si Jorge nada con los parámetros iniciales que se muestran en la gráfica, suponiendo que la corriente del río es estable y el lleva un nado a ritmo constante, ¿cuál es el vector que representa el punto de llegada.? (método gráfico)
- Una vez estando en el punto c, cuál debe ser la nueva dirección y magnitud del nado de Jorge para poder llegar el punto b. (método gráfico)

### Figura 21

#### Representación de la Situación Problema



Con tu grupo de trabajo se debe leer muy bien el problema, interpretar cuales son los datos que se están dando y como se pueden utilizar para solucionar el problema.

---

## Fortalecimiento de competencia en física

---

### Fase 2 investigación

Para esta fase se realizan unas preguntas orientadoras, las cuales son las siguientes:

6. ¿Para dar solución al presente problema, cuáles son los conceptos que debes saber y aplicar en la resolución del mismo?
7. ¿Qué métodos conoces para realizar la suma de dos vectores gráficamente? (Explica en que consiste cada uno)
8. Representa en el siguiente cuadro un ejemplo de suma de vectores mediante método gráfico. Una vez contestadas las preguntas se debe ingresar al simulador GeoGebra, en el Apéndice J se especifica como se utiliza el simulador y la actividad a desarrollar con el simulador.

### Fase 3 Reanálisis y solución

Ahora con el simulador debes realizar la simulación del problema y con los datos obtenidos inicia a resolver el problema, analiza las condiciones del problema y las gráficas para ir infiriendo la solución.

Simulación del problema

- a) Marca la casilla “modificar vectores iniciales”
- b) Poner el deslizador en el método 1 y después el método 2
- c) Ahora empieza a modificar los vectores y realiza la suma de los vectores como te aparecen en el siguiente cuadro y gráficelos

#### Resolución.

- a) En el siguiente cuadro desarrolla la solución del problema mediante la suma de vectores con el método gráfico que más fácil te parezca, sin utilizar el simulador
- b) Una vez hallas terminado la solución del problema mediante el método gráfico, ve al simulador y comprueba los resultados obtenidos.
- c) Son los mismos resultados si \_\_\_\_ no \_\_\_\_
- d) ¿Por qué crees que obtuviste esos resultados?

### Fase 4 Evaluación

Responder las preguntas orientadoras:

- a) Los resultados obtenidos son lógicos de acuerdo al problema
- b) ¿Cómo te pareció la solución del problema por el método gráfico?
- c) ¿Te parece importante en la vida diaria aprender sobre vectores?

En esta etapa se realiza la socialización de los resultados y se compara los resultados de otros grupos de trabajo para determinar si hay fallas en el proceso y cuáles son las causas, de tal manera que se le dé un resignificado al resultado y se pueda validar el proceso desarrollado con

---

## Fortalecimiento de competencia en física

otros grupos.

Recomendaciones

Recordar que todo el material esta alojada en la plataforma de classroom

Para poder utilizar el simulador GeoGebra se debe inscribir cada estudiante.

Todos los procesos se deben realizar en la guía física o realizarlo de manera digital y subir a Classroom.

**Recursos didácticos:** sesión # 3, Classroom, Simulador GeoGebra, Sala de sistemas de la I.E, vídeo Beam y tablero.

### EVIDENCIA

**ACTIVIDAD** Solución sesión #3

**3:**

<b>Tipo de Evidencia:</b>	<b>Desempeño</b>	X	<b>Conocimiento</b>		<b>Producto</b>	X
---------------------------	------------------	---	---------------------	--	-----------------	---

**Descripción:** Los estudiantes devuelven la guía entregada por el docente ya resulta, donde se utiliza el simulador GeoGebra, la pueden entregar de manera física o digita una vez terminada la sesión de trabajo.

**Crterios de Evaluación:**

#### Nivel de desempeño

	Superior	Alto	Básico	Bajo
	Valoración	Valoración	Valoración	Valoración
	5.0-4.5	4.4-4.0	3.9-3.5	3.4-1.0
Saber relacionar	Relaciona las diferentes fuerzas que interactúan en un cuerpo o sistema físico.	Formula las diferentes fuerzas que interactúan en un cuerpo o sistema físico	Identifica las diferentes fuerzas que interactúan en un cuerpo	Describe las diferentes fuerzas que interactúan en un cuerpo o sistema físico.
33.3 %				

## Fortalecimiento de competencia en física

	Hacer	Propone diversas soluciones a los tipos de fuerzas que interactúan en un cuerpo que hace parte un sistema.	Explica los diferentes tipos de fuerzas que actúan sobre los cuerpos que conforman un sistema.	Expone los diferentes tipos de fuerzas que interactúan en un cuerpo que hace parte un sistema.	Reconoce los diferentes tipos de fuerzas que actúan sobre los cuerpos que conforman un sistema.
	33.3 %				
	Ser	Propicia un entorno de trabajo con respeto y tolerancia hacia el otro.	Valora las opiniones y sugerencias de sus compañeros frente al desarrollo del trabajo.	Trabaja de manera asertiva con sus compañeros.	Participa de manera esporádica en el desarrollo de las actividades.
	33.3 %				
<b>% de evaluación</b>	Cada sesión tiene un valor del 25%				

### Tabla 15

#### Diseño sesión # 4

Sesión # 4 ¿Cuál tablón es mejor para mi trabajo?

**Competencias a desarrollar:** Asociar fenómenos naturales con conceptos del conocimiento científico

**Resultados de aprendizaje relacionados:**

Identificar las características de algunos fenómenos de la naturaleza basado en el análisis de

## Fortalecimiento de competencia en física

---

información y conceptos propios del conocimiento científico. (ICFES, 2015)

(Ver Apéndice M)

---

### Contenidos temáticos:

Primera y segunda ley de newton

Fuerza de rozamiento

Coefficiente de fricción estático y dinámico.

Plano inclinado

Ángulo límite

---

### ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE 4:

¿Cuál tablón es mejor para mi trabajo?

#### Descripción:

El objetivo de la presente actividad es que el estudiante comprenda y aplique las leyes de la fuerza en un plano inclinado mediante la propuesta de trabajo que está orientada bajo el modelo ABP la cual consta de cuatro fases, ver en el apéndice K.

**Fase 1:** activación del conocimiento y análisis, en esta etapa se hace la conformación de los grupos de trabajo los cuales son de tres estudiantes, después se pasa a la socialización de la pregunta problema a trabajar en la guía, la cual es la siguiente:

#### Situación problemática.

Marco trabaja en una empresa de carga, la empresa tiene unos tablones que sirven para hacer una rampla con el camión y poder descargar con mayor facilidad las cajas, así como se muestra en la imagen, a continuación, se tiene una tabla de datos para que marco escoja cual es la más apropiada de tal manera que las cajas puedan resbalar, pero de una forma pausada de tal forma que la mercancía no se vaya a dañar en el descenso. (todas las cajas tienen el mismo peso 980N y el ángulo que forman los tablones con el camión siempre es de  $20^\circ$ )

---

## Fortalecimiento de competencia en física

Tablón	Coefficiente de fricción dinámica	Peso de la caja en y	Peso de la caja en x Fuerza normal $F_n$
Tablón 1	0.001	335N	921N
Tablón 2	0.19		
Tablón 3	0.5		

¿Cuál de las opciones mostrada en la tabla es la más apropiada para realizar el trabajo de tal forma que no se dañe la mercancía?

### Figura 22

*Representación de la Situación Problemática*



*Nota.* Elaboración propia.

Con tu grupo de trabajo se debe leer muy bien el problema, interpretar cuales son los datos que se están dando y como se pueden utilizar para solucionar el problema.

#### **Fase 2** investigación

Para esta fase se realizan unas preguntas orientadoras, las cuales son las siguientes:

- ¿Para dar solución al presente problema, cuáles son los conceptos que crees que debes saber para dar solución?
- Explica en que consiste la primera y segunda ley de Newton
- Qué es fuerza de fricción estática, dinámica y cuáles son las expresiones matemáticas para cada una.

## Fortalecimiento de competencia en física

---

Una vez contestadas las preguntas se debe ingresar al simulador GeoGebra, en el Apéndice K se especifica como se utiliza el simulador y la actividad a desarrollar con el simulador.

### Fase 3 Reanálisis y solución

Ahora con el simulador debes realizar la simulación del problema y con los datos obtenidos inicia a resolver el problema, analiza las condiciones del problema y las gráficas para ir infiriendo la solución.

Simulación del problema

- a) Mediante la manipulación del simulador llenar los datos que se piden en la siguiente tabla.
- b) Una vez llene la información de la tabla, responder las siguientes preguntas
- c) ¿Cuál de las tres situaciones el cuerpo desciende con mayor velocidad?
- d) Para que el cuerpo pueda descender por el plano inclinado que relación debe haber entre la fuerza de fricción y la fuerza en el eje  $x$  ( $F_x$ ).

¿Qué pasa con la aceleración del cuerpo a medida que el coeficiente de fricción aumenta?

### Fase 4 Evaluación

Responder las preguntas orientadoras:

- a) Los resultados obtenidos son lógicos de acuerdo al problema
- b) ¿Cómo te pareció el uso del simulador para llegar a la solución del problema?
- c) ¿Cómo te pareció esta metodología de trabajo?
- d) ¿Qué recomendaciones le haces al profesor de física para seguir mejorando los procesos de enseñanza y aprendizaje?

En esta etapa se realiza la socialización de los resultados y se compara los resultados de otros grupos de trabajo para determinar si hay fallas en el proceso y cuáles son las causas, de tal manera que se le dé un resignificado al resultado y se pueda validar el proceso desarrollado con otros grupos.

Recomendaciones

Recordar que todo el material esta alojada en la plataforma de classroom

Para poder utilizar el simulador GeoGebra se debe inscribir cada estudiante.

Todos los procesos se deben realizar en la guía física o realizarlo de manera digital y subir a Classroom.

---

## Fortalecimiento de competencia en física

**Recursos didácticos:** Sesión # 4, Classroom, Simulador GeoGebra, Sala de sistemas de la I.E, vídeo Beam y tablero.

<b>EVIDENCIA</b>					
<b>ACTIVIDAD</b>	Solución sesión #4				
<b>4:</b>					
<b>Tipo de Evidencia:</b>	<b>Desempeño</b>	X	<b>Conocimiento</b>	<b>Producto</b>	X
<b>Descripción:</b>	Los estudiantes devuelven la guía entregada por el docente ya resulta, donde se utiliza el simulador GeoGebra, la pueden entregar de manera física o digita una vez terminada la sesión de trabajo.				
<b>Criterios de Evaluación:</b>	<b>Nivel de desempeño</b>				
	<b>Dimen siones</b>	<b>Superior</b>	<b>Alto</b>	<b>Básico</b>	<b>Bajo</b>
		<b>Valoración</b>	<b>Valoración</b>	<b>Valoración</b>	<b>Valoración</b>
		<b>5.0-4.5</b>	<b>4.4-4.0</b>	<b>3.9-3.5</b>	<b>3.4-1.0</b>
Saber 33.3%	Relaciona las diferentes fuerzas que interactúan en un cuerpo o sistema físico, especialmente en un plano inclinado.	Formula y establece las diferentes fuerzas que interactúan en un cuerpo o sistema físico, especialmente en un plano inclinado.	Identifica las diferentes fuerzas que interactúan en un cuerpo o sistema físico, especialmente e en un plano inclinado.	Describe las diferentes fuerzas que interactúan en un cuerpo o sistema físico, especialmente e en un plano inclinado.	

## Fortalecimiento de competencia en física

Hacer 33.3%	Propone diversas soluciones a las fuerzas que interactúan en un cuerpo o sistema físico que se encuentran en un plano inclinado.	Explica las diferentes fuerzas que interactúan sobre los cuerpos que se encuentran en un plano inclinado	Expone las diferentes fuerzas que interactúan en los cuerpos que se encuentran en un plano inclinado	Reconoce los diferentes tipos de fuerzas que interactúan en cuerpos que se encuentran en un plano inclinado
Ser 33.3%	Propicia un entorno de trabajo con respeto y tolerancia hacia el otro.	Valora las opiniones y sugerencias de sus compañeros frente al desarrollo del trabajo.	Trabaja de manera asertiva con sus compañeros .	Participa de manera esporádica en el desarrollo de las actividades.
<b>% de evaluación</b>	Cada sesión tiene un valor del 25%			

### **Componente Tecnológico**

Para el desarrollo de las sesiones de trabajo se utilizó diferentes herramientas tecnológicas (TIC) que apoyaron de manera significativa todo el proceso de ejecución de la propuesta de investigación dichas herramientas son el classroom y el simulador GeoGebra, a continuación, se hará una descripción de sus respectivas implementaciones en el proceso desarrollado.

### **G-suite Classroom**

## **Fortalecimiento de competencia en física**

La G-suite es un paquete de aplicaciones, herramientas, entornos virtuales de aprendizaje (EVA) y comunidades de aprendizaje diseñado por el gigante tecnológico Google para contribuir con la educación, ya que según (Zuluaga Castaño, 2019), la G-suite es un grupo de herramientas para fortalecer las habilidades necesarias para la educación y diversificación de los procesos pedagógicos, las cuales pretenden promover el pensamiento crítico, la creatividad y la comunicación de tal forma que la educación pueda acceder a las TIC mediante todo el ecosistema de aplicaciones que ofrece la G-suite.

El classroom es un entorno virtual de aprendizaje que tiene dos versiones una libre con limitaciones de algunas de sus herramientas y otra de pago la cual tiene habilitado todo su ecosistema con otras aplicaciones de la web, ya que para (Zuluaga Castaño, 2019), con este EVA el docente estructura una clase de manera virtual que le permite adaptar el entorno de acuerdo a sus necesidades e incorporar una serie de herramientas que se adapten a los contenidos, estableciendo también unos tiempos de trabajo y vigilancia del proceso mediante la creación de un espacio virtual o aula virtual de aprendizaje.

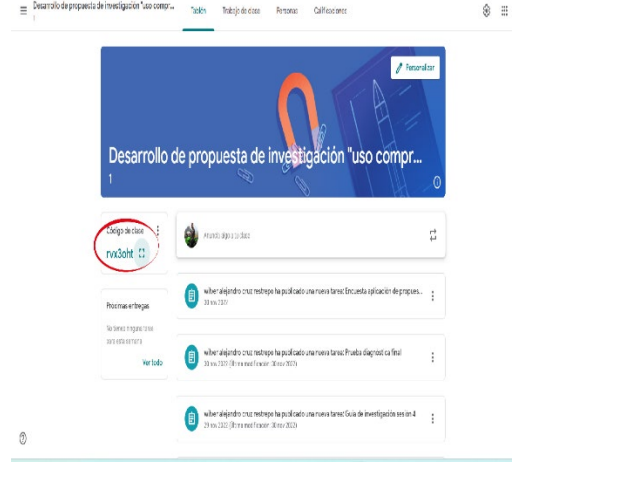
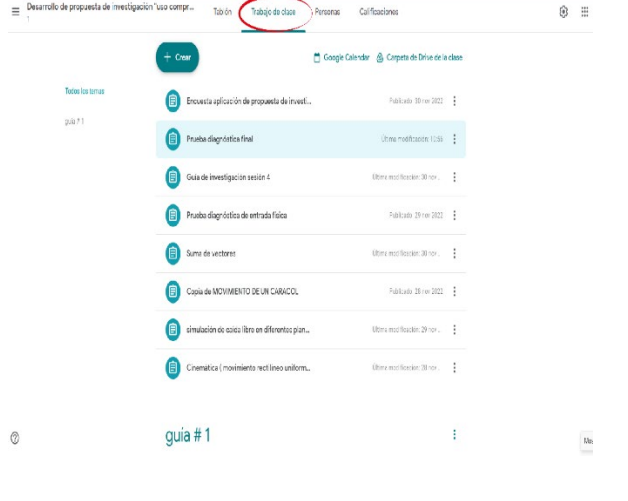
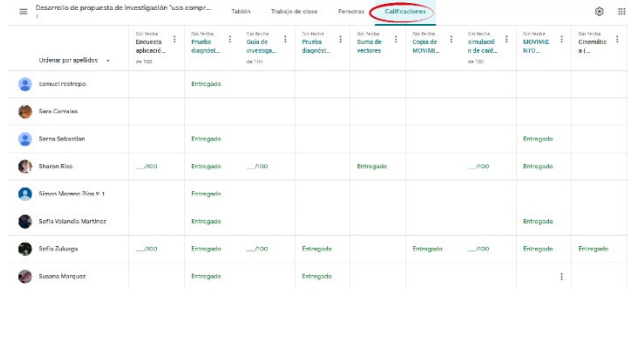
Para la utilización del classroom por parte del docente y estudiante solo se necesita tener una cuenta activa del correo G-mail, poseer conexión a internet y se puede conectar mediante un computador de escritorio, laptop, Tablet o smartphone, no se tiene ninguna restricción por tiempo de uso o número de clases o actividades programadas.

Para ingresar a la página web el estudiante debe unirse con el código de la clase y registrarse, como se muestra en la imagen, una vez se ingresa al classroom, se observa que en la parte superior aparecen cuatro pestañas, el tablón, trabajo de clase, personas y calificaciones.

## Fortalecimiento de competencia en física

**Figura 23**

*Evidencias de la Plataforma de Classroom.*

<p>Tablón: En este espacio aparecen publicadas todas las actividades y también los comunicados realizados por el docente o preguntas realizadas por los estudiantes.</p>	<p>Trabajo en clase: Acá aparecen consignadas todas las actividades propuestas en el curso y los enlaces para ingresar a dichas actividades.</p>																																																																																	
																																																																																		
<p>Persona: En este espacio aparece el nombre del docente o docentes y la información de los estudiantes del curso.</p>	<p>Calificaciones: En esta parte de la página se encuentra relacionada todas las notas de las actividades desarrolladas en el curso.</p>																																																																																	
	 <table border="1" data-bbox="813 1352 1437 1694"> <thead> <tr> <th></th> <th>Enunciado de la aplicación de...</th> <th>Prueba diagnóstica final</th> <th>Guía de Investigación sesión 4</th> <th>Prueba diagnóstica de entrada física</th> <th>Suma de vectores</th> <th>Copia de MOVIMIENTO DE UN CARRO</th> <th>simulación de caída libre en diferentes plan...</th> <th>Cinemática (movimiento rectilíneo uniform...</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Concepción Rodríguez</td> <td>Entregado</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Sara Corrales</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Sara Sebastián</td> <td>Entregado</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Entregado</td> </tr> <tr> <td>Sharon Rios</td> <td>.../100</td> <td>Entregado</td> <td>.../100</td> <td></td> <td>Entregado</td> <td></td> <td>.../100</td> <td>Entregado</td> </tr> <tr> <td>Gierson Maveiro Diaz n. 1</td> <td>Entregado</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Sofía Valanda Martínez</td> <td>Entregado</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Entregado</td> </tr> <tr> <td>Sofía Zúñiga</td> <td>.../100</td> <td>Entregado</td> <td>.../100</td> <td>Entregado</td> <td>Entregado</td> <td>Entregado</td> <td>.../100</td> <td>Entregado</td> </tr> <tr> <td>Suzanna Marquet</td> <td>Entregado</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Entregado</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Enunciado de la aplicación de...	Prueba diagnóstica final	Guía de Investigación sesión 4	Prueba diagnóstica de entrada física	Suma de vectores	Copia de MOVIMIENTO DE UN CARRO	simulación de caída libre en diferentes plan...	Cinemática (movimiento rectilíneo uniform...	Concepción Rodríguez	Entregado								Sara Corrales									Sara Sebastián	Entregado							Entregado	Sharon Rios	.../100	Entregado	.../100		Entregado		.../100	Entregado	Gierson Maveiro Diaz n. 1	Entregado								Sofía Valanda Martínez	Entregado							Entregado	Sofía Zúñiga	.../100	Entregado	.../100	Entregado	Entregado	Entregado	.../100	Entregado	Suzanna Marquet	Entregado				Entregado			
	Enunciado de la aplicación de...	Prueba diagnóstica final	Guía de Investigación sesión 4	Prueba diagnóstica de entrada física	Suma de vectores	Copia de MOVIMIENTO DE UN CARRO	simulación de caída libre en diferentes plan...	Cinemática (movimiento rectilíneo uniform...																																																																										
Concepción Rodríguez	Entregado																																																																																	
Sara Corrales																																																																																		
Sara Sebastián	Entregado							Entregado																																																																										
Sharon Rios	.../100	Entregado	.../100		Entregado		.../100	Entregado																																																																										
Gierson Maveiro Diaz n. 1	Entregado																																																																																	
Sofía Valanda Martínez	Entregado							Entregado																																																																										
Sofía Zúñiga	.../100	Entregado	.../100	Entregado	Entregado	Entregado	.../100	Entregado																																																																										
Suzanna Marquet	Entregado				Entregado																																																																													

*Nota. Elaboración propia.*

## Fortalecimiento de competencia en física

**GeoGebra:** Según la página oficial GeoGebra (2023), es un potente software matemático libre para cualquier nivel educativo que cuenta con las herramientas de una poderosa calculadora en línea o en pc, el cual se puede implementar para todas las áreas de las matemáticas además del modelado en ciencias exactas, tecnología e ingenierías también cuenta con una serie de recursos libres de la web al igual que una gran comunidad de desarrolladores libres bilingües que aportan una gran cantidad de herramientas y modelaciones de manera gratuita, la cual contribuye en gran medida a fortalecer e innovar en los procesos educativos de todo el mundo, también posee la capacidad de integrarse con otras plataformas como lo es Classroom, Moodle, Microsoft Teams, Blogger, etc., la integración a otras plataformas permiten que se generen diferentes entornos de aprendizaje de forma innovadora, dinámica y contextual, ya que GeoGebra permite realizar cálculos, modelaciones de sistemas simples y complejos que permiten al estudiante acercarse al mundo real desde la virtualidad.

GeoGebra es un software libre, el cual solo requiere registrarse en su página web para utilizarlo, se puede trabajar en línea o descargar en un pc, que posea sistemas Linux, Mac OS, y Windows al igual mediante smartphone con sistemas Android, iOS.

Para la presente propuesta se utilizó el simulador GeoGebra para modelar diferentes conceptos físicos y matemáticos de tal manera que el estudiante pueda tener una representación de la realidad que se está trabajando.

Para utilizar el simulador el estudiante debe registrarse en el siguiente sitio web:

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

El objetivo de utilizar las dos simulaciones en la primera sesión era que los estudiantes mediante la manipulación del mismo lograran identificar las características, diferencias y

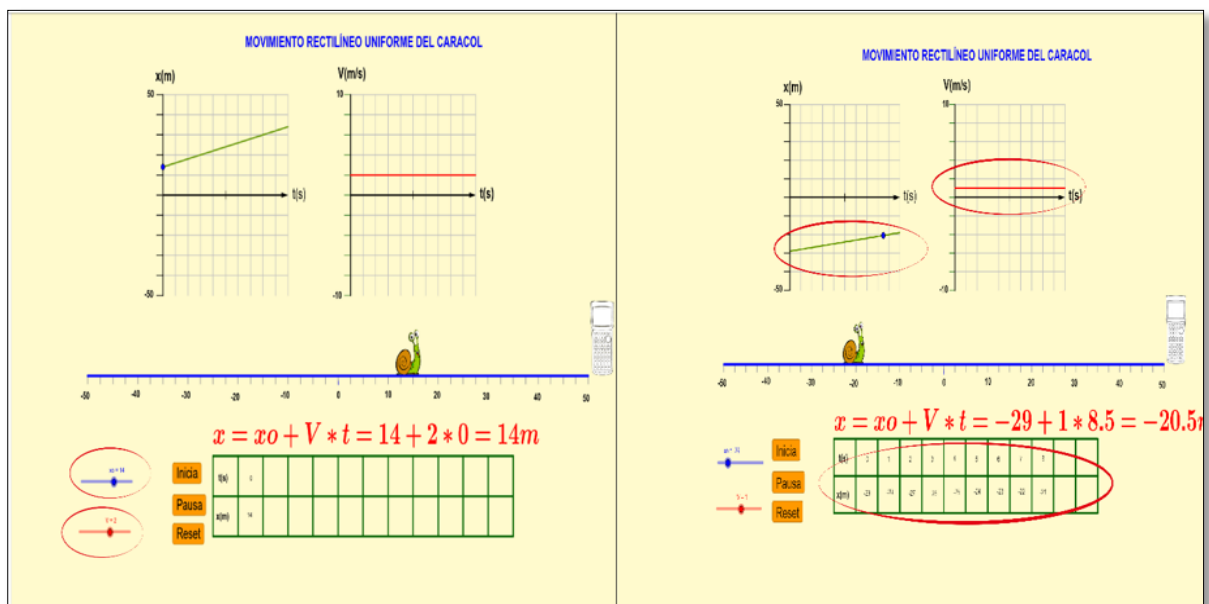
## Fortalecimiento de competencia en física

similitudes entre el m.r.u y m.r.u.a al igual que pudieran apreciar las diferencias en las representaciones gráficas de ambos movimientos.

Como se puede observar en la figura 18, en la simulación se está representando el movimiento rectilíneo uniforme (m.r.u), donde el estudiante activa la simulación mediante el botón inicia, y puede también configurar mediante dos deslizadores la posición inicial  $X_0$  y velocidad inicial  $V_0$ , una vez empiece la simulación se va a mostrar en dos planos la representación gráfica de distancia vs tiempo y velocidad vs tiempo de m.r.u, al mismo tiempo se van mostrando los datos en cada intervalo de tiempo con lo cual se llena la tabla de datos y por último se muestra la respectiva ecuación de dicho movimiento.

**Figura 24**

*Simulación de m.r.u*



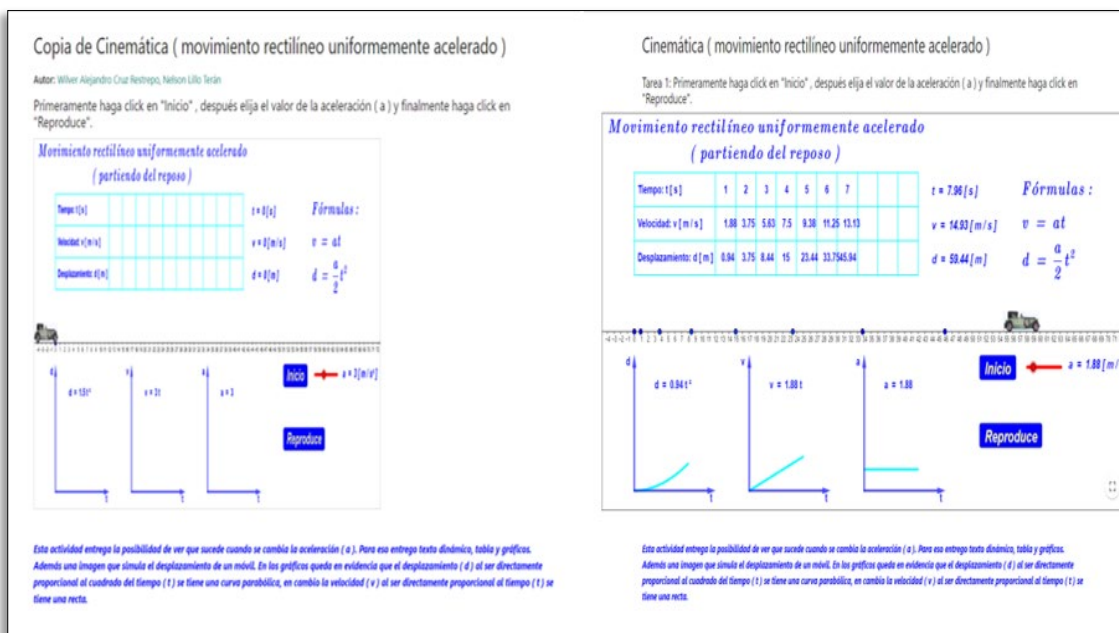
*Nota.* Imagen tomada del simulador GeoGebra.

## Fortalecimiento de competencia en física

En la segunda simulación como se puede ver en la figura 19 se hace una simulación del movimiento rectilíneo uniformemente acelerado (m.r.u.a), allí el estudiante tiene la posibilidad de cambiar el valor de la aceleración del cuerpo, al igual que en la simulación anterior se muestra las representaciones graficas del movimiento en este caso aparece otra gráfica más y es la que representa aceleración vs tiempo, también se muestra una tabla de datos que muestra los valores de los diez primeros intervalos de tiempo.

**Figura 25**

*Simulación de m.r.u.a*



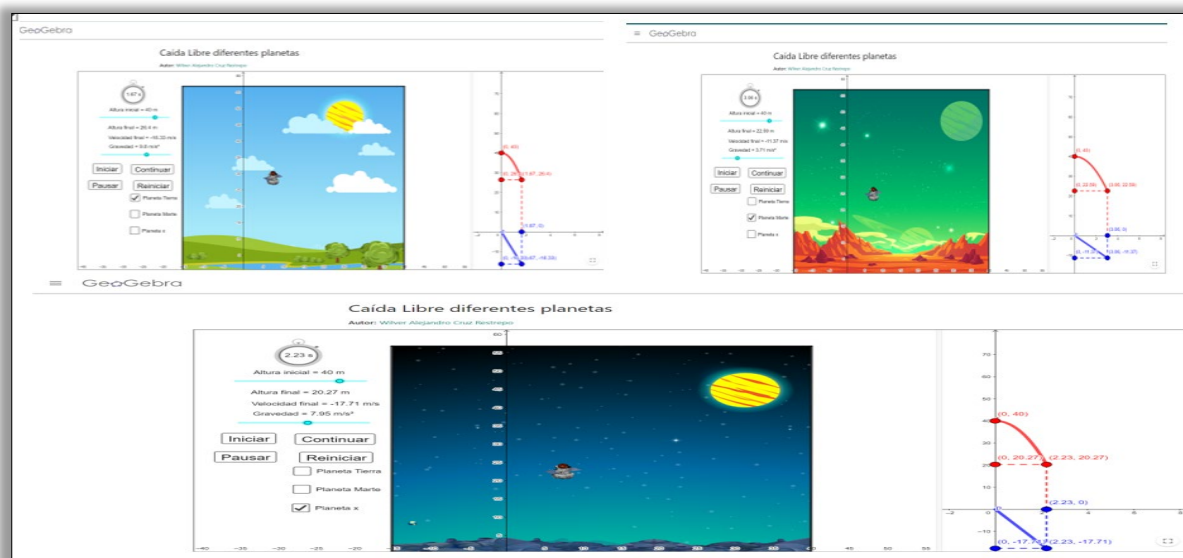
Para la segunda sesión de la unidad didáctica se trabajó en tema de caída libre, para lo cual se utilizó GeoGebra con el fin de simular la situación problemática de tal forma que con el uso del mismo y de manera intuitiva los estudiantes encontraran la solución al problema.

## Fortalecimiento de competencia en física

Así como se muestra en la figura 20, aparecen tres escenarios diferentes, el primero simula la situación problema de la caída de un sonda espacial en la tierra, aquí los estudiantes pueden cambiar la altura de caída y van a observar las respectivas gráficas de posición vs tiempo y velocidad vs tiempo, ellos pueden pausar y reiniciar la caída del cuerpo al igual que pueden cambiar el valor de la gravedad mediante el deslizador, para el segundo escenario se simula la caída libre de la sonda en el planeta marte, con su respectiva gravedad y pueden interactuar con la simulación de igual forma que el anterior escenario, ya para el último escenario que es el planeta x, los estudiantes deben ir cambiando los valores de la gravedad y observar los diferentes tiempos de caída de la sonda e ir verificando cual es valor de la gravedad que se acerca más a las condiciones del problema propuesto de tal manera que puedan llegar a la solución del problema, apoyados en una tabla de valores de aceleración de la gravedad de los diferentes planetas del sistema solar.

**Figura 26**

*Simulación de Movimiento de Caída Libre*



## **Fortalecimiento de competencia en física**

*Nota.* Imagen tomada del simulador GeoGebra.

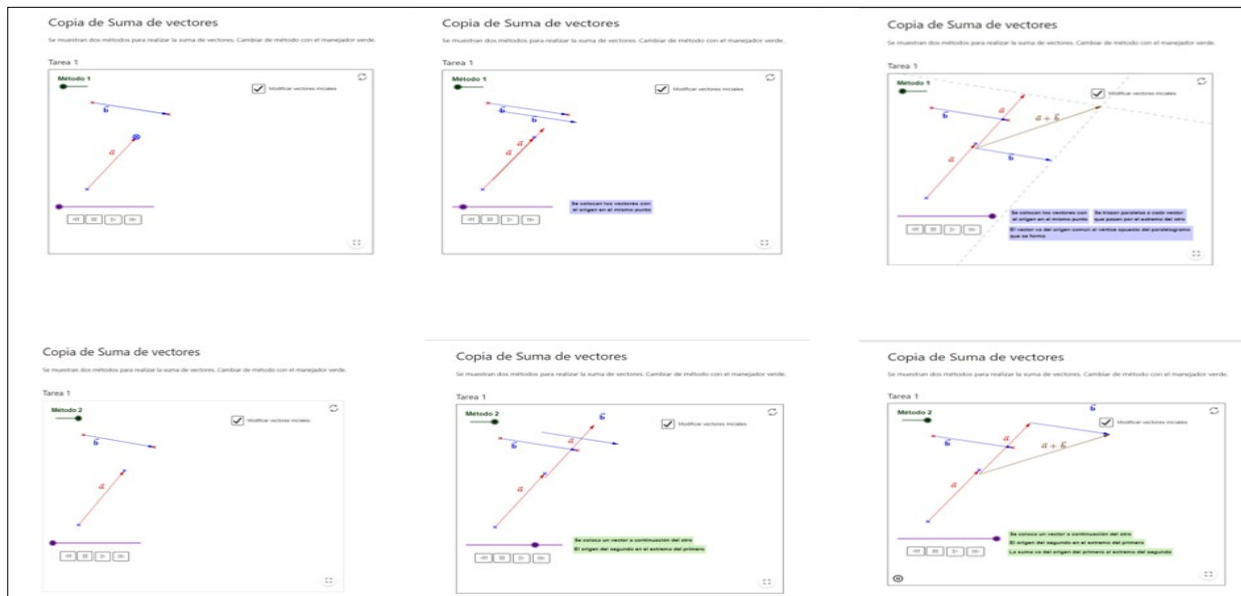
En la sesión 3 se trabajó el tema suma de vectores, para esto se trabajó con el simulador de GeoGebra el cual simula la suma vectorial de dos vectores de forma gráfica (método triangular y método del paralelogramo) así como se muestra en la figura 21, en el simulador el estudiante puede modificar los parámetros de los vectores como son el módulo, el sentido y la dirección, una vez ajustados los parámetros se le simulará al estudiante el proceso para sumar dos vectores de dos formas distintas, la intención de utilizar la herramienta es que los estudiantes puedan observar cuales son las diferencias de los métodos utilizados y aprendan a utilizar cualquiera de las metodologías trabajadas en la suma de dos vectores de forma geométrica.

Para el trabajo de la sesión los estudiantes deberán realizar una serie de sumas las cuales algunos de se apoyarán en el simulador y otras las realizarán de forma manual y utilizarán el simulador para verificar que han realizado el proceso de forma correcta.

## Fortalecimiento de competencia en física

Figura 27

### Simulador Suma de Vectores Método Geométrico



*Nota.* Imagen tomada del simulador GeoGebra.

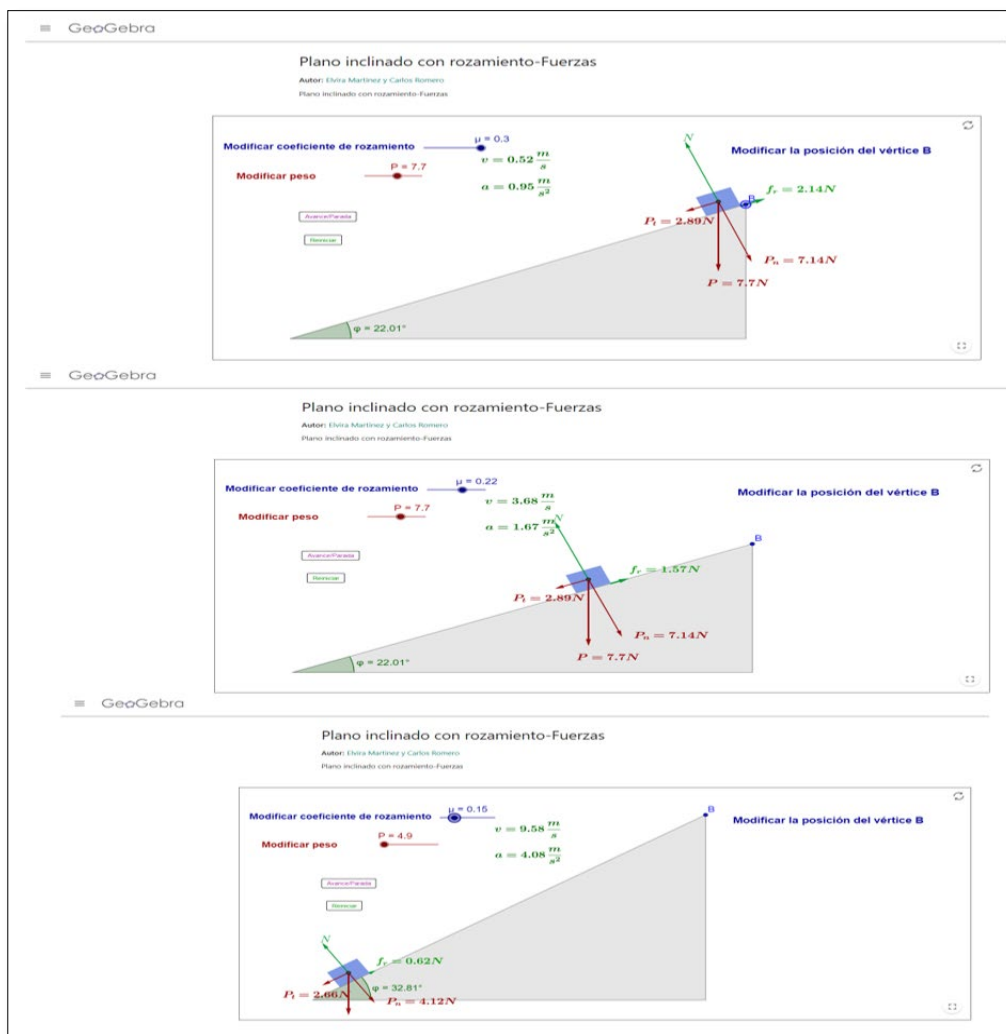
Para la última sesión se trabajó el concepto de fuerzas de rozamiento en un plano inclinado, para esto se utilizó un simulador de GeoGebra el cual le permitía a los estudiantes ver la representación de fuerzas mediante un diagrama de cuerpo libre (DCL), allí como se aprecia en la figura 22 los estudiantes podían modificar los parámetros de coeficiente de fricción, el peso del cuerpo y el ángulo de inclinación del plano inclinado, una vez modificado estos parámetros, se simulaba la situación y con ello se les mostraba los valores de velocidad, aceleración y toda la descomposición vectorial del problema con sus valores numéricos, la intención con esta herramienta era que los estudiantes pudieran ver como cambia la caída de un cuerpo por un plano inclinado cuando se cambian ciertos parámetros y de esta manera poder

## Fortalecimiento de competencia en física

dar solución a la situación problemática que se estaba planteando al inicio de la sesión de aprendizaje.

**Figura 28**

*Simulador Plano Inclinado con Rozamiento - Fuerzas*



*Nota.* Elaboración propia, Imagen tomada del simulador GeoGebra.

## **Fortalecimiento de competencia en física**

### ***Implementación***

La ejecución de la propuesta de investigación se aplicó en la institución educativa Diego Echavarría Misas de Itagüí, al grupo 11°4 el cual estaba constituido por 27 estudiantes, la propuesta o unidad didáctica que se dividió en 4 sesiones de trabajo y se implementó bajo la metodología de aprendizaje basado en problemas (ABP), el cual constaba de 4 fases “activación del conocimiento, análisis investigación, reanálisis y evaluación” (Prieto Martín et al., 2006), además se utilizó como herramienta de las TIC el simulador GeoGebra de tal manera que mediante la implementación de las actividades se pudiera lograr los objetivos formulados en el proyecto de investigación.

#### **Sesión #1 ¿Cuál moto debo elegir?**

En esta primera sesión el docente inicialmente hace un saludo de bienvenida y les habla de cómo se ira desarrollando todo el proceso, los estudiantes se organizaron en grupos de tres, se les entrega el material y se empieza a ejecutar la actividad para cual está dividida en cuatro fases.

##### **Fase 1 (Activación del conocimiento y análisis)**

El docente realiza la socialización de la situación problemática donde también les hace algunas preguntas a los estudiantes para que ellos vayan activando esas ideas previas y conceptos que les puedan ayudar a resolver la problemática, también se resalta la importancia que puede tener para ellos utilizar el conocimiento científico para dar solución a algo que hace parte de su vida cotidiana.

##### **Fase 2 (Investigación)**

## **Fortalecimiento de competencia en física**

En la segunda fase los estudiantes realizan el proceso de investigación, el cual mediante una serie de preguntas orientadoras planteadas por parte del docente, llevan al estudiante a investigar en la web aquellos elementos teóricos o conceptuales que apuntan a tener elementos para dar solución a la problemática, algunas preguntas se responden desde los conocimientos previos que ellos tienen, para más adelante confrontar con la nueva información que van obteniendo a medida que desarrollan las actividades propuestas por el investigador, también hacen uso del simulador de GeoGebra, se les brinda información del mismo para su uso y como a través del simulador, ellos van relacionado conceptos, reformulando ideas y reformulando algunas creencias.

Los estudiantes mediante la implementación de las actividades van realizando diferentes preguntas que les ayuda a clarificar conceptos e ideas que finalmente no concuerdan con los conceptos científicos.

### **Fase 3 Reanálisis y solución**

En esta fase los estudiantes con base en toda la información obtenida en la fase anterior y con el simulador plantean la solución al problema, aquí los estudiantes deben utilizar esos nuevos conceptos investigados al igual que deben identificar la solución a la problemática mediante toda la información que le suministra el simulador.

### **Fase 4 Evaluación**

## **Fortalecimiento de competencia en física**

Para culminar en la última fase los estudiantes responden unas preguntas al interior de sus grupos y discuten la solución que han propuesto para después realizar una socialización con todos los demás grupos, con esto ellos observan las similitudes y diferencias con los otros grupos, de esta forma se enriquece mucho el proceso de los estudiantes porque cuando hay diferentes soluciones en los demás grupos, se hace una revisión del por qué los resultados y donde está el error en el proceso que han desarrollado, a continuación en la figura 23 se deja evidencias fotográficas del proceso desarrollado en la primer sesión de trabajo.

*Dimensión 1: Asociar fenómenos naturales con conceptos propios del conocimiento científico.*

Se observó que los estudiantes a medida que iban desarrollando la investigación relacionaban los conceptos que ellos tenían con los del ámbito científico para establecer equivalencias o diferencias y así poder llegar a un aprendizaje significativo.

*Dimensión 2: Identificar las características de algunos fenómenos de la naturaleza basado en el análisis de información y conceptos propios del conocimiento científico.*

Durante el desarrollo de la guía de aprendizaje se pudo evidenciar como los estudiantes a medida que desarrollaban el proceso iban asociado las características del fenómeno desde sus saberes previos con la información y datos que iban obteniendo en la modelación de la situación problemática.

Categoría de análisis: percepción de los actores del proceso de enseñanza y aprendizaje de la física

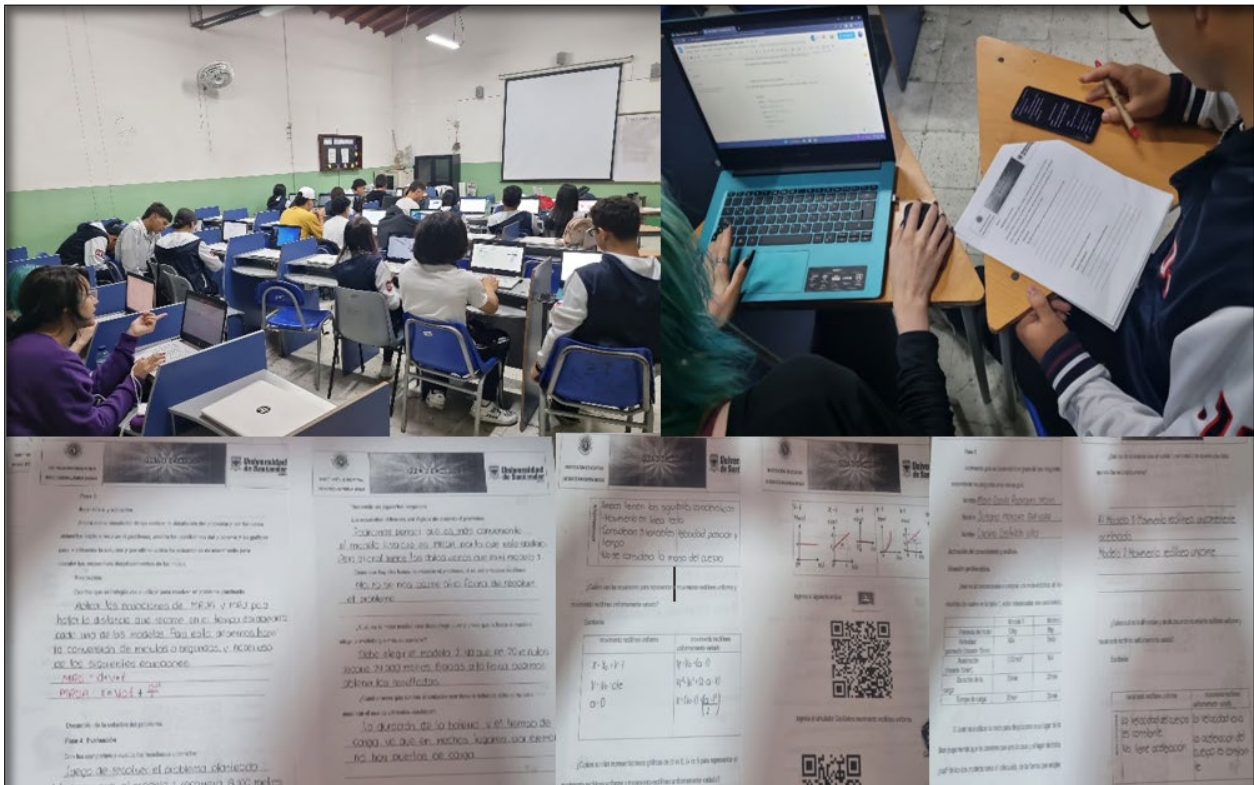
En el desarrollo de las diferentes actividades de aprendizaje se pudo observar que en términos generales los estudiantes estuvieron muy enfocados en todo el proceso, al igual que

## Fortalecimiento de competencia en física

el docente pues las clases se tornaron más dinámicas pues los estudiantes hacían varias preguntas durante el desarrollo del trabajo generando así una mejor percepción acerca del aprendizaje de la física.

Figura 29

### Sesión # 1



*Nota.* Las imágenes mostradas son las evidencias fotográficas de la sesión # 1, elaboración propia.

### Sesión #2 ¿En cuál planeta del sistema solar se encuentra la sonda?

Fase 1 (Activación del conocimiento y análisis)

## **Fortalecimiento de competencia en física**

En esta sesión se trabaja la temática de caída libre, el investigador lee la pregunta problematizadora y se inicia una charla sobre la situación planteada de tal manera que los estudiantes inicien a activar esos conceptos iniciales y asociaciones que realizan con la problemática y los conceptos tanto científicos como de lo cotidiano.

### **Fase 2 (Investigación)**

Aquí los estudiantes inician el proceso de investigación de los conceptos y teorías que van aportar a la solución del problema, para esto hacen uso de los recursos que hay en la web, donde deben consultar una tabla de datos, además de lo ya mencionado, en un segundo momento los estudiantes ingresan al simulador, allí inicialmente empiezan a conocer la herramienta e interactuar con ella, después van resolviendo las preguntas orientadoras para que vayan clarificando sus ideas y de esta manera propongan una solución a la problemática planteada al inicio de la sesión.

### **Fase 3 Reanálisis y solución**

En esta fase se propone que los estudiantes con el uso del simulador, hagan una simulación del problema y vayan extrayendo de allí los datos que les arroja la simulación de tal manera que esta información y la que han investigado los vaya acercando a la solución de la problemática, para que consignen en la guía la solución del mismo.

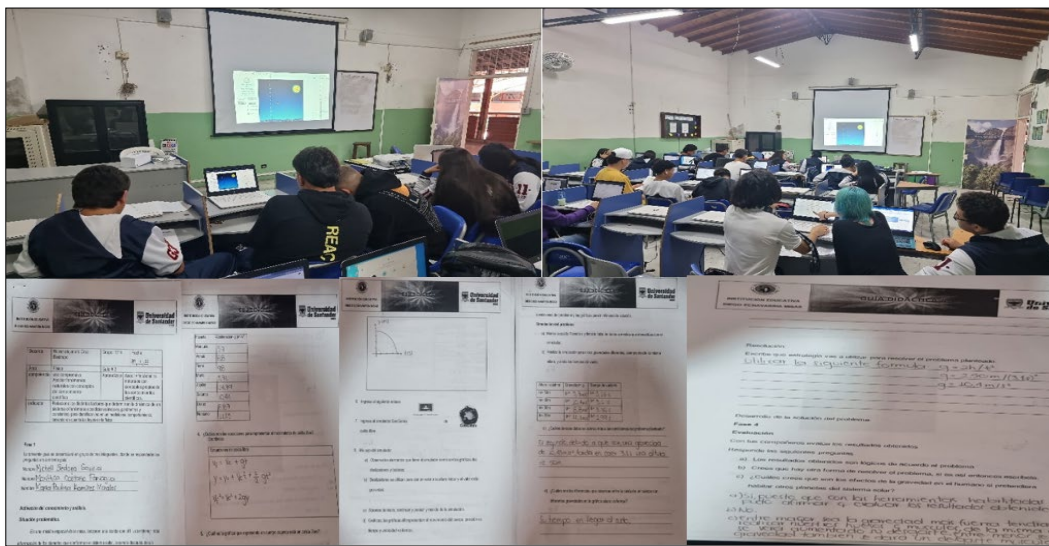
### **Fase 4 Evaluación**

## Fortalecimiento de competencia en física

Para culminar en la última fase los estudiantes responden unas preguntas al interior de sus grupos y discuten la solución que han propuesto para después realizar una socialización con todos los demás grupos, con esto ellos observan las similitudes y diferencias con los otros grupos, de esta forma se enriquece mucho el proceso de los estudiantes porque cuando hay diferentes soluciones en los demás grupos, se hace una revisión del por qué los resultados y donde está el error en el proceso que han desarrollado, a continuación en la figura 24 se deja evidencias fotográficas del proceso desarrollado en la segunda sesión de trabajo.

Figura 30

Sesión # 2



Nota. Las imágenes mostradas son las evidencias fotográficas de la sesión # 2, elaboración propia.

Dimensión 1: *Asociar fenómenos naturales con conceptos propios del conocimiento científico.*

## **Fortalecimiento de competencia en física**

Los estudiantes mediante el desarrollo de la guía dialogaban entre ellos mismos los conceptos o ideas que tenían acerca de la caída de los cuerpos en la tierra y lanzaban conjeturas de como seria en otras partes del universo si era igual o que factores afectaban la caída de un cuerpo.

Dimensión 2: Identificar las características de algunos fenómenos de la naturaleza basado en el análisis de información y conceptos propios del conocimiento científico.

A medida que los estudiantes iban desarrollando la práctica en el simulador iban dando respuestas a algunas preguntas que se generaban en el desarrollo del proceso, también se evidencio como los estudiantes mediante el análisis de la información consultada y los datos que les arrojaba la simulación podían dar solución a la problemática trabajada.

Categoría de análisis: percepción de los actores del proceso de enseñanza y aprendizaje de la física

En el desarrollo de las diferentes actividades de aprendizaje se pudo observar que en términos generales los estudiantes estuvieron muy enfocados en todo el proceso, al igual que el docente pues las clases se tornaron más dinámicas pues los estudiantes hacían varias preguntas durante el desarrollo del trabajo generando así una mejor percepción acerca del aprendizaje de la física.

Sesión # 3 ¿Cómo puedo cruzar el río?

Fase 1 (Activación del conocimiento y análisis)

## **Fortalecimiento de competencia en física**

En esta sesión se trabaja la temática de suma de vectores método geométrico, el investigador lee la pregunta problematizadora y se inicia una charla sobre la situación planteada de tal manera que los estudiantes inician una activación de esos conceptos iniciales y asociaciones que realizan con la problemática al igual que los conceptos tanto científicos como de lo cotidiano.

### **Fase 2 (Investigación)**

Aquí los estudiantes inician el proceso de investigación de los conceptos y teorías que van aportar a la solución del problema, para esto hacen uso de los recursos que hay en la web, donde deben consultar la teoría, además de lo ya mencionado, en un segundo momento los estudiantes ingresan al simulador, allí inicialmente empiezan a conocer la herramienta e interactuar con ella, después van resolviendo las preguntas orientadoras para de tal forma que van clarificando sus ideas y de esta manera generen una solución a la problemática planteada al inicio de la sesión.

### **Fase 3 Reanálisis y solución**

En esta fase se propone que los estudiantes con el uso del simulador, hagan una serie de ejercicios prácticos con el simulador y lo vayan consignado en la guía, también realizan ejercicios sin el uso del simulador y después verifican con el simulador los resultados, después pasan a simular la problemática planteada al inicio.

### **Fase 4 Evaluación**

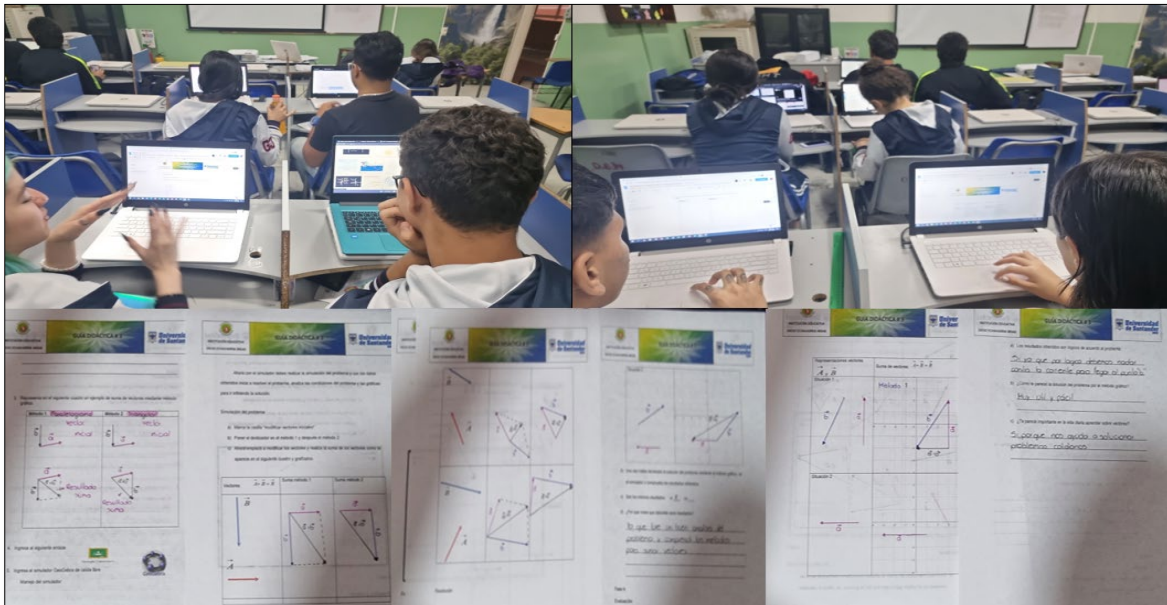
Para culminar en la última fase los estudiantes responden unas preguntas al interior de sus grupos y discuten la solución que han propuesto para después realizar una socialización con todos los demás grupos, con esto ellos observan las similitudes y diferencias con los otros

## Fortalecimiento de competencia en física

grupos, de esta forma se enriquece mucho el proceso de los estudiantes porque cuando hay diferentes soluciones en los demás grupos, se hace una revisión del por qué los resultados y donde está el error en el proceso que han desarrollado, a continuación en la figura 25 se deja evidencias fotográficas del proceso desarrollado en la tercera sesión de trabajo.

### Figura 31

*Evidencia de trabajo sesión 3*



*Nota.* Las imágenes mostradas son las evidencias fotográficas de la sesión # 3, elaboración propia.

Dimensión 1: *Asociar fenómenos naturales con conceptos propios del conocimiento científico.*

## **Fortalecimiento de competencia en física**

Los estudiantes mediante el desarrollo de la guía dialogaban entre ellos mismos los conceptos o ideas que tenían acerca de cuál sería la mejor forma de cruzar el río y donde iba a parar el nadador dependiendo de la corriente del río, esto en base a sus conceptos previos y después lo asociaban con los conceptos científicos para tener una mejor idea de cómo se desarrollaría la situación del nadador.

Dimensión 2: Identificar las características de algunos fenómenos de la naturaleza basado en el análisis de información y conceptos propios del conocimiento científico.

Mediante el uso del simulador y los ejercicios que había en la guía de aprendizaje los estudiantes lograban identificar esos factores o datos importante del problema, así como mediante el método geométrico de suma de dos vectores daban solución a la problemática planteada para poder inferir donde iba a parar el nadador.

Categoría de análisis: percepción de los actores del proceso de enseñanza y aprendizaje de la física

En el desarrollo de las diferentes actividades de aprendizaje se pudo observar que en términos generales los estudiantes estuvieron muy enfocados en todo el proceso, al igual que el docente pues las clases se tornaron más dinámicas pues los estudiantes hacían varias preguntas durante el desarrollo del trabajo generando así una mejor percepción acerca del aprendizaje de la física.

Sesión # 4 ¿Cuál tablón es mejor para mi trabajo?

Fase 1 (Activación del conocimiento y análisis)

## **Fortalecimiento de competencia en física**

En esta sesión se trabaja la temática de suma de fuerzas de rozamiento en plano inclinado, él investigador lee la pregunta problematizadora y se inicia una charla sobre la situación planteada de tal manera que los estudiantes inician una activación de esos conceptos iniciales, así como dentro de cada grupo hablan sobre esas condiciones del problema, algunos se preguntan qué pasa con la fricción si aumenta o disminuye el ángulo de inclinación, todo esto promueve en los estudiantes una movilización entre aquello que han aprendido y lo que establece el conocimiento científico.

### **Fase 2 (Investigación)**

Aquí los estudiantes inician el proceso de investigación de los conceptos y teorías que van aportar a la solución del problema, para esto hacen uso de los recursos que hay en la web, donde deben consultar la teoría, además de lo ya mencionado, en un segundo momento los estudiantes ingresan al simulador, allí inicialmente empiezan a conocer la herramienta e interactuar con ella, después van resolviendo las preguntas orientadoras para de tal forma que van clarificando sus ideas y de esta manera vean una posible solución a la problemática planteada al inicio de la sesión.

### **Fase 3 Reanálisis y solución**

En esta fase los estudiantes realizan una serie de ejercicios prácticos con el simulador, de allí extraen unos datos para llenar una tabla, después de esto con todo lo trabajado hasta el momento realizan la resolución de la problemática.

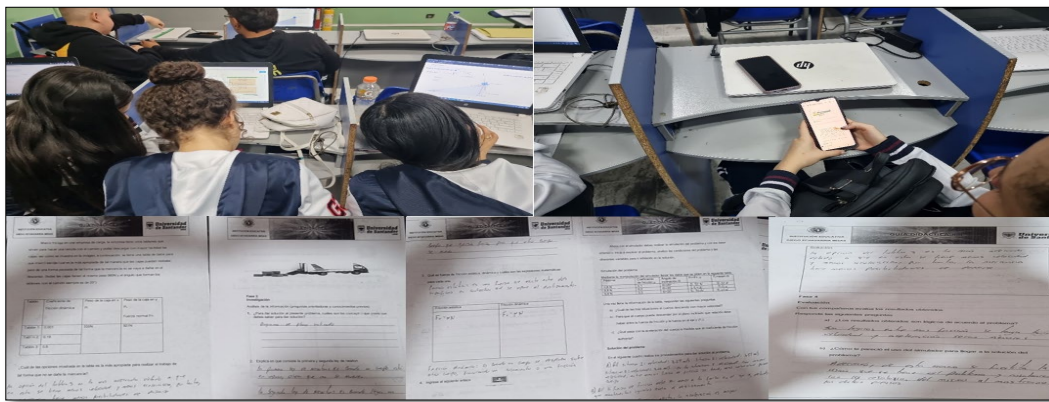
### **Fase 4 Evaluación**

## Fortalecimiento de competencia en física

Para culminar en la última fase los estudiantes responden unas preguntas al interior de sus grupos y discuten la solución que han propuesto para después realizar una socialización con todos los demás grupos, con esto ellos observan las similitudes y diferencias con los otros grupos, de esta forma se enriquece mucho el proceso de los estudiantes porque cuando hay diferentes soluciones en los demás grupos, se hace una revisión del por qué los resultados y donde está el error en el proceso que han desarrollado, ya por último se realiza la prueba diagnóstica se salida (apéndice N) dando por terminado el proceso de aplicación de la propuesta, a continuación en la figura 26 se deja evidencias fotográficas del proceso desarrollado en la cuarta sesión de trabajo.

Figura 32

Sesión # 4



Nota: Las imágenes mostradas son las evidencias fotográficas de la sesión # 4, elaboración propia.

Dimensión 1: *Asociar fenómenos naturales con conceptos propios del conocimiento científico.*

## **Fortalecimiento de competencia en física**

Los estudiantes mediante el desarrollo de la guía dialogaban entre ellos mismos los conceptos o ideas que tenían acerca de que factores o variables hacían parte de la fricción entre dos superficies, también se preguntaban qué pasaba con el peso del cuerpo a medida que se cambiaba el ángulo de inclinación de la rampa esto en base a sus conceptos previos y después lo asociaban con los conceptos científicos para tener una mejor idea de cuál sería la mejor opción según los datos de la situación problema.

Dimensión 2: Identificar las características de algunos fenómenos de la naturaleza basado en el análisis de información y conceptos propios del conocimiento científico.

Mediante el uso del simulador y los ejercicios que había en la guía de aprendizaje los estudiantes lograban identificar esos factores o datos importante del problema, así como la mejor opción para dar solución al problema.

Categoría de análisis: percepción de los actores del proceso de enseñanza y aprendizaje de la física

En el desarrollo de las diferentes actividades de aprendizaje se pudo observar que en términos generales los estudiantes estuvieron muy enfocados en todo el proceso, al igual que el docente pues las clases se tornaron más dinámicas ya que los estudiantes hacían varias preguntas durante el desarrollo del trabajo generando así una mejor percepción acerca del aprendizaje de la física pues se les tornaba interesante lo que estaban trabajando.

## **Fortalecimiento de competencia en física**

### **Capítulo 7. Análisis e Interpretación de Datos**

#### **Análisis de la Prueba Diagnóstica de Salida**

La aplicación de la propuesta de investigación se realizó con 27 estudiantes del grado 11°4 de la institución educativa Diego Echavarría Misas de Itagüí, con la finalidad de conocer si hay un mejoramiento en el proceso de aprendizaje en la competencia “uso comprensivo del conocimiento científico” (ICFES, 2014), el cual se ha evidenciado un bajo nivel de desempeño por parte de los estudiantes.

La prueba diagnóstica de salida apéndice N se diseñó para evaluar la competencia “uso comprensivo del conocimiento científico” (ICFES, 2014) la cual consta de 10 preguntas divididas en 2 grupos de 5 preguntas que evalúan el primer indicador de desempeño “Relaciona los distintos factores que determinan la dinámica de un sistema o fenómeno (condiciones iniciales, parámetros y constantes) para identificar (no en un modelo) su comportamiento, teniendo en cuenta las leyes de la física” (ICFES, 2015) y el segundo grupo de preguntas evalúan el segundo indicador de desempeño “Identifica los diferentes tipos de fuerzas que actúan sobre los cuerpos que conforman un sistema” (ICFES, 2015)

#### *Análisis por indicar de desempeño*

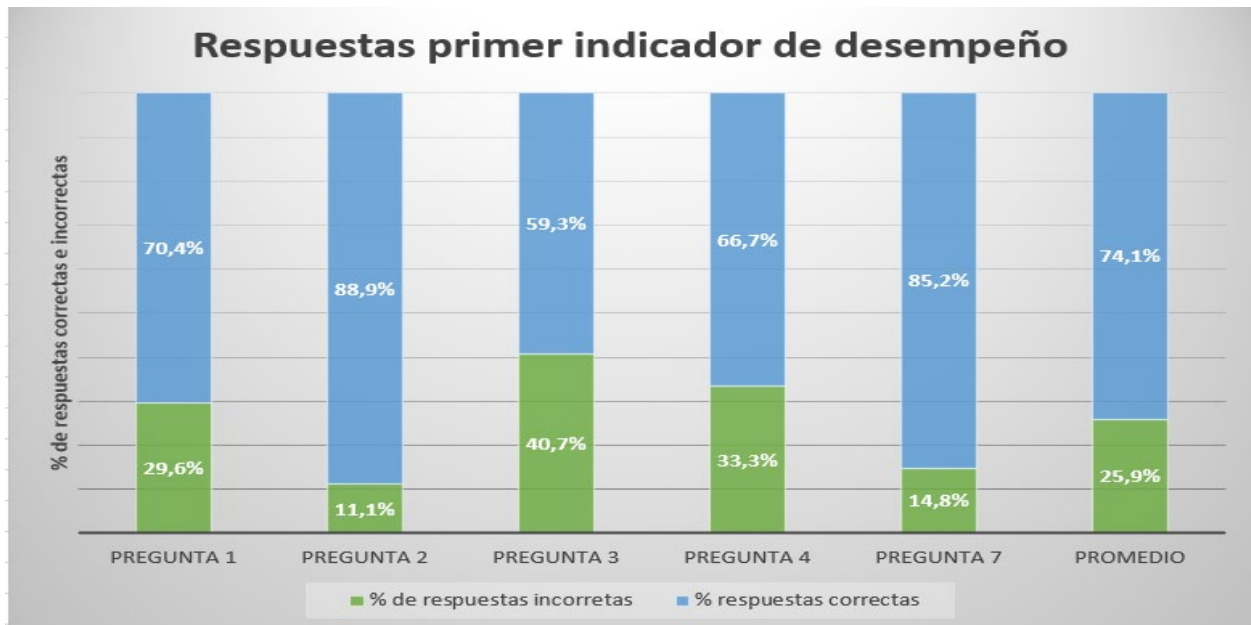
*Primer indicador:* “Relaciona los distintos factores que determinan la dinámica de un sistema o fenómeno (condiciones iniciales, parámetros y constantes) para identificar (no en un modelo) su comportamiento, teniendo en cuenta las leyes de la física” (ICFES, 2015).

En la tabla 15 se muestra los resultados en porcentajes de respuestas correctas e incorrectas.

## Fortalecimiento de competencia en física

**Figura 28**

*Respuestas Primer Indicador de Desempeño*



*Nota.* Elaboración propia.

Según los datos que nos arroja la tabla 15 se puede observar que las preguntas 1,2,3,4 y 7 las cuales se evalúa el primer indicador de desempeño, la pregunta con menores aciertos es la 3 con un 40,7% contestada de manera incorrecta y la pregunta con mayores aciertos es la 2 con un 88,9% (contestada de manera correcta) lo que denota que el rango de preguntas con respuesta incorrecta es bajo ya que tiene un 25,9% en comparación con el 66,68% que representa las respuestas incorrectas en la prueba diagnóstica de entrada, lo cual representa una mejoría notable en el aprendizaje de los estudiantes ya que para Casa Sambachi (2022) la implementación del simulador GeoGebra, mediante una propuesta de enseñanza en el movimiento de los cuerpos, permite que los estudiantes en la recreación del movimiento se

## Fortalecimiento de competencia en física

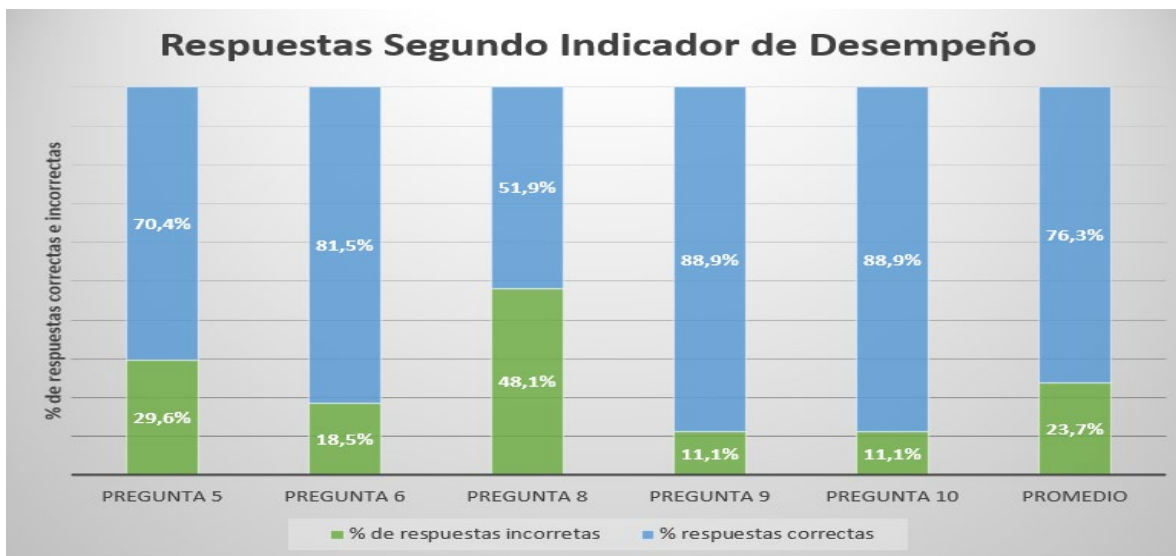
genere para ellos un ambiente más dinámico y motivacional de esta manera captando su atención y propiciando un aprendizaje significativo.

*Segundo indicador: “Identifica los diferentes tipos de fuerzas que actúan sobre los cuerpos que conforman un sistema” (ICFES, 2015)*

En la tabla 16 se muestra los resultados en porcentajes de respuestas correctas e incorrectas.

### Figura 29

*Respuestas Segundo Indicador de Desempeño*



*Nota.* Elaboración propia.

Según los datos que nos arroja la tabla 16 se puede observar que las preguntas 5,6,8,9 y 10 las cuales se evalúa el segundo indicador de desempeño, la pregunta con menores aciertos es la 8 con un 48,1% contestada de manera incorrecta y la pregunta con mayores aciertos es la 9 y 10 con un 88,9% (contestada de manera correcta) lo que denota que el rango

## **Fortalecimiento de competencia en física**

de preguntas con respuesta incorrecta es bajo ya que tiene un 23,7% en comparación con el 65,94% que representa las respuestas incorrectas en la prueba diagnóstica de entrada, lo cual denota un avance significativo para los estudiantes en la adquisición del nuevo conocimiento, así como lo afirma Hernandez y Hidalgo( 2019), la enseñanza de la física mediante la metodología ABP y el uso de simuladores se convierte en una alternativa, pues los estudiantes recrean el problema retador el cual parte de un contexto particular, lo que le permite a los estudiantes generar hipótesis para la posible solución del problema desde sus saberes previos y confrontarlos con el contexto científico.

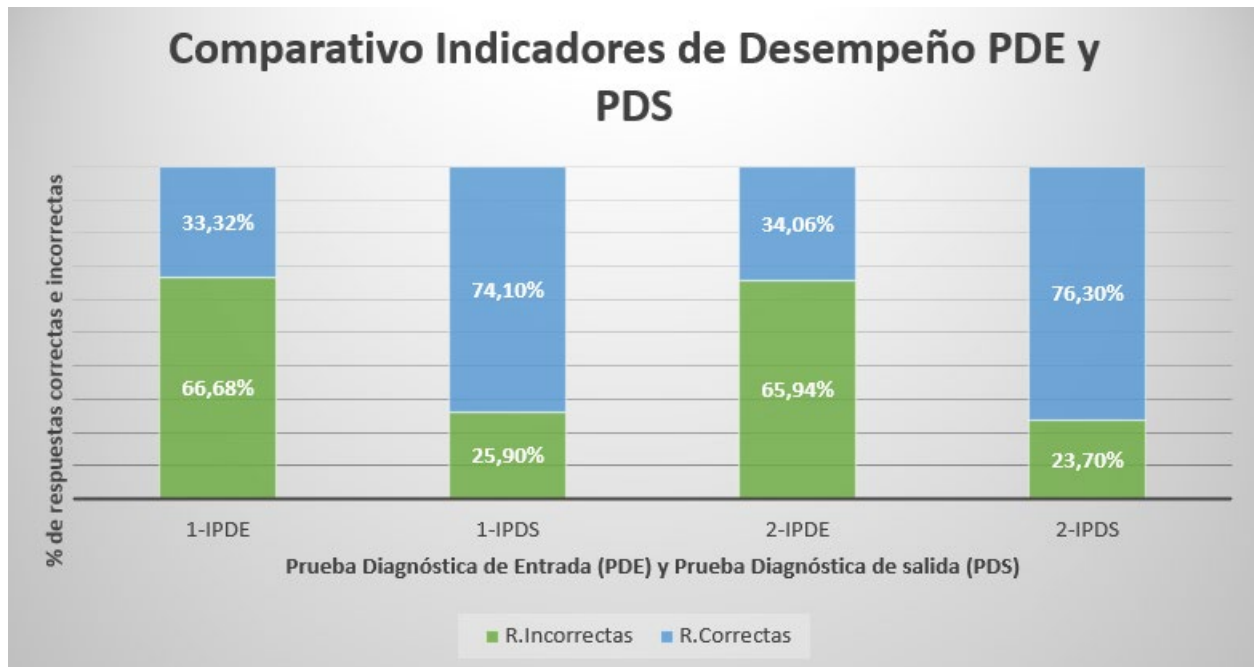
### *Comparación de los indicadores de desempeño de las pruebas diagnosticas de entrada y salida.*

Se hace una comparación entre los resultados de la prueba diagnóstica de entrada y salida como se puede apreciar en la tabla 17, con el fin de observar los avances de los estudiantes después de la implementación de la propuesta de investigación.

## Fortalecimiento de competencia en física

**Figura 30**

*Resultado Indicadores de Desempeño PDE y PDS*



*Nota.* Elaboración propia, se debe tener en cuenta la siguiente convención para interpretar los datos, 1-IPDE (primer indicador prueba diagnóstica de entrada), 1-IPDS (primer indicador prueba diagnóstica de salida), 2-IPDE (segundo indicador prueba diagnóstica de entrada), 2-IPDS (segundo indicador prueba diagnóstica de salida).

Según los datos de la tabla 17 se puede apreciar que en el primer indicador los estudiantes en la primera prueba pasan de 33,32% respuestas correctas a 74,1% respuestas correctas en la segunda prueba lo que muestra un avance para los estudiantes y en el segundo indicador en la primera prueba tienen un 34,06% de respuestas correctas a 76,3% de respuestas correctas en la segunda prueba lo que se evidencia nuevamente un avance en el proceso de aprendizaje de los estudiantes, lo cual podemos concluir que los estudiantes mediante la implementación de la

## Fortalecimiento de competencia en física

propuesta de investigación un porcentaje de ellos han logrado alcanzar la competencia “uso comprensivo del conocimiento científico” (ICFES, 2014), pues inicialmente los resultados así lo demuestran.

### *Prueba t de Student para Dos Muestras Relacionadas*

Para Rubio Hurtado (2012) un método para contrastar dos muestras poblacionales que no sean independientes ósea que se trate de poblaciones relacionadas, en este caso se le aplica una prueba inicial y final a la misma población para ver su proceso de avance es la prueba t de Student, la cual es un tipo de prueba paramétrica que cuantifica la relación de dependencia o independencia de dos variables cuantitativas. Estas pruebas exigen ciertos requisitos previos a la aplicación, la primera que se cuente con una distribución normal de la variable a estudiar y la segunda que se tenga una homogeneidad de varianza en los grupos que se cotejan.

Para el caso de la presente investigación se realizó la prueba con los datos de la prueba diagnóstica de entrada y salida, en este caso se evaluaron dos indicadores de desempeño los cuales daban cuenta de la competencia “uso comprensivo del conocimiento científico” (ICFES, 2014), por este motivo se evalúan mediante t de Student, las dos competencias para saber si la hipótesis propuesta en el trabajo de investigación es nula o verdadera.

### Análisis de la hipótesis

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

Para comprobar que la hipótesis es nula entonces se dará que no habrá diferencias entre las muestras de la prueba de entrada y la prueba de salida, lo que conllevaría a concluir que no es posible aprovechar el potencial del simulador GeoGebra para mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje relacionado con las competencias en física de los

## Fortalecimiento de competencia en física

estudiantes del grado 11°4 de la institución educativa Diego Echavarría Misas, de lo contrario se afirmaría la hipótesis como verdadera.

$$H_0: \mu_1 \neq \mu_2$$

En la tabla 18 se muestra los resultados de la prueba t de Student para los datos de las pruebas de entrada y salida que evaluaba las dos competencias antes descritas.

**Tabla 16**

### *Prueba t de Student de Indicadores de Desempeño*

Prueba t para medias de dos muestras  
emparejadas

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Media	0,3369	0,752
Varianza	2,738E-05	0,000242
Observaciones	2	2
Coefficiente de correlación de Pearson	1	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	1	
Estadístico t	-56,8630137	
P(T<=t) una cola	0,00559726	
Valor crítico de t (una cola)	6,313751515	
P(T<=t) dos colas	0,01119452	
Valor crítico de t (dos colas)	12,70620474	

Según los datos consignados en la tabla 18 se puede observar que la hipótesis nula es falsa pues se da la siguiente relación entre el valor absoluto estadístico t es mayor que el valor t de dos colas.

$$t > p$$

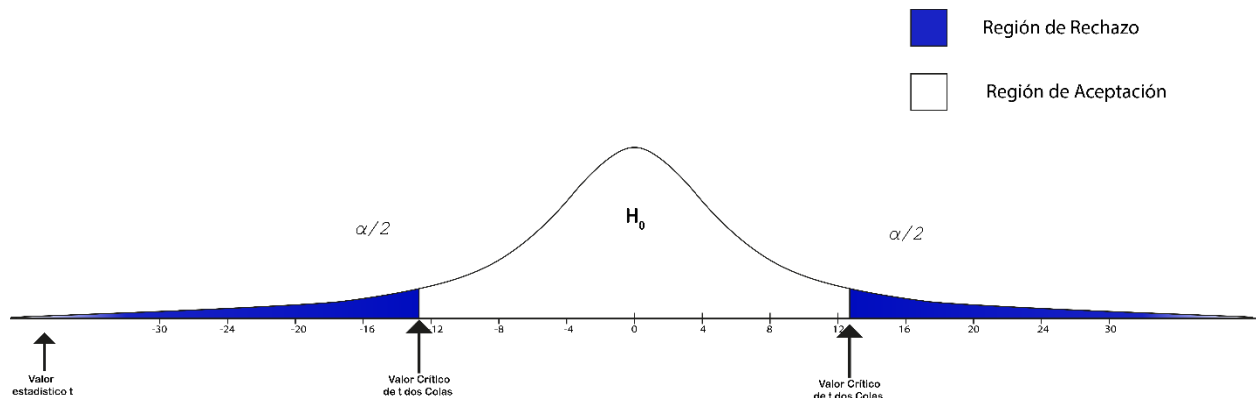
$$56,8630137 > 0,01119452$$

## Fortalecimiento de competencia en física

A continuación, mediante la figura 26 se hace un análisis de los indicadores de desempeño para afirmar la hipótesis nula o refutarla.

### Figura 33

#### *Prueba T de Student, Análisis de Indicadores de Desempeño*



*Nota.* Elaboración propia.

Como se puede observar en la figura 26, en base a los resultados de la prueba T de Student, se deduce que la  $H_0$  es falsa ya que el valor estadístico de t se encuentra en la región de rechazo en la campana de distribución normal, lo que implica que  $H_1$  es verdadera, por lo tanto se puede afirmar que “se puede aprovechar el potencial del simulador GeoGebra para mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje relacionado con las competencias en física de los estudiantes del grado 11°4 de la institución educativa Diego Echavarría Misas”.

#### ***Análisis de la Entrevista de Salida Semiestructurada Estudiantes (Cualitativo)***

La entrevista que se desarrolló a los estudiantes constaba de 6 preguntas que se trabajaron en 3 grupos focales de 9 estudiantes, las preguntas están en tres categorías la

## **Fortalecimiento de competencia en física**

primera es la percepción del estudiante sobre el aprendizaje de la física, la segunda sobre la motivación del docente en el aprendizaje de la física y la tercera sobre uso de herramientas TIC para la enseñanza de la física; En el apéndice O se encuentra las evidencias de la entrevista, las cuales se analizarán mediante una matriz, para el grupo focal 1 (GF1), grupo focal 2 (GF2) y grupo focal 3 (GF3).

## Fortalecimiento de competencia en física

**Tabla 17**

*Análisis Entrevista de Salida estudiantes*

<b>Categoría</b>	<b>PREGUNTAS</b>	<b>Dato</b>	<b>Interpretación</b>	<b>Análisis</b>
percepción del estudiante sobre el aprendizaje de la física	¿Cómo crees que ha cambiado tu percepción acerca del aprendizaje de la física después de haber realizado el proceso de desarrollo de la unidad didáctica?	<p>(GF1): Ha cambiado en el sentido que ahora conozco más sobre secuencias que parecen lógicas pero la física nos da otra solución.</p> <p>(GF2): Mi percepción a cambiando mucho a un sentido más analítico y abierto al aprendizaje con respecto a lo visto, también porque estas actividades nos pusieron a pensar y repasar las ecuaciones...</p> <p>(GF3): Esta es muy fácil, práctica y necesaria, cuando la veíamos todo lo contrario, es muy útil y vemos que está en todo</p>	Se puede evidenciar un cambio acerca a la percepción que tienen los estudiantes con el aprendizaje de la física pues el desarrollo de las actividades desde lo cotidiano y del contexto en particular les ha posibilitado tener una mejor comprensión de los conceptos trabajados.	La enseñanza de la física siempre ha resultado compleja para los estudiantes debido a múltiples factores como lo son el contexto, la didáctica e innovación en metodologías activas y herramientas, todas ellas hiladas ya que para Velasco & Buteler(2017) el uso de simuladores en las clases de física por sí sola no generan una mejora en el aprendizaje, estas

## Fortalecimiento de competencia en física

---

nuestro alrededor.

deben estar encadenadas mediante una secuencia de pasos de forma flexible y estructurada de tal manera que puedan favorecer el aprendizaje.

¿Crees que es fundamental aprender física desde problemáticas cotidianas? si\_\_no\_\_ ¿Por qué?

(GF1): Si, porque aprender cómo funciona nuestro entorno y cuál es la forma en la que se desarrollan las cosas, nos puede dar una visión más amplia de posibilidades y opciones en situaciones problemáticas.

(GF2): Si, me parece muy importante, los problemas cotidianos son los que más sirven porque en algún momento la vamos a necesitar.

(GF3): si, ya que nos ayuda a comprender diversos fenómenos naturales que

---

## Fortalecimiento de competencia en física

---

		están incrustados en nuestra realidad, como los son las herramientas médicas, los rayos x, operaciones con láser, teléfonos, televisores y casi todo alrededor.		
motivación del docente en el aprendizaje de la física	¿Crees que las metodologías y las herramientas que utiliza el docente en una clase es fundamental para que se pueda dar un aprendizaje significativo??	<p>(GF1): Si, normalmente los estudiantes tienen una mejor visión de un problema cuando se presentan materiales didácticos y no solamente una explicación del tema.</p> <p>(GF2): Si son muy fundamentales.</p> <p>(GF3): Sus metodologías y métodos de enseñanza son muy buenos, ya que no nos aburrimos, son entretenidos, interesantes y hacen de esta materia y clase más amena.</p>	Los estudiantes expresan que cuando el docente emplea metodologías de trabajo apoyadas en herramientas TIC puede mejorar de manera significativa su práctica pedagógica favoreciendo el aprendizaje de lo que enseña.	Una de las tareas esenciales del maestro es hacer esa trasposición didáctica del conocimiento científico a lo cotidiano por eso Guzmán Valeta et al.,( 2021) El quehacer del docente no puede ser modificado desde un decreto, se necesita una transformación en las didácticas y prácticas de los docentes en las áreas del conocimiento que

---

## Fortalecimiento de competencia en física

---

La propuesta de trabajo que él docente te presento y desarrollaste, te motivo a comprender más la física. si \_\_no\_\_ ¿Por qué?

(GF1): Si, en lo personal la física es una materia que se puede aplicar cotidianamente para comprender el porqué de las cosas, realizar estas guías me ayuda a conocer estas razones.

(GF2): Me ayudó mucho a comprender algunos factores físicos, de motivarme si, pero no muchos, me causo mucha intriga los factores de gravedad.

(GF3): Este se nos hizo más fácil ya que todo lo implementado lo hizo ver

imparten, ya que sus praxis tocan a sus estudiantes, la cultura y la sociedad, de tal manera que este llamado a transformar el conocimiento científico en conocimiento de la enseñanza desde saberes para la vida de sus estudiantes.

---

## Fortalecimiento de competencia en física

---

		<p>más atractivo ante nuestros ojos, las explicaciones y actividades fueron muy bien explicadas y entendibles.</p>		
<p>uso de herramientas TIC para la enseñanza de la física</p>	<p>La implementación de simuladores en la propuesta de aprendizaje, te ayudo a comprender mejor los conceptos físicos trabajados. si__ no__ ¿Por qué?</p>	<p>(GF1): Si, porque se puede analizar el caso de diferentes perspectivas y no solamente la que se plantea.</p> <p>(GF2): Si, como dije anteriormente los simuladores fueron parte fundamental para aprender ya que son fáciles de usar y muy intuitivos.</p> <p>(GF3): Esta es una gran herramienta ya que se nos hizo más fácil, común y rápido de entender puesta y asociada con cosas que están incluso a nuestro</p>	<p>En términos generales los estudiantes expresan las bondades que tiene el uso de simuladores para la enseñanza de la física, pues a través de la simulación pueden relacionar mejor los conceptos trabajados en clase y esto propicia un mejor ambiente de aprendizaje ya que como ellos lo expresan se vuelven las clases más interesante y menos aburrida.</p>	<p>El uso de las TIC para la enseñanza se ha convertido en una necesidad para mejorar la educación, ya que ellas permiten un sin fin de posibilidades el cual depende de la creatividad del docente, por eso se resalta las múltiples ventajas que tiene el usar un simulador para la enseñanza de cualquier área del conocimiento de tal forma que acerque al alumno a la realidad de</p>

---

## Fortalecimiento de competencia en física

---

	alrededor.	su contexto, tal como lo expresa Gañan Trejos (2020), implementar recursos tecnológicos relacionados con la realidad cotidiana de los estudiantes en un proceso de enseñanza permite generar un entorno educativo más contextualizado y práctico el cual brinda unos resultados exitosos y experiencias significativas.
¿Qué recomendación tienes para el docente para que sus futuros estudiantes comprendan mejor la física?	<p>(GF1): Continuar explicando las clases con simuladores y con ejemplos de la vida cotidiana.</p> <p>(GF2): Es un docente capaz y preparado para todo Busque llegarles a los estudiantes con los simuladores Y de vez en cuando de manera más interactiva Y siento q así irá mejor en las clases.</p> <p>(GF3): Que siga utilizando y manejando sus metodologías, las herramientas sean más implementadas y ponga todo de él que es un gran educador.</p>	

---

## Fortalecimiento de competencia en física

---

---

### ***Triangulación de Datos***

A continuación se relacionaran los datos cualitativos y cuantitativos mediante una matriz de triangulación ver tabla 20 la cual permite sacar las conclusiones del proyecto de investigación mixto, también se hace uso del diario de campo que se encuentra en el apéndice P.

## Fortalecimiento de competencia en física

**Tabla 18**

*Triangulación de Resultados*

Variable o Categoría	Dimensiones		Diario de Campo (Observación)	Entrevistas	Pruebas Diagnóstica Entrada/Salida	Conclusiones Finales
Dependiente	Asociar	Antes	Los estudiantes mostraban dificultades para asociar	Se puede evidenciar que una de las dificultades que tienen los estudiantes para el aprendizaje de la física, son los vacios que tienen en las matemáticas y la percepción acerca de la importancia de saber física para la vida cotidiana, pues expresan que se convierte en algo importante para aquel que quiera estudiar una	Según los resultados de la prueba diagnóstica de entrada se observa un bajo nivel en este indicador de desempeño ya que solo el 33.32% de las preguntas se respondieron de manera correcta, reafirmando así las dificultades encontradas en el proceso de investigación.	Los estudiantes de la institución educativa Diego Echavarría Misas presentan dificultades en el aprendizaje de la física, proyectandose en los resultados de pruebas internas y externas.
Competencia en uso comprensivo del conocimiento científico física en los estudiantes grado 11 <sup>o</sup> 4.	fenómenos naturales con conceptos propios del conocimiento científico.		fenomenos naturales con conceptos propios del conocimiento científico, esto en base a los resultados de la prueba evaluar para avanzar, tambien se observó dificultades conceptuales pues no era claro para ellos las similitudes y diferencias de m.r.u , m.r.u.a y caída libre dificultando así poder aplicar el conocimiento científico en la resolución de			

## Fortalecimiento de competencia en física

---

	problemas.	ingeniería.	
Durante	Se observó que mediante la implementación de la propuesta de intervención (unidad didáctica de aprendizaje) avances significativos para los estudiantes por que para ellos fue algo motivante y novedoso trabajar mediante la metodología de ABP y el simulador GeoGebra ya que permitía acercar la situación problema a la realidad de forma que relacionaban saberes previos con conocimientos científicos y de esta manera era para ellos entretenido y significativo el trabajo en clase.	N/A	Cuando se implementa metodologías activas y herramientas TIC en la enseñanza de la física los estudiantes se muestran motivados y con mejor disposición a recibir las clases de física.

---

## Fortalecimiento de competencia en física

---

Después	El desarrollo de la unidad didáctica de aprendizaje le permitio a los estudiantes superar algunas falencias que tenían con referente a los conceptos físicos y en la aplicación de los mismos para resolver situaciones problema, pues había una mejor interiorización de los conceptos trabajados durante las sesiones de trabajo.	Se puede evidenciar un cambio acerca a la percepción que tienen los estudiantes con el aprendizaje de la física pues el desarrollo de las actividades desde lo cotidiano y del contexto en particular les ha posibilitado tener una mejor comprensión de los conceptos trabajados.	El 74,1% de las preguntas de la prueba diagnóstica de salida se respondieron de manera correcta, lo que denota un avance en el aprendizaje por parte de los estudiantes en relación con el puntaje en la prueba de entrada.	La implementación de estrategias didácticas apoyadas en metodologías activas como es el ABP y herramientas TIC (simuladores) le permitieron a la mayoría de los estudiantes adquirir la competencia “uso comprensivo del conocimiento científico” (ICFES, 2014) , ya que los resultados de la prueba de entrada y salida así lo
---------	---	--	---	---

---

## Fortalecimiento de competencia en física

						demarcan.
Identificar las características de algunos fenómenos de la naturaleza basado en el análisis de información y conceptos propios del conocimiento científico.	Antes	Una parte importante del grupo muestra apatía por el aprendizaje de la física pues no se les ve mucho interés por aprender y en muchas ocasiones presentan las actividades copiadas de otros compañeros o simplemente las desarrollan por cumplir con la actividad y obtener una nota.  Hay algunos estudiantes que no se les observa con la mejor actitud, ya que se les ve más interesados en interactuar con su celular que poner atención a las indicaciones y explicaciones que le da	Los estudiantes expresan que el docente que les enseña física explica muy bien los temas, pero que aun así no todos le prestan atención o muchas veces se atiende a clase pero cuando van a desarrollar las actividades no logran o saben aplicar lo que el docente les ha enseñado generando así un sentimiento de frustración y desmotivación por aprender física	En la implementación de la prueba diagnóstica de entrada se observó que los estudiantes respondieron de manera incorrecta el 65,94% de las preguntas, afirmando con esto las deficiencias que tienen los estudiantes en la competencia "uso comprensivo del conocimiento científico" (ICFES, 2014).	Hay algunos estudiantes que han tienen vacíos conceptuales y procedimentales en las ciencias exactas, esto implica que se muestren reaccios por realizar las actividades de manera proactiva, pues simplemente creen que no lo pueden realizar.	

## Fortalecimiento de competencia en física

el docente.				
Durante	En el desarrollo de las cuatro sesiones de trabajo, se pudo observar otras dinámicas de los estudiantes, había una mejor disposición a investigar, indagar, preguntar y relacionar sus conocimientos previos con los nuevos, de tal forma que con sus compañeros debatían las respuestas a las preguntas que habían en las guías de aprendizaje.	N/A	N/A	La implementación de la estrategia didáctica de aprendizaje motivó a los estudiantes del grado 11°4 a estar más activos y comprometidos en el aprendizaje de conceptos que ya anteriormente habían trabajado y no habían comprendido de forma adecuada.
Después	Los estudiantes lograron resolver problemáticas mediante	.Los estudiantes expresaron qué mediante la	El 76,3% de las preguntas de la prueba diagnóstica	Un buen porcentaje de los estudiantes

## Fortalecimiento de competencia en física

			<p>el uso comprensivo del conocimiento científico, ya que con la implementación del simulador GeoGebra modelaron y analizaron las diferentes situaciones, generando así soluciones mediante la implementación del conocimiento científico.</p>	<p>implementación de las actividades de aprendizaje apoyado con el simulador GeoGebra les fue más fácil resolver las situaciones problemas ya que muchas de estas situaciones partían de problemáticas cotidianas lo que les permitía relacionar con mayor facilidad los conceptos científicos y aplicarlos.</p>	<p>de salida se respondieron de manera correcta, lo que denota un avance en el aprendizaje por parte de los estudiantes en relación con el puntaje en la prueba de entrada y este resultado puede corresponder con los diferentes avances que tuvieron los estudiante mediante la implementación de la propuesta de investigación.</p>	<p>del grupo 11°4 lograron adquirir la competencia trabajada, esto es gracias al trabajo que ellos desarrollaron de manera activa y comprometida con su proceso de aprendizaje.</p>
Independiente	Aprendizaje basado en simulación	Antes	<p>No hay evidencias de que los estudiantes hallan trabajado en alguna área con simuladores ya que cuando el investigador</p>	<p>Los estudiantes expresarán que él docente de física no había desarrollado con ellos actividades de</p>	N/A	<p>La falta de actividades de laboratorio práctico ya sean físicos o virtuales</p>

## Fortalecimiento de competencia en física

GeoGebra	hablaba de los simuladores se les veia gestos de no saber de que estaba hablando.	laboratorio (prácticas) ni mucho menos simuladores aunque si tenia una página web y algunos vídeos como recusos TIC, tambien expresaban que el docente en su clases explicaba muy bien, pero que habian veces que no sabian como aplicar lo que habian aprendido ni mucho menos relacionarlo con lo cotidiano.		generan en los estudiantes desmotivación por aprender la física, ya que en está área del conocimiento debe estar entrelazado lo teorico con lo práctico, para que el estudiante vea la importancia que tiene la física en su vida cotidiana.
	Durante Se observó que en el desarrollo de las actividades con el simulador los estudiantes se mostraron más activos	N/A	N/A	La implementación de simuladores en la enseñanza de las ciencias, generará otra

## Fortalecimiento de competencia en física

	y motivados en desarrollar las actividades pues se les hacia divertida las actividades y no lo veian como algo tedioso y aburrido para ellos.			dinámicas en el proceso, donde los estudiantes del grupo 11°4 se sintieron más motivados por el aprendizaje.
Después	Hubo un cambio significativo en el aprendizaje de la física por parte de los estudiantes pues lograron alcanzar los objetivos propuestos por el investigador, al igual que se apropiaron de realizar las actividades de una forma interesada y responsable, lo que movilizo otras competencias en ellos.	En términos generales los estudiantes hablaron de las bondades que tiene el uso de simuladores para la enseñanza de la física, pues a través de la simulación pueden relacionar mejor los conceptos trabajados en clase y esto propicia un mejor ambiente de aprendizaje ya que como ellos lo	N/A	Es posible utilizar el potencial del simulador GeoGebra para la enseñanza de la física pues permite al estudiante relacionar el conocimiento científico con el mundo de la vida, de tal manera que el estudiante le vea un significado a lo

## Fortalecimiento de competencia en física

				expresaron, se vuelven las clases más interesante y menos aburrida		que aprende.
<p>Categoría de análisis</p> <p>Didáctica del proceso de enseñanza y aprendizaje en física</p>	<p>Percepción de los actores del proceso de enseñanza y aprendizaje de la física.</p>	<p>Antes</p>	<p>Se observa que muy pocos estudiantes expresan su simpatía con el aprendizaje de la física, pues lo expresan y otros simplemente están callados y apáticos con participar en el proceso.</p>	<p>Las respuestas de los estudiantes denotan una percepción muy común en los estudiantes y es el nivel de complejidad que para ellos representa el aprendizaje de la física, pero también hace hincapié en el rol que cumple el docente en la enseñanza de la materia, pues los aciertos y desaciertos se le atribuyen más al docente que al mismo estudiante.</p>	<p>N/A</p>	<p>Hay un número de estudiantes que se muestran indiferentes por el aprendizaje de la física por tal motivo es necesario que el docente proponga y realice actividades para cambiar o mejorar su percepción del aprendizaje de la física.</p>

## Fortalecimiento de competencia en física

Durante	En el proceso de implementación se pudo ver que una parte de los estudiantes que se mostraban apáticos al inicio del proceso, mostraban avances significativos pues hablaban con sus compañeros y debatían las respuestas a las situaciones problemáticas de tal forma que su interés iba cambiando a medida que interactuaban con las guías de aprendizaje.	N/A	N/A	Se debe promover más actividades con enfoques didácticos dinámicos y herramientas TIC para que los estudiantes tengan otras posibilidades de aprendizaje.
Después	Todos los grupos de trabajo entregaron las guías desarrolladas, se pudo observar que todos participaron de manera activa en el desarrollo de las mismas, propiciando en	Se puede evidenciar un cambio acerca a la percepción que tienen los estudiantes con el aprendizaje de la física pues el		

## Fortalecimiento de competencia en física

---

ellos una participación activa	desarrollo de las actividades desde lo cotidiano y del contexto en particular les ha posibilitado tener una mejor compresión de los conceptos trabajados
-----------------------------------	---

---

## **Fortalecimiento de competencia en física**

### **Capítulo 8. Conclusiones**

Al diagnosticar el proceso de enseñanza de los estudiantes del grupo 11°4 se pudo evidenciar el bajo nivel de competencia “uso comprensivo del conocimiento científico” (ICFES, 2014) ya que según los resultados obtenidos el 66,31% de las preguntas se respondieron de manera incorrecta por eso Gutiérrez (2018), determinó que el poco interés de los estudiantes y en consecuencia el mínimo nivel de competencias alcanzado, tiene que ver con que en muchas ocasiones se da por la falta de iniciativa de clases más dinámicas e innovadoras.

Mediante el diseño de una propuesta de aprendizaje apoyada en la metodología ABP y el simulador GeoGebra se logró que los estudiantes del grupo 11°4 pudieran alcanzar la competencia “uso comprensivo del conocimiento científico” (ICFES, 2014), ya que esto les permitió trabajar los conceptos físicos desde problemáticas cotidianas y a la vez simular las problemáticas de tal forma que se lograban aprendizajes más significativos, por esto es importante que el docente proponga nuevas propuestas de aprendizaje basadas en la realidad del contexto en el que se desempeña, por eso Sáenz et al.(2018), expresó que él docente debe ser investigador y transformador e implementar las diferentes estrategias que promuevan en sus estudiantes un aprendizaje significativo.

Al implementar la estrategia didáctica basada en la metodología ABP y apoyada en el simulador GeoGebra se generó unas nuevas dinámicas con los estudiantes del grupo 11°4 ya que les permitió trabajar con situaciones problema desde el ámbito de lo cotidiano y simular esa realidad mediante el simulador GeoGebra permitiéndole al estudiante relacionar lo teórico con lo práctico y así darle más sentido a lo que aprende, por eso Arias (2019), establece que Incorporar simuladores en clases de Física, es fundamental ya que estos ayudan a la comprensión del cualquier tema dentro de esta asignatura, pues más que un área del

## **Fortalecimiento de competencia en física**

conocimiento teórica, es más práctica y que mejor manera de enseñar a los estudiantes de forma visual y dinámica los fenómenos que ocurren en la naturaleza.

La propuesta de investigación cumplió con los objetivos propuestos ya que los estudiantes del grupo 11°4 de la institución educativa Diego Echavarría Misas obtuvieron avances significativos en alcanzar la competencia “uso comprensivo del conocimiento científico” (ICFES, 2014), pues respondieron de manera correcta el 75,2% de las preguntas de la prueba de salida, mostrando así un avance significativo en sus procesos de aprendizaje, ya que se mostraron más receptivos, dinámicos y motivados durante todo el proceso por eso Cabrera et al.,(2017), expresó que la implementación de simuladores en las prácticas de laboratorios virtuales, apoyadas en guías de aprendizaje, donde la práctica virtual posibilite un escenario muy cercano a la realidad del fenómeno, generará no solo conocimiento si no también la posibilidad de interactuar, experimentar y explorar jugando al igual que reflexionar en torno a los conceptos trabajados de tal forma que el estudiante pueda participar en la construcción del conocimiento al igual que en la toma de decisiones y fortalezca sus competencias científicas, tecnológicas y comunicativas.

## **Fortalecimiento de competencia en física**

### **Capítulo 9. Limitaciones**

Durante todo el proceso desarrollando en la investigación se hace alusión a algunas limitaciones o dificultades que se presentaron y que hacen parte del diario vivir de los estudiantes y docentes.

#### *Infraestructura*

Una de las dificultades que se presentó en el proceso fue el contar con la cantidad de computadores suficientes y la disponibilidad del aula de informática, ya que en la institución educativa hay tres salas de sistemas, pero se deben atender mil estudiantes por jornada lo que es insuficiente para el personal que lo requiere, por lo general solo las utilizan los profesores de tecnología, esto se convierte en una gran limitación para que otras áreas puedan utilizar estas aulas.

#### *Conectividad*

El simulador GeoGebra permite trabajar en computador, smartphone o Tablet de forma online y también permite descargar la aplicación para trabajar sin internet, pero los computadores de la institución no se permite que los usuarios realicen instalaciones en los equipos por tal motivo se debe trabajar online, una de las dificultades fue la conectividad pues si los estudiantes querían trabajar en los smartphone o Tablet, no tenía acceso a la red pues la red institucional es muy limitada para atender a la cantidad de usuarios que se conectan de forma simultánea.

#### *Tiempo*

Una de las dificultades en el proceso de implementación fueron los tiempos de ejecución del proyecto, ya que en las fechas que está dispuesto el curso se hace complejo

## **Fortalecimiento de competencia en física**

trabajar con los estudiantes pues por lo general la institución educativa está cerrando el proceso del tercer periodo académico y el proceso anual, por tal motivo se dificulta programar a los estudiantes, ya que algunos están en proceso de recuperación y otros ya han terminado su proceso, entonces ya el investigador cita en horas extra clases de los estudiantes.

## **Fortalecimiento de competencia en física**

### **Capítulo 10. Impacto, recomendaciones y trabajos futuros**

#### **Impacto**

A nivel educativo este tipo de propuesta genera un avance significativo para los procesos de enseñanza-aprendizaje ya que constantemente se está buscando mejorar la calidad de la educación y este tipo de propuestas promueve otras dinámicas en el aula que le permiten al estudiante y docente obtener unos aprendizajes significativos a través de la implementación de los simuladores como el GeoGebra y en especial el área de la física que tanto rechazo genera en los estudiantes por su nivel de complejidad cuando se enseña desde lo tradicional sin ningún tipo de herramientas TIC.

Desde lo tecnológico el presente trabajo les brinda a otros docentes el poder implementar en la planeación de sus clases actividades como las acá propuestas, ya que el presente trabajo puede servir como inspiración para que otros docentes se atrevan a utilizar las nuevas tecnologías como lo son los simuladores (GeoGebra) y puedan brindar a sus estudiantes otras formas de aprender la física y cualquier área del conocimiento.

Para finalizar en lo social, se quiere estimular y resaltar el impacto que se tiene en una sociedad cuando el desarrollo de habilidades y competencias está ligado a los avances tecnológicos y al uso de las TIC para promover espacios de nuevos conocimientos y precisamente el simulador GeoGebra estimula en las personas la creatividad, ya que le permite al usuario representar los conceptos que mediante la realidad no lo puede hacer por limitaciones de espacio, tiempo e instrumentos o presupuesto.

#### **Recomendaciones**

Se recomienda seguir implementado este tipo de propuestas en la institución educativa Diego Echavarría Misas ya que permite que los estudiantes puedan aprender las ciencias

## **Fortalecimiento de competencia en física**

exactas desde otras dinámicas, así como lo demostraron los resultados obtenidos en el presente trabajo con el grupo 11°4, para lo cual se puede proyectar a otros grados y asignaturas.

Se recomienda a los docentes utilizar herramientas TIC como lo son los simuladores en especial el GeoGebra para la enseñanza de las ciencias, ya que éste permite crear nuevas simulaciones y modificar las ya existentes, de tal manera que el docente adapte el simulador a sus necesidades y contextos.

Se recomienda a la comunidad de docentes de la institución educativa incorporar en sus planeaciones, clases con metodología del ABP apoyadas en simuladores como GeoGebra, ya que la implementación de los mismo, como ya se ha demostrado promueve aprendizajes significativos en los estudiantes alcanzando esas competencias básicas que exige el mundo de la vida de hoy.

Se recomienda el uso del simulador GeoGebra para la enseñanza del tema de cinemática en el área de física, ya que se pudo evidenciar que a pesar de que muchos estudiantes ya se les ha enseñado estas temáticas muy pocos logran comprenderlas y esto tiene que ver que cuando se enseña no se relacionan con situaciones cotidianas y por eso ellos no le ven el sentido o significado de los conceptos que están aprendiendo.

### **Trabajos Futuros**

En la implementación de la propuesta de investigación se encontraron algunas propuestas interesantes para seguir aplicando y ampliando el trabajo aquí desarrollado, la primera es seguir profundizando en la creación de más simuladores acorde a las necesidades identifica de los estudiantes, para mejorar su proceso de enseñanza, otra posibilidad es invitar

## **Fortalecimiento de competencia en física**

a la comunidad de docentes de la institución en incorporar más herramientas TIC en sus clases y utilizar los simuladores en cualquiera de las áreas del conocimiento que se trabaja en la institución educativa y para terminar sería interesante proponer en un proceso de investigación en el que se trabajen las competencias en ciencias naturales (entorno vivo, entorno químico y entorno físico ) mediante la creación de simulaciones por parte de los estudiantes con el fin de alcanzar competencias de alto nivel como la creatividad y se promueva nuevos conocimientos.

## Fortalecimiento de competencia en física

### Bibliografía

- Abad Vergara, G. I., & Edith, A. L. (2020). *SIMULADORES EN LOS PROCESOS FÍSICOS PARA DESARROLLAR COMPETENCIAS EN LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS CIENTÍFICOS DE LAS LEYES DE NEWTON EN LOS ESTUDIANTES DE DÉCIMO GRADO*. Colombia: UNIVERSIDAD DE SANTANDER UDES. Obtenido de [https://repositorio.udes.edu.co/bitstream/001/6149/1/Simuladores\\_en\\_los\\_Procesos%20\\_Fisicos%20\\_Para\\_Developar\\_Competencias\\_en\\_la\\_Soluci%3%b3n\\_de\\_Problemas\\_Cientificos\\_de\\_las\\_leyes\\_de\\_Newton\\_en\\_los\\_Estudiantes\\_de\\_Decimo\\_Grado.pdf](https://repositorio.udes.edu.co/bitstream/001/6149/1/Simuladores_en_los_Procesos%20_Fisicos%20_Para_Developar_Competencias_en_la_Soluci%3%b3n_de_Problemas_Cientificos_de_las_leyes_de_Newton_en_los_Estudiantes_de_Decimo_Grado.pdf)
- Araujo, U. F., & Sastre, G. (2018). *El aprendizaje basado en problemas* (Vol. 235004). Gedisa. Obtenido de [https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=fJecCwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT7&dq=aprendizaje+basado+en+problemas&ots=SVfbj7niEg&sig=AOqPqDsPunUizqOu4dEsJI0\\_Q4#v=onepage&q=aprendizaje%20basado%20en%20problemas&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=fJecCwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT7&dq=aprendizaje+basado+en+problemas&ots=SVfbj7niEg&sig=AOqPqDsPunUizqOu4dEsJI0_Q4#v=onepage&q=aprendizaje%20basado%20en%20problemas&f=false)
- Avila Hernán, F., Gómez Mildred, R. B., & Estevill Roberto, F. V. (2019). *La dimensión metodológica del diseño de la investigación científica 2019*. Cuba: Universidad de Las Tunas, Cuba. Obtenido de <https://docer.com.ar/doc/xxcx508>
- AVOLIO DE COLS, S., & DOLORES IACOLUTTI, M. (2006). *Enseñar y evaluar en formación por competencias laborales: Orientaciones conceptuales y metodológicas*. Obtenido de <https://agmerparana.com.ar/wp-content/uploads/2017/10/AVOLIO-DE-COLS-Susana-Ense%C3%B1ar-y-evaluar-en-formacion-por-c.pdf>
- Ayala, J., & Salinas, J. (2020). Instrumento de análisis para seleccionar simuladores educativos. En P. U. Educación, *Libro de ponencias, XXII Congreso Internacional*

## Fortalecimiento de competencia en física

*EDUTECH* (págs. 1374 - 1388). Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú Facultad de Educación. Obtenido de

[https://www.researchgate.net/publication/340633383\\_Instrumento\\_de\\_analisis\\_para\\_seleccionar\\_simuladores\\_educativos](https://www.researchgate.net/publication/340633383_Instrumento_de_analisis_para_seleccionar_simuladores_educativos)

Barón Porras, S. D. (2018). *PROPUESTA DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA DE LA ÓPTICA GEOMÉTRICA CON GEOGEBRA*. Manizales. Obtenido de

<https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/63280/6805948.2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Bastián, M. G. (2020). Teoría intuitiva sobre la atracción gravitacional en el nivel superior. *Lat.*

*Am. J. Phys. Educ.*, 14(1). Obtenido de

<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7660378.pdf>

Bolaños Realpe, E. J., & Giraldo Cardona, L. M. (2016). *DIFICULTADES EN EL APRENDIZAJE DE LA SEGUNDA LEY DE NEWTON DESDE UNA PERSPECTIVA HISTÓRICA-*

*EPISTEMOLÓGICA, Y PSICOLÓGICA*. Cali: UNIVERSIDAD DEL VALLE. Obtenido de

<https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/handle/10893/12968/3487-0525529.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Buitrago Sánchez, Y. (2019). *Una propuesta de enseñanza-aprendizaje de la dinámica del*

*movimiento rectilíneo de una partícula a través de actividades experimentales usando*

*las NTIC*. Medellín : Universidad Nacional de Colombia. Obtenido de

<https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/77159/43613610.2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

## Fortalecimiento de competencia en física

Cabrera, J., Sánchez, I., Rojas, F., & Arias Rojas, J. (2017). Prototipo de guía didáctica para la enseñanza –aprendizaje de la Física en ingeniería mediada por herramientas digitales disponibles en la web –Uso de simuladores. *4to Congreso Internacional AmITIC*, 132-141. Obtenido de <https://revistas.utp.ac.pa/index.php/memoutp/article/view/1481/2132>

Campos Arenas, A. (2017). *Enfoques de enseñanza basados en el aprendizaje: ABP, ABPr, ABI y otros métodos basados en el aprendizaje*. Bogotá, Colombia: Ediciones de la U. Obtenido de <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=1TOjDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA15&dq=ABP&ots=vzcnX9dWIE&sig=HQrfk0lxHUIYAbXFX6-BiciDuNA#v=onepage&q=ABP&f=false>

Casa Sambachi, E. A. (2022). *Propuesta metodológica para la enseñanza del movimiento de los cuerpos, a través de la utilización del software GeoGebra, dirigida a los estudiantes del tercer semestre de la Carrera de las Ciencias, Experimentales Matemáticas y Física de la Universidad*. Quito. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/27684/1/UCE-FIL-QQ.BB-CASA%20ESTEFANIA.pdf>

Cascante Calderón, M., & Villacís Altamirano, I. (2022). PRUEBA T DE STUDENT PARA UNAINVESTIGACIÓN ODONTOLÓGICA. *RevistaOACTIVA UC Cuenca*, 49-54. Obtenido de <https://oactiva.ucacue.edu.ec/index.php/oactiva/article/view/562/697>

Dimitrov, D. M., & Slavov, S. D. (2018). Application of GeoGebra software into teaching mechanical engineering courses. *22nd International Conference on Innovative Manufacturing Engineering and Energy - IManE&E 2018*, 178. Obtenido de

## Fortalecimiento de competencia en física

[https://www.matec-conferences.org/articles/matecconf/pdf/2018/37/matecconf\\_imanee2018\\_07008.pdf](https://www.matec-conferences.org/articles/matecconf/pdf/2018/37/matecconf_imanee2018_07008.pdf)

Durán Martín, D. (2019). *ACTITUD DE LOS ESTUDIANTES HACIA LA FÍSICA CON LA IMPLEMENTACIÓN DEL USO DE SIMULADORES DE FENÓMENOS FÍSICOS EN CLASES*. México. Obtenido de <https://dspace.um.edu.mx/handle/20.500.11972/1067>

Flores García, S., Cuellar, C., González Quezada, M. D., O., R. S., Quiñones, M. A., & Aguirre, V. (2017). Problemas de entendimiento conceptual con las operaciones entre vectores. *Latin-American Journal of Physics Education*, 11(4). Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6366726.pdf>

Flórez Romero, M., Aguilar Barreto, A. J., & Hernández Peña, Y. K. (2017). Sociedad del conocimiento, las TIC y su influencia en la educación. *Revista Espacios*, 38, 39. Obtenido de <http://hdl.handle.net/20.500.12442/1770>

Folgueiras Bertomeu, P. (2016). *Técnica de recogida de información: La entrevista*. Obtenido de <http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/99003/1/entrevista%20pf.pdf>

Gamboa, A., Hernández, C., & Prada, R. (2020). Competencias científicas, investigativas y comunicativas: experiencias desde una línea de investigación en enseñanza de las Ciencias. *Plumilla Educativa*, 13-26. Obtenido de <https://revistasum.umanizales.edu.co/ojs/index.php/plumillaeducativa/article/view/3827/5860>

Gañan Trejos, D. M. (2020). Diseño de un laboratorio virtual para la enseñanza y aprendizaje de la cinemática mediante el uso del software GeoGebra. *Números Revista Didáctica de las Matemáticas*(104), 147-169. Obtenido de

## Fortalecimiento de competencia en física

<https://redined.educacion.gob.es/xmlui/bitstream/handle/11162/223048/Gañan.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Garay Ruiz, U., Tejada Garitano, E., & Castaño Garrido, C. (2018). *Uso de nuevas tecnologías y tendencias actuales en Educación*. Bilbao : Universidad del País Vasco. Obtenido de <https://addi.ehu.es/bitstream/handle/10810/25656/USE00186508.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Garcés Cobos, L. F., Montaluisa Vivas, Á., & Salas Jaramillo, E. (2018). El aprendizaje significativo y su relación con los estilos de aprendizaje. *Anales de la Universidad Central del Ecuador, Vol. 1*(No. 376), 231-248. Obtenido de <https://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/anales/article/download/1871/1769>

GeoGebra. (2023). *GeoGebra*. Obtenido de GeoGebra: <https://www.geogebra.org/>

GodoyMichal, E., Zúñiga Garay, E., & Tomljenovic Niksic, M. (2021). Desafíos del profesor de ciencias frente a estudiantes Millennials y Post-Millennials. *Revista de Estudios y Experiencias en Educación REXE*, 285-311. Obtenido de <https://revistas.ucsc.cl/index.php/rexe/article/view/916/766>

Guachún Lucero, P., & Espadero Faicán, G. (2021). EL SOFTWARE GEOGEBRA COMO RECURSO PARA LA ENSEÑANZA DE VECTORES: UNA EXPERIENCIA DIDÁCTICA. *Revista de Matemática, Ensino e Cultura*, 16(37), 46-60. Obtenido de <http://portal.amelica.org/ameli/journal/574/5742385005/5742385005.pdf>

Gutiérrez Araujo, R., & Castillo Bracho, L. (2019). Simuladores com o software GeoGebra como objetos de aprendizagem para o ensino da Física. *Tecné, Episteme y Didaxis*, 201-

## Fortalecimiento de competencia en física

2116. Obtenido de [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0121-38142020000100201](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-38142020000100201)

Gutiérrez Rodríguez, C. A. (2018). Fortalecimiento de las competencias de interpretación y solución de problemas mediante un entorno virtual de aprendizaje.

*Rev.investig.desarro.innov*, 279-293. Obtenido de

<http://www.scielo.org.co/pdf/ridi/v8n2/2027-8306-ridi-8-02-00279.pdf>

Guzmán Valeta, A. M., Torres Díaz, G. A., & Ferrer Mendoza, Y. (2021). TRANSPOSICIÓN DIDÁCTICA Y LA PERSPECTIVA CRÍTICA DE PABLO FREIRE. *Revista de Ciencias Humanas, Teoría Social y Pensamiento Crítico*, 168-176. Obtenido de

<http://www.encuentros.unermb.web.ve/index.php/encuentros/article/view/132/148>

Halim A, H. A., & a, e. (2021). *Application of GeoGebra media in teaching the concept of particle kinematics in 1D and 2D*. Indonesia. Obtenido de

<https://aip.scitation.org/doi/pdf/10.1063/5.0041624>

HERNANDEZ BETANCOURT, N., & HIDALGO MARTÍNEZ, A. L. (2019). *APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS CON ESTUDIANTES DE GRADO 10, PARA LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA*. Pereira: UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS. Obtenido de

<https://repositorio.utp.edu.co/server/api/core/bitstreams/fc5efebc-5f6f-49ca-b276-17984b4fb17f/content>

Hernández Suárez, C. P., & Prada Núñez, R. (2017). Desarrollo de competencias y su relación con el contexto educativo entre docentes de ciencias naturales. *Revista Virtual*

## Fortalecimiento de competencia en física

*Universidad Católica del Norte*, 194-215. Obtenido de

<https://revistavirtual.ucn.edu.co/index.php/RevistaUCN/article/view/852/1370>

Ibarra Saíz, M. S., & Rodríguez Gómez, G. (2019). Una evaluación como aprendizaje.

Cartografía de la buena docencia universitaria. *Un marco para el desarrollo del profesorado basado en la investigación*, 175-196.

ICFES. (2013). *Sistema Nacional de Evaluación Estandarizada de la Educación (Alineación del examen SABER 11)*. Bogotá: ICFES. Obtenido de

<https://competenciasciudadanasgiron.files.wordpress.com/2014/02/ciencias-naturales.pdf>

ICFES. (2014). *Lineamientos generales 2014*. Bogotá: ICFES. Obtenido de

<https://cmapscloud.ihmc.us/rid=1VC32GSX1-FD57J9-5DF/Alineaci%C3%B3n%202014%20Ciencias%20Naturales.pdf>

ICFES. (2015). *Especificaciones de las pruebas a partir del Modelo Basado en Evidencias (MBE)*. Bogotá. Obtenido de chrome-

extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/[https://cmapscloud.ihmc.us/rid=1TL5R9Y5M-1ZJQP7K-SB/Matriz\\_C\\_Naturales\\_11.pdf](https://cmapscloud.ihmc.us/rid=1TL5R9Y5M-1ZJQP7K-SB/Matriz_C_Naturales_11.pdf)

Jiménez González, A., & Robles Zepeda, F. J. (2016). Las estrategias didácticas y su papel en el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje. *Revista EDUCATECONCIENCIA*, 106-113. Obtenido de

<https://tecnocientifica.com.mx/educateconciencia/index.php/revistaeducate/article/view/218/341>

## Fortalecimiento de competencia en física

López Gómez, E. (2016). EN TORNO AL CONCEPTO DE COMPETENCIA:UN ANÁLISIS DE FUENTES. (U. d. Granada., Ed.) *Profesorado. Revista de Curriculum y Formación del Profesorado* , 311-322. Obtenido de <https://digibug.ugr.es/bitstream/handle/10481/42564/REV201COL4.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

MANCERA BARAONA, E. J. (2017). *ESTUDIO DE SISTEMAS EN EQUILIBRIO: EXPERIENCIA CON GRADO DÉCIMO DEL LICEO CHICÓ CAMPESTRE*. Bogotá. Obtenido de <http://repository.pedagogica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12209/9754/TE-21809.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Martínez, J. G. (2017). MODELACIÓN EN FÍSICA CON GEOGEBRA. *VIII CONGRESO IBEROAMERICANO DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA*, (págs. 299-310). Envigado, Colombia. Obtenido de <http://funes.uniandes.edu.co/20483/1/Toro2017Modelaci%C3%B3n.pdf>

Medal Álvarez, T. A. (2017). *Interpretación de gráficos de fenómenos cinemáticos lineales mediante la aplicación de secuencias didácticas en la asignatura Didáctica Experimental II del IV año de la carrera Física-Matemática, FAREM-Estelí, II semestre 2017*. Managua, Nicaragua. Obtenido de <https://repositorio.unan.edu.ni/8668/1/18637.pdf>

MEN. (2004). *Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales*. Obtenido de [https://www.mineducacion.gov.co/1780/articles-81033\\_archivo\\_pdf.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1780/articles-81033_archivo_pdf.pdf)

Meneses, J. (2016). *El cuestionario*. Obtenido de <https://femrecerca.cat/meneses/publication/cuestionario/cuestionario.pdf>

## Fortalecimiento de competencia en física

- Molina Toro, J. V.-O. (2018). La modelación en el aula como un ambiente de experimentación-graficación-y-tecnología. Un estudio con funciones trigonométricas. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 87-115. Obtenido de <https://revista.etnomatematica.org/index.php/RevLatEm/article/view/506/427>
- Mora Z, A., & Francisco, G. C. (2002). La enseñanza de las ciencias naturales en la escuela: problemas y perspectivas. *REVISTA PENSAMIENTO ACTUAL*, 3(4). Obtenido de <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/pensamiento-actual/article/view/8236/7807>
- Mousalli-Kayat, G. (2015). *Métodos y Diseños de Investigación Cuantitativa*. Obtenido de [https://www.researchgate.net/profile/Gloria-Mousalli/publication/303895876\\_Metodos\\_y\\_Disenos\\_de\\_Investigacion\\_Cuantitativa/links/575b200a08ae414b8e4677f3/Metodos-y-Disenos-de-Investigacion-Cuantitativa.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Gloria-Mousalli/publication/303895876_Metodos_y_Disenos_de_Investigacion_Cuantitativa/links/575b200a08ae414b8e4677f3/Metodos-y-Disenos-de-Investigacion-Cuantitativa.pdf)
- Navarro, V., Arrieta, X., & Delgado, M. (2017). Programación didáctica utilizando geogebra para el desarrollo de competencias en la formación de conceptos de oscilaciones y ondas. *Omnia*, 76-88. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/737/73754834008.pdf>
- Nuevo Bárcena, E. (2021). *Implementación de "Exelearning" y "Geogebra" como herramientas didácticas en Física de 2º de Bachillerato*. Obtenido de [https://digibuo.uniovi.es/dspace/bitstream/handle/10651/60269/TFM\\_EloyNuevoBarcena.pdf?sequence=4&isAllowed=y](https://digibuo.uniovi.es/dspace/bitstream/handle/10651/60269/TFM_EloyNuevoBarcena.pdf?sequence=4&isAllowed=y)
- OCDE. (2019). *Programme for International Student Assessment (PISA) Results From Pisa 2018*. Obtenido de [https://www.oecd.org/pisa/publications/PISA2018\\_CN\\_COL\\_ESP.pdf](https://www.oecd.org/pisa/publications/PISA2018_CN_COL_ESP.pdf)

## Fortalecimiento de competencia en física

- Ordóñez Olmedo, E., & IMohedano Sánchez, s. (2019). EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO COMO BASE DE LAS METODOLOGÍAS INNOVADORAS. *Revista Educativa Hekademos*, 18-30. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6985274.pdf>
- Osorio González, R., & Castro Ricalde, D. (2021). Aproximaciones a una metodología mixta. *NovaRua: Revista Universitaria de Administración*, 65-84. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8043244.pdf>
- Pedraza Goyeneche, C. E., & Cendales Herrera, C. A. (2018). *Fortalecimiento de competencias docentes con simuladores: experiencia de diseño desde la UNAD*. Memorias. Obtenido de <https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/memorias/article/view/2930>
- Perafán, B. (2017). *Aprendizaje basado en problemas*. Lima, Perú. Obtenido de <https://facultad.pucp.edu.pe/derecho/wp-content/uploads/2019/04/3.-Aprendizaje-basado-en-problemas.pdf>
- Perea Sandoval, C. (2013). *Libro Electrónico Multimedial: Aprendizaje y Cognición*. Obtenido de <https://aulavirtual-eww.cvudes.edu.co/publico/lems/L.000.008.EATE/librov2.html>
- Pérez Higuera, G. D., Niño Vega, J. A., & Fernández Morales, F. H. (2020). Estrategia pedagógica basada en simuladores para potenciar las competencias de solución de problemas de física. *Aibi revista de investigación, administración e ingeniería.*, 8(3), 17-23. Obtenido de <https://revistas.udes.edu.co/aibi/article/view/2180/2171>
- Pérez Montiel, H. (2016). *Física I*. Grupo Editorial Patria. Obtenido de <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=io55DwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=%22qu%C3%A9+es%22%2B+%22f%C3%ADsica%22-%22Educaci%C3%B3n+f%C3%ADsica%22&ots=QEZaYJnJ3F&sig=tQIGtByMRqDe4d8>

## Fortalecimiento de competencia en física

i5OTBW3pDjzE#v=onepage&q=%22qu%C3%A9%20es%22%2B%20%22f%C3%ADsica%22-%22Educa

Pérez Ortega, I. (junio de 2017). Creación de Recursos Educativos Digitales: Reflexiones sobre Innovación Educativa con TIC. *Revista Internacional de Sociología de la Educación*, 6(2), 243-268. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/3171/317151451004.pdf>

Pillaga Guamán, L., Garcia Herrera, D. G., Cárdenas Cordero, N. M., & Erazo Álvarez, J. C. (2020). Aprendizaje Basado en Problemas una estrategia de enseñanza en la asignaturade Ciencias Naturales. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria KOINONIA*. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7610744>

Porro, S. (jun de 2017). La formación del profesorado en ciencias exactas y naturales: Perspectiva ciencia, tecnología y sociedad. *Cuadernos de la Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales. Universidad Nacional de Jujuy*. Obtenido de [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1668-81042017000100008&lang=es](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1668-81042017000100008&lang=es)

Prieto Martín, A., Barbarroja Escudero, J., Reyes Martín, E. ., & Martín, D. D. (2006). Un nuevo modelo de aprendizaje basado en problemas, el ABP 4x4, es eficaz para desarrollar competencias profesionales valiosas en asignaturas con más de 100 alumnos. *Aula abierta*, 171-194. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2583970>

Pulido Gómez, D. A. (2019). *EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS COMO UN MÉTODO PARA LA COMPRENSIÓN DEL TEMA DE CINEMÁTICA*. Bogotá: Universidad Externado de Colombia. Obtenido de

## Fortalecimiento de competencia en física

<https://bdigital.uexternado.edu.co/server/api/core/bitstreams/233023e5-ff7e-4d67-a3fd-b65573f1b91c/content>

Rafael Pacheco, A., Lorduy, D. J., Flórez, E. P., & Páez, J. C. (2021). USO DE SIMULADORES PHET PARA EL APRENDIZAJE DEL CONCEPTO DE SOLUCIONES DESDE LAS REPRESENTACIONES EN QUÍMICA. *REVISTA BOLETÍN REDIP*, 201-213. Obtenido de <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/1358/1270>

Ramos, W. F. (2017). La formación en argumentación de futuros profesores de física: revisión de estudios actuales. *Revista De Enseñanza De La Física*, 29, 121-128. Obtenido de <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/revistaEF/article/view/18452/18294>

Restrepo Mejía, R. (2018). Pensamiento Pedagógico Colombiano. *Revista Historia de la Educación Latinoamericana*, 19(29), 56-62. Obtenido de <file:///C:/Users/User/Downloads/7578-Texto%20del%20art%C3%ADculo-20139-1-10-20180123.pdf>

Rivera Ramírez, J. (2017). *Diseño de guías para la enseñanza- aprendizaje de la cinemática usando el software Geogebra en el grado décimo de la I.E pio XII*. Manizales. Obtenido de <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/64226/16079875.2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Rodríguez D, F., Amaro Soris, V. L., & Hernández Ruiz, J. E. (2018). Experiencias en el empleo del GeoGebra en las clases de Física General I y II de Licenciatura en Física. *V Taller de Enseñanza de la Física, Universidad de Oriente*. cuba. Obtenido de <https://www.researchgate.net/profile/Jesus-Hernandez-Ruiz->

## Fortalecimiento de competencia en física

2/publication/325582467\_Experiencias\_en\_el\_empleo\_del\_GeoGebra\_en\_las\_clases\_d  
e\_Fisica\_General\_I\_y\_II\_de\_Licenciatura\_en\_Fisica/links/5b17269da6fdcc6d3e05084a/  
Experiencias-en-el-empleo-del-GeoGebra

Rodríguez, L. M., Marin, C., Moreno, S. M., & Rubano, M. d. (2007). Paulo Freire: una pedagogía desde América Latina. *Ciencia, Docencia y Tecnología*, XVIII(34), 129-171. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/145/14503404.pdf>

ROJAS SALGADO, M. E. (2017). *La gestión pedagógica desde la implementación de un diseño curricular por competencias y enfoque de la indagación en la enseñanza de las ciencias naturales*. Lima, Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Obtenido de [http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/7151/Rojas\\_sm.pdf?sequence=3&isAllowed=y](http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/7151/Rojas_sm.pdf?sequence=3&isAllowed=y)

Romero Nava, V. A. (2021). *Evaluación del uso de simuladores para la comprensión de contenidos teóricos de física*. Universidad Iberoamericana Puebla, México. Obtenido de [file:///C:/Users/User/Desktop/Maestr%C3%ADa/PIT\\_ROMERO\\_Victor\\_CC.pdf](file:///C:/Users/User/Desktop/Maestr%C3%ADa/PIT_ROMERO_Victor_CC.pdf)

Rubén Rodríguez, A. (2019). *Creencias y Prácticas Curriculares de Profesores Chilenos en Contenidos Fundamentales para la Enseñanza de la Física: Movimiento Rectilíneo Uniforme y Teoría Especial de la Relatividad*. Sevilla, España. Obtenido de [https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/90675/Tesis\\_Doctoral\\_Rodr%c3%adguez\\_2019%20%282%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/90675/Tesis_Doctoral_Rodr%c3%adguez_2019%20%282%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Rubio Hurtado, M. J. (2012). Cómo aplicar las pruebas paramétricas bivariadas t de Student y ANOVA en SPSS. Caso Práctico. *REIRE. Revista d'Innovació i Recerca en Educació*. Obtenido de

## Fortalecimiento de competencia en física

<https://redined.mecd.gob.es/xmlui/bitstream/handle/11162/15044/00720123000097.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

SÁENZ BRIÑEZ, N. C., TÉLLEZ RUIZ, Y. C., & RODRÍGUEZ COGUA, E. (2018). *EL APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS (ABP) EN LA ASIGNATURA DE FÍSICA DEL GRADO UNDÉCIMO*. IBAGUÉ, Colombia: Universidad de los Andes. Obtenido de <https://repositorio.uniandes.edu.co/bitstream/handle/1992/34581/u808058.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Salinas, J. (2004). Cambios metodológicos con las TIC. Estrategias didácticas y entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje. *Bordón*, 56(3-4), 469-481. Obtenido de [https://www.researchgate.net/profile/Jesus-Salinas-5/publication/39214325\\_Cambios\\_metodologicos\\_con\\_las\\_TIC\\_estrategias\\_didacticas\\_y\\_entornos\\_virtuales\\_de\\_ensenanza-aprendizaje/links/0912f509c0a81c366d000000/Cambios-metodologicos-con-las-TIC-estrategias-d](https://www.researchgate.net/profile/Jesus-Salinas-5/publication/39214325_Cambios_metodologicos_con_las_TIC_estrategias_didacticas_y_entornos_virtuales_de_ensenanza-aprendizaje/links/0912f509c0a81c366d000000/Cambios-metodologicos-con-las-TIC-estrategias-d)

Salinas, M. I. (2011). Entornos virtuales de aprendizaje en la escuela: tipos, modelo didáctico y rol del docent. *Universidad Católica de Argentina*, 1-12. Obtenido de <http://eduteka.icesi.edu.co/gp/upload/Educaci%C3%B3n%20EVA.pdf>

Sampieri, R. H., & Mendoza Torres, C. P. (2018). *Metodología de la Investigación Las Rutas Cuantitativa, Cualitativa y Mixta*. Obtenido de <https://www.ebooks7-24.com/stage.aspx?il=6443&pg=&ed=>

Semitagui. (2021). *Estrategia de Evaluación y Mejoramiento Institucional*. Obtenido de <https://cmapscloud.ihmc.us/viewer/cmap/1TK9LWRPM-233CH1X-1G6>

## Fortalecimiento de competencia en física

Semitagui. (2022). *Estrategia de Evaluación y Mejoramiento Institucional*. Obtenido de

<https://cmapscloud.ihmc.us/viewer/cmap/1TK9LWRPM-233CH1X-1G6>

Tanu Wijaya, T., Zhou, Y., & Lin, S. (2020). Using Geogebra in Teaching Plane Vector. *Journal of Innovative Mathematics Learning*, 3(1), 15-23. Obtenido de

<https://journal.ikipsiliwangi.ac.id/index.php/jiml/article/download/4145/1525>

Tique Calderón, A., Buitrago Bejarano, D., & Gutiérrez González, C. (2020). *¿Cómo elaborar un diario de campo? Guía para los estudiantes en práctica pedagógica de la Licenciatura en Pedagogía Infantil*. Bogotá: Fundación Universitaria del Área Andina. Obtenido de

<https://revia.areandina.edu.co/index.php/DT/article/view/2028/2014>

Velasco, J., & Buteler, L. (2017). Simulaciones computacionales en la enseñanza de la física: una revisión crítica de los últimos años. *ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS*, 161-178.

Obtenido de

[https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/64323/CONICET\\_Digital\\_Nro.43f29067-d0e4-4336-abcb-ebf3aed32bbd\\_A.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/64323/CONICET_Digital_Nro.43f29067-d0e4-4336-abcb-ebf3aed32bbd_A.pdf?sequence=2&isAllowed=y)

Zuluaga Castaño, J. E. (2019). *Incorporación de herramientas G enseñanza de física como apoyo al aprendizaje de los estudiantes de Suite en la proceso de la Institución*

*Educativa Gimnasio Inglés*. Manizales: Universidad Nacional de Colombia. Obtenido de <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/77493/75004805.2019.pdf?sequen>

## Apéndice

### Apéndice A

#### *Instrumento evaluación de simuladores*

2020

---

**Tipo de licencia: \***

Software libre

Código Abierto

Licenciado

Otros: \_\_\_\_\_

---

**Especificación de requerimientos técnicos.**

---

<p><b>Análisis Funcional de Software de Simulación para la Educación</b></p> <p>Este instrumento es producto de un estudio investigativo sobre el uso de simuladores en el aula. Para desarrollar este análisis usted debe tener experiencia previa en el uso del simulador.</p>	<p>Autoriza el uso de las respuestas para su análisis con propósitos investigativos *</p> <p><input checked="" type="radio"/> Si autorizo</p> <p><input type="radio"/> No autorizo</p>
<p><b>Correo electrónico *</b></p> <p>wacruz9@yahoo.com</p>	<p><b>1. Identificación y Requisitos</b></p>
<p><b>Nombre del evaluador</b></p> <p>Wilver Alejandro Cruz Restrepo</p>	<p><b>Nombre del software: *</b></p> <p>GeoGebra</p>
	<p><b>Enlace del simulador *</b></p> <p><a href="https://www.geogebra.org/">https://www.geogebra.org/</a></p>

# Fortalecimiento de competencia en física

<b>Tipo de construcción de la simulación: *</b> <ul style="list-style-type: none"><li><input checked="" type="radio"/> Construcción de simulación deductiva</li><li><input type="radio"/> Construcción de simulación inductiva</li><li><input type="radio"/> Construcción de modelos causales cualitativos</li><li><input type="radio"/> Construcción de modelos semánticos</li></ul>	<b>Fenómeno que se modela: *</b> <ul style="list-style-type: none"><li><input type="radio"/> Conocimientos dominantes</li><li><input checked="" type="radio"/> Problemas</li><li><input type="radio"/> Sistemas</li><li><input type="radio"/> Experiencias</li><li><input type="radio"/> Pensamientos</li><li><input type="radio"/> Otros: _____</li></ul>
<b>Tipo de Exploración del modelo simulado: *</b> <ul style="list-style-type: none"><li><input type="radio"/> De caja negra</li><li><input checked="" type="radio"/> De caja de cristal</li></ul>	<b>Resistencia a errores *</b> <ul style="list-style-type: none"><li><input checked="" type="checkbox"/> Genera mensaje de error específico.</li><li><input checked="" type="checkbox"/> El sistema con error no funciona.</li><li><input type="checkbox"/> Otros: _____</li></ul>

**INTERACCIÓN**

¿Una corrida del modelo se puede detener? \*

Sí

No

Forma en que se solicitan los datos: \*

Control análogo.

Botones (iconos)

Cuadro de Caracteres, texto

Otros: \_\_\_\_\_

**Recursividad de la simulación \***

Permite grabación y reproducción.

Permite guardar la simulación.

Permite re-uso por parte de otros usuarios.

Genera reportes.

Otros: \_\_\_\_\_

**Descripción de las variables del modelo a simular: \***

¿Cuál es el modelo o fenómeno que se puede simular y sus variables? Incluya desde una lista hasta una descripción más detallada con tipos de variables y posibles rangos de valores.

El motor de este simulador es una gran procesador matemático, por lo tanto permite modelar cualquier fenómeno físico desde las matemáticas, no hay límites de variables.

## 3. Confiabilidad / fiabilidad

**Sistema de representación**

Los elementos del modelo o fenómeno a simular se representan con: \*

Iconos.

Imágenes planas.

Imágenes 3D de baja definición.

Imágenes 3D de alta definición

Realidad aumentada

Otros: \_\_\_\_\_

Los cambios en el modelo o fenómeno a simular se representan con: \*

Datos numéricos o texto.

Cambio de imágenes 2D.

Movimiento animado.

El escenario donde se encuentra el modelo o fenómeno a simular se representan con:

Fondo unicolor.

Imagen plana estática.

Imagen plana en movimiento.

Imagen 3D estática.

Animación 3D con movimiento.

# Fortalecimiento de competencia en física

Nivel de Abstracción de la simulación: ^

¿En qué nivel se aproxima a la realidad la simulación?

	1	2	3	4	5	
Muy abstracto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy realista

Nivel de profundización de la simulación: \*

¿El sistema permite observar elementos y comportamientos del fenómeno que no se pueden observar en la realidad?

	1	2	3	4	5	
Reales	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Elementos que no se pueden observar en la realidad

Respaldo del software: \*

Organizaciones, sellos, certificaciones, reporte de estudios que avalan que los resultados de la simulación son científicos.

sí

Descripción de la validación de los resultados de simulación: \*

Descripción de pruebas hechas por un experto en el tema para validar que los resultados de la simulación son científicos. Si no encuentra referencias, usted como docente puede hacer unas pruebas y validar si los resultados son los esperados.

Es importante resaltar que todo fenómeno físico que se modela a través de las matemáticas lo cual se llega a un modelo ideal, pero la realidad puede variar un poco ya que en la realidad el modelo puede ser mucho más complejo, de tal manera que no corresponda en un 100% al modelo idealizado desde las matemáticas.

## 4. Usabilidad

Facilidad de la instalación \*

Califique de 1 (muy difícil) a 5 (muy fácil)

	1	2	3	4	5	
Muy difícil	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Muy fácil

Tiempo de instalación \*

Califique de 1 (Poco tiempo) a 5 (Mucho tiempo)

	1	2	3	4	5	
Poco tiempo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Mucho tiempo

¿Tiene manual de usuario o tutorial? \*

- Sí  
 No

Calidad del lenguaje del manual de usuario:

Califique de 1 (Baja calidad) a 5 (Alta calidad)

	1	2	3	4	5	
Baja calidad del lenguaje	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	Lenguaje de alta calidad

Borrar la selección

## Fortalecimiento de competencia en física

Califique de 1 (Baja calidad) a 5 (Alta calidad)

Baja calidad del lenguaje    1    2    3    4    5    Lenguaje de alta calidad

Borrar la selección

---

¿El manual de usuario tiene apoyo gráfico?

- Sí
- No

Borrar la selección

---

¿El manual de usuario o tutorial permite la autosuficiencia?

- Si
- No

Borrar la selección

---

Tiempo de aprendizaje del uso del software  
Califique de 1 (Poco tiempo) a 5 (Mucho tiempo)

Poco tiempo    1    2    3    4    5    Mucho tiempo

Borrar la selección

## **Fortalecimiento de competencia en física**

### **Apéndice B**

*Cronograma del proyecto*







---



Total, talento humano \$8,800,000

---

**Total, presupuesto:**



\$9,356,200

---

 <p><b>INSTITUCIÓN EDUCATIVA</b> <b>DIEGO ECHAVARRÍA MISAS</b></p>	<b>Prueba Diagnóstica</b>	
	<p><b>INSTITUCIÓN EDUCATIVA DIEGO</b> <b>ECHAVARRÍA MISAS</b></p>	

## Apéndice D

### Carta aval Institucional

 <small>INSTITUCIÓN EDUCATIVA DIEGO ECHAVARRÍA MISAS</small>	<b>CORRESPONDENCIA INTERNA</b> <small>Versión 3 - Fecha: 15/05/17 Código: F GE 07</small>	 <small>MI DIEGO</small>
--	--	--

Itagüí, 29/07/2022

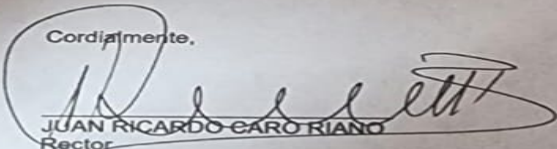
Señores  
**COORDINACIÓN INVESTIGACIONES**  
**Centro de Educación Virtual**  
**UNIVERSIDAD DE SANTANDER**  
 Bucaramanga

**Asunto: carta de aval institucional**

En mi calidad de representante de Institución Educativa Diego Echavarría Misas de Itagüí, con NIT No. 811039278-1 de manera atenta informo que:

1. Nuestra entidad tiene conocimiento y avala el desarrollo del trabajo de grado titulado **Fortalecimiento de los procesos de enseñanza-aprendizaje en las competencias de física mediante el simulador GeoGebra a estudiantes del grado 11**, que adelanta el(la) señor(a) Wilver Alejandro Cruz Restrepo C.C 8433597 Itagüí (Ant) en calidad de estudiante del programa académico de **Maestría en Tecnologías Digitales Aplicadas a la Educación** de la **UNIVERSIDAD DE SANTANDER**.
2. Nuestra entidad conoce el perfil del trabajo de grado formulado que será desarrollado en nuestra institución y que se encuentra articulado al proyecto de investigación **Uso de simuladores en el aula. Estrategias de aprendizaje basado en problemas con simuladores**, aprobado por la **UNIVERSIDAD DE SANTANDER**.
3. Los autores del trabajo de grado deberán formular y gestionar la participación de la población objeto de investigación acorde con los lineamientos exigidos por la **UNIVERSIDAD DE SANTANDER**, manejando correctamente la información y documentos suministrados y guardando la debida reserva sin excepción alguna.

Cordialmente,

  
**JUAN RICARDO CARO RIANO**  
 Rector  
 Institución Educativa Diego Echavarría Misas de Itagüí



INSTITUCIÓN EDUCATIVA

DIEGO ECHAVARRÍA MISAS

### Prueba Diagnóstica

INSTITUCIÓN EDUCATIVA DIEGO ECHAVARRÍA MISAS



Universidad de Santander UDES

## Apéndice E

### Permiso consentido



- No habrá ninguna sanción para el menor en caso de que no autoricemos su participación.
- La identidad del menor no será publicada y las imágenes y sonidos registrados durante la grabación se utilizarán únicamente para los propósitos de la investigación y como evidencia del desarrollo del trabajo de grado para optar al título de Magister en Tecnologías Digitales Aplicadas a la Educación en la Universidad de Santander.
- La Universidad de Santander y el(los) docente(s) investigadores garantizarán la protección de las imágenes del menor y el uso de las mismas, de acuerdo con la normatividad vigente, durante y posteriormente al proceso de evaluación del(los) docente(s) como estudiante(s) de la Maestría.

Atendiendo a la normatividad vigente sobre consentimientos informados y de forma consciente y voluntaria firmo(amos) como prueba de que doy(damos) o no doy(damos) el consentimiento para la participación del menor en la grabación del video y/o registros fotográficos para efectos de realización del referido trabajo de grado.

En constancia, se adhieren los abajo firmantes:

N° documento del estudiante	Nombre completo del estudiante	N° documento del padre, madre o representante	Nombre del padre, madre o representante legal	Consentimiento		Firma
				S	N	
1025644596	Valentina Alvarez	43110517	Jonath Escobar	x		[Firma]
1019716263	Santiago Bello	43842066	Josuepau Kpo	x		[Firma]
1035971858	Dायana Montoya	43180629	Cristina A.	x		Cristina A.
1035972232	Luz estada	43892957	Herlinda	x		[Firma]
1035977255	Bautista Wilson	42789193	Adriana Eskera	x		Adriana G.
98628211	Yi Gct Mososo	98628211	Cristian Mososo	x		[Firma]
1035222364	Yurani Franco S.	43858998	Gloria Sánchez C.	x		[Firma]
1035974144	Emanuel C.G.	1036680904	Karla Colorado	x		[Firma]
105583202	Josep Mosquera	24825491	Nana Consep	x		[Firma]

N° documento del estudiante	Nombre completo del estudiante	N° documento del padre, madre o representante	Nombre del padre, madre o representante legal	Consentimiento		Firma
				S	N	
1018233099	Juan Manuel Vélez Arias	1017123293	Tatiana Arias	x		Tatiana A.
1035973235	Ana Sofía Velandia M.	43833119	Yofanna Martínez Zapata	x		[Firma]
1023718057	Camila Bolívar M.	20462111	Pilar Martínez	x		Pilar M.
110281732	Juan Sebastián Quintana C.	23179544	Sizbele Esp. Ha	x		Sizbele
1023624850	Sara Bedola Eios	43446930	Rosalber Rios	x		Rosalber Rios
104072216	Michele Valencia Gonzalez	43187946	Bibiana G	x		[Firma]
1032007208	Maria Emilia Rodriguez Marin	1036614003	Luisa Fernanda Marin Pardon	x		Luisa Marin
1040572169	Michelle Cardina Castillon Villa	1036620954	Tiffany Villa Garcia	x		Tiffany Villa
1011394477	Samuel Maza Gallego	43257661	Diana Marcela Gallego Restrepo	x		Diana Gallego
1040532564	Nathalia Santamaria Ospina	cc24828223	Alexandra Ospina	x		[Firma]
1038868969	Susana Marquez	cc 9218440	Paula Del Valle	x		Paula Del Valle

 <p><b>INSTITUCIÓN EDUCATIVA DIEGO ECHAVARRÍA MISAS</b></p>	<b>Prueba Diagnóstica</b>	
	<b>INSTITUCIÓN EDUCATIVA DIEGO ECHAVARRÍA MISAS</b>	

N° documento del estudiante	Nombre completo del estudiante	N° documento del padre, madre o representante	Nombre del padre, madre o representante legal	Conseñto		Firma
				S	N	
161042428	Sharon Cicello Calle Vía	114444444	Liza Arredondo			Liza A.
1035075166	Saimon Perez Av. Bolívar	CC-43843382	Liza Arredondo			Liza A.
722107613	Sofia Zubaga Chavarría	22255059	Jaydy Chavarría			Jaydy
1054858964	Mijuel SOLUZUI	24427468	Carolina Suarez			Carolina S.
1001 27 608	Octavio Canab	107150442	Pamela Perez			Pamela S.
435974067	Simer Mbrico R.	1036625385	Maria Camila B.			Maria Camila B.
1035972087	Estefanía Monsalve	1141444	Alvaro Andrés			Alvaro Andrés

Lugar y fecha: I.E. Diego Echavarría Misas (Itagui) 21/10/22



**Testigo 1** (persona natural mayor de edad, diferente a los firmantes en el cuadro anterior y a los docentes en el rol de investigadores):  
 Nombre: Jorge Montoya ; CC/ICE: 98535785  
 Firma: Jorge E. Montoya

**Testigo 2** (persona natural mayor de edad, diferente a los firmantes en el cuadro anterior y a los docentes en el rol de investigadores):  
 Nombre: Jorge Vergara ; CC/ICE: 75047373  
 Firma: Jorge Vergara

## Apéndice F

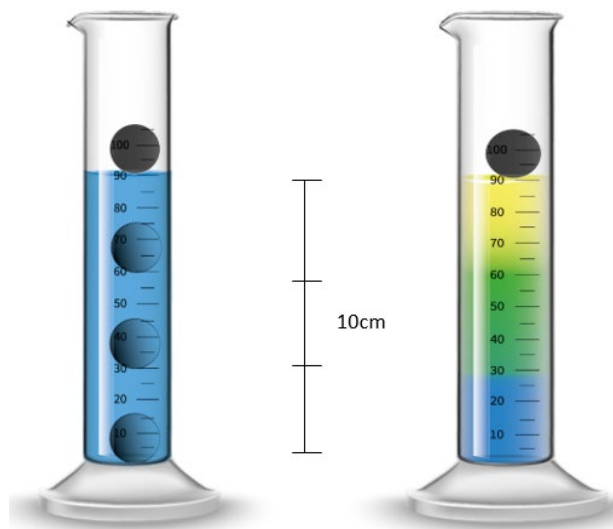
*Prueba diagnóstica inicial.*

<b>Docente</b>	Wilver Alejandro Cruz Restrepo	<b>Grupo</b> :11°4
<b>Objetivo:</b>	Saber cuál es el nivel de competencia en uso del conocimiento científico que posee los estudiantes en el área de física.	<b>Fecha:</b> _____
<b>Competencia</b>	“uso comprensivo del conocimiento científico” (ICFES, 2014)	<b>Área:</b> Física

 <p>INSTITUCIÓN EDUCATIVA DIEGO ECHAVARRÍA MISAS</p>	<b>Prueba Diagnóstica</b>	
	<p>INSTITUCIÓN EDUCATIVA DIEGO ECHAVARRÍA MISAS</p>	

La prueba diagnóstica consta de 10 preguntas tipo ICFES, de selección múltiple con única respuesta, debe marcar con una X la respuesta que crea correcta.

1. Juan está realizando un experimento el cual consiste de dejar caer una esfera en un probeta con agua, Juan toma los tiempos de caída de la esfera en los puntos que se muestran en la imagen y observa que la esfera tarda 0.1s en recorrer el espacio como se muestra, luego procede a realizar un segundo experimento pero en este caso lo hace con tres líquidos de diferente densidad, siendo el más denso ocupando los últimos 10cm, para este segundo experimento se puede decir que el movimiento de la esfera es:



- A. Movimiento rectilíneo uniforme por que recorre espacios iguales en tiempos iguales.
- B. Movimiento rectilíneo uniformemente acelerado porque su velocidad va a incrementarse a medida que pasa por cada líquido.
- C. Es un movimiento acelerado por que se encuentra en caída libre.
- D. Movimiento rectilíneo uniformemente retardado porque su velocidad va a disminuir a medida que pasa por cada líquido.

2. Juan sabe que todo movimiento puede ser representado en una gráfica cuando se conoce por lo menos dos datos del movimiento estudiado, con la información que brindo el experimento anterior cual es la representación gráfica que mejor relaciona la distancia recorrida en un tiempo determinado de la esfera en el primer experimento.



INSTITUCIÓN EDUCATIVA

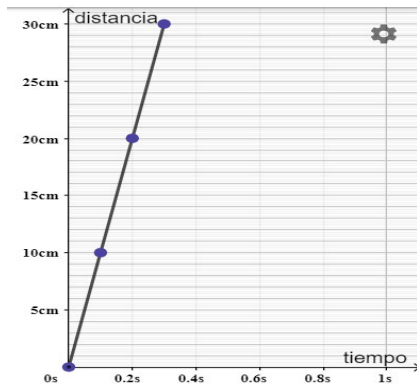
DIEGO ECHAVARRÍA MISAS

Prueba Diagnóstica

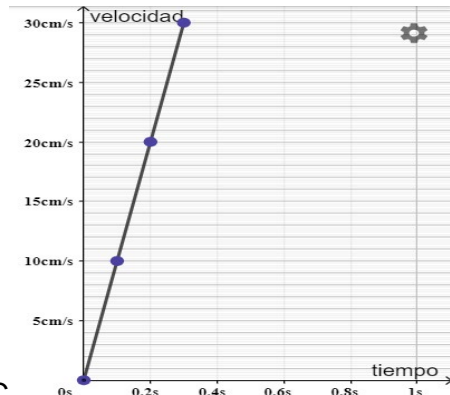
INSTITUCIÓN EDUCATIVA DIEGO ECHAVARRÍA MISAS



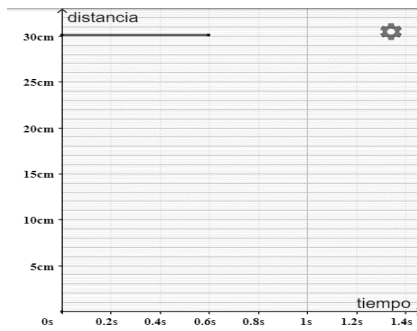
Universidad de Santander UDES



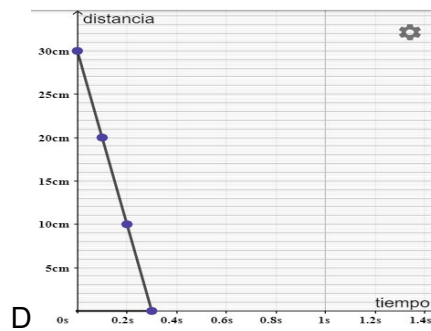
A.



C.

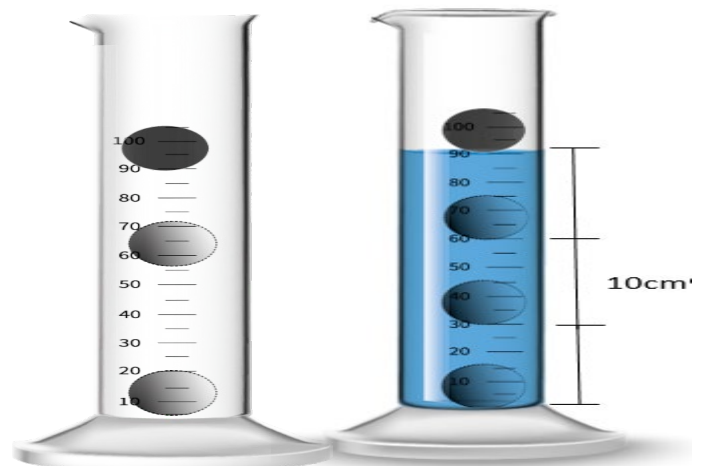


B.



D.

3. Juan realiza un otro experimento en cual utiliza dos probetas una con agua y la otra sin agua, y deja caer al mismo tiempo dos esferas como se muestra en la figura, él observa que la esfera de la probeta sin agua cae mucho más ligera y los espacios recorridos son diferentes, entonces la gráfica que mejor representa el movimiento de la esfera en la probeta sin agua es:





INSTITUCIÓN  
EDUCATIVA

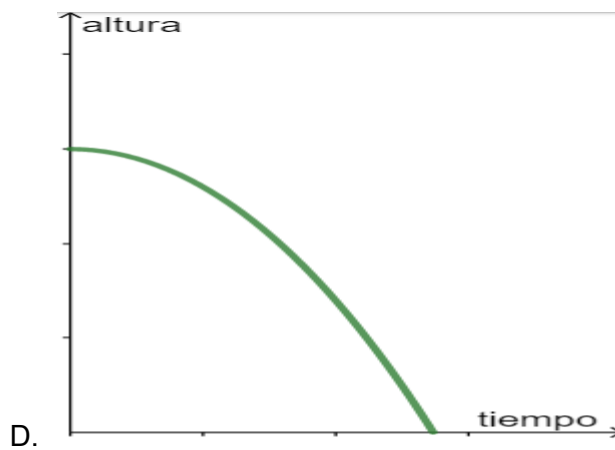
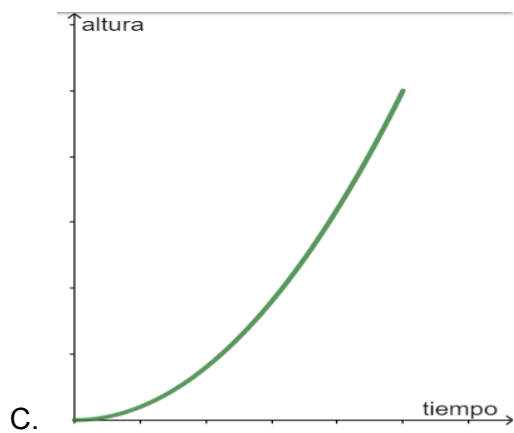
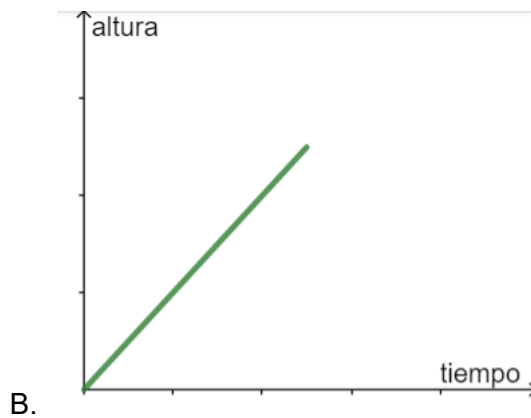
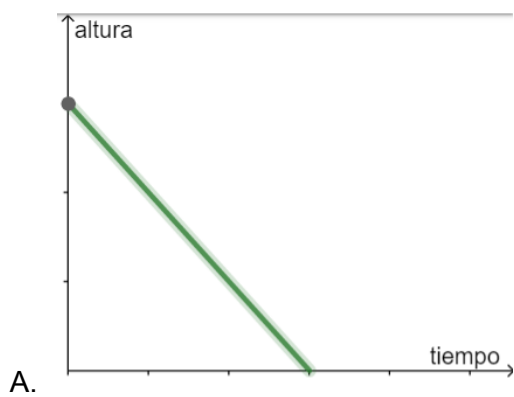
DIEGO ECHAVARRÍA MISAS

Prueba Diagnóstica

INSTITUCIÓN EDUCATIVA DIEGO  
ECHAVARRÍA MISAS



Universidad  
de Santander  
UDES





DIEGO ECHAVARRÍA MISAS

INSTITUCIÓN  
EDUCATIVA

### Prueba Diagnóstica

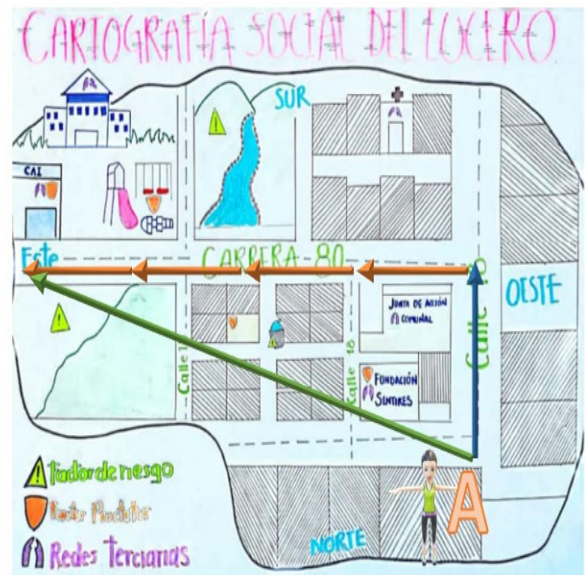
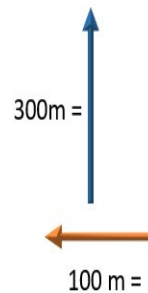
INSTITUCIÓN EDUCATIVA DIEGO  
ECHAVARRÍA MISAS



Universidad  
de Santander  
UDES

4. Se desea construir un teleférico que parte del lugar donde está construida la casa de María y llega hasta el colegio por la ruta que se muestra el vector más grande, un ingeniero realiza los cálculos para comprar el cable, él sabe que la distancia halla la debe multiplicar por dos y sumarle 20 metros, ya que en cada estación se gasta 10 metros en el anclaje, la cantidad de cable que debe pedir el ingeniero es de:

- A. 500m
- B. 520m
- C. 700m
- D. 720m



5. Pedro quiere comprar una moto, para ello va a un almacén y realiza un test de prueba con cuatro motos que le han gustado, al realizar el test le entregan el resultado como se muestra en la imagen, si pedro está buscando la moto que desarrolla mayor aceleración, cual elegiría.



INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
DIEGO ECHAVARRÍA MISAS

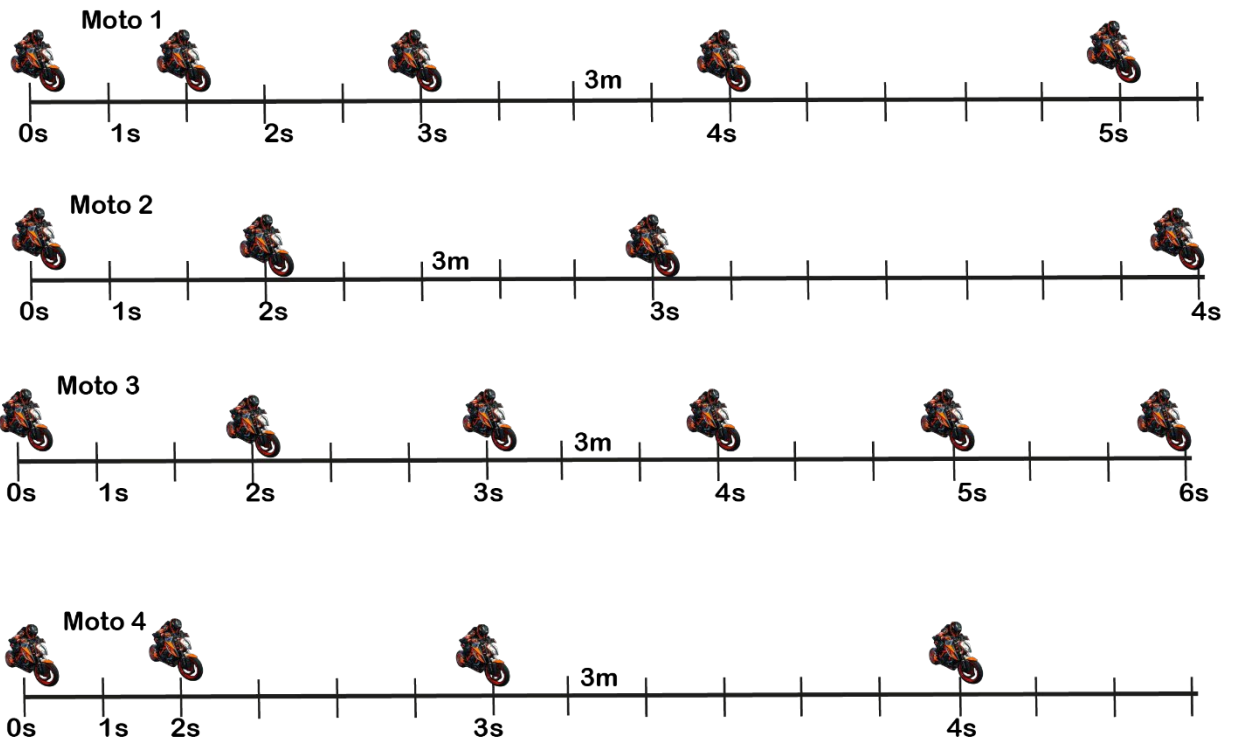
DIEGO ECHAVARRÍA MISAS

## Prueba Diagnóstica

INSTITUCIÓN EDUCATIVA DIEGO  
ECHAVARRÍA MISAS

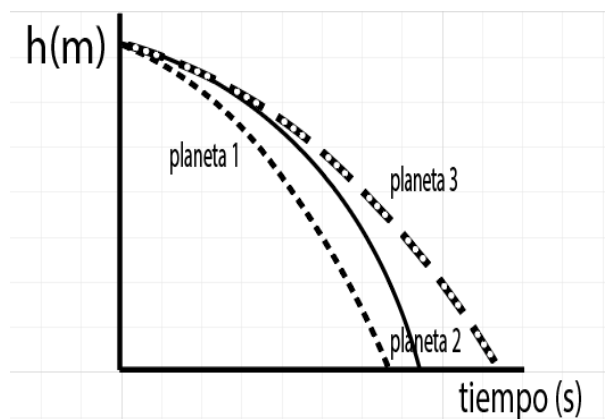




Universidad  
de Santander  
UDES



- A. Moto 1
- B. Moto 2
- C. Moto 3
- D. Moto 4

6. En un proyecto de la nasa envían un robot explorador a tres planetas diferentes, para saber en cual hay mayor fuerza gravitacional, dejan caer



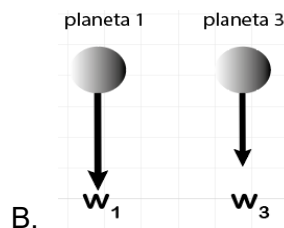
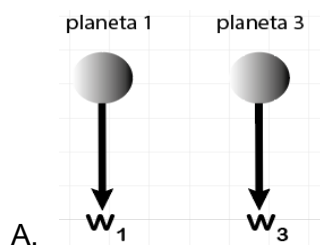
 <p>INSTITUCIÓN EDUCATIVA DIEGO ECHAVARRÍA MISAS</p>	<p>Prueba Diagnóstica</p>	
	<p>INSTITUCIÓN EDUCATIVA DIEGO ECHAVARRÍA MISAS</p>	

una esfera desde la misma altura en los tres planetas donde la fuerza de fricción es despreciable, un ingeniero recibe la información como se muestra en la siguiente gráfica, entonces si en el planeta 2, se deja caer otra esfera pero con la mitad de la masa a la anterior entonces se puede afirmar que la caída de las esferas tienen el siguiente orden:

- A. La esfera del planeta 1-esfera del planeta 2 y esfera del planeta 3
- B. La esfera del planeta2-esfera del planeta 1 y esfera del planeta 3
- C. La esfera del planeta 3-esfera del planeta 1 y esfera del planeta 2
- D. La esfera del planeta 1-esfera del planeta 3 y esfera del planeta 2

7. El peso ( $w=mg$ ) es una magnitud física que depende del lugar(universo) donde se mida ya que tiene una relación directa con la fuerza gravitacional de cada planeta, por lo tanto, el peso de un cuerpo es directamente proporcional a la fuerza gravitacional, esta fuerza gravitacional produce una aceleración llamada gravedad ( $g$ ) y siempre está dirigida hacia el centro del planeta.

Según en el experimento anterior cual es el diagrama que representa el peso de la esfera en el planeta 1 y 3.





INSTITUCIÓN EDUCATIVA

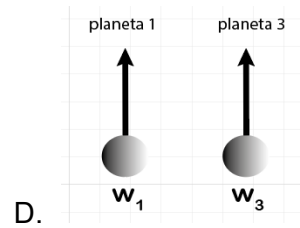
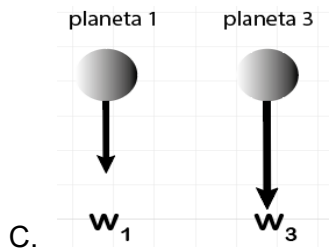
DIEGO ECHAVARRÍA MISAS

### Prueba Diagnóstica

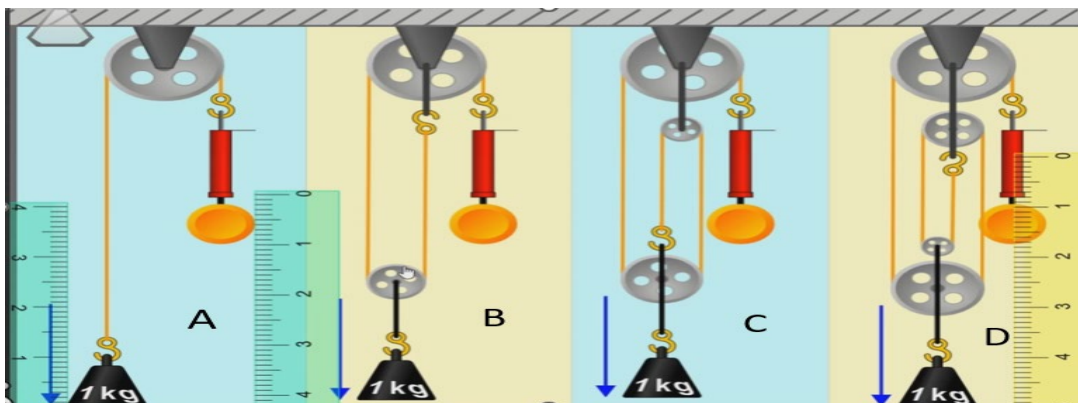
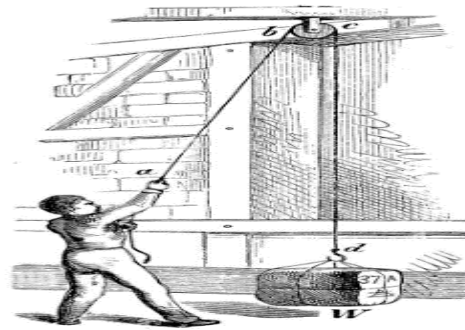
INSTITUCIÓN EDUCATIVA DIEGO  
ECHAVARRÍA MISAS



Universidad  
de Santander  
UDES



8. José utiliza el sistema de polea como se muestra en la imagen para subir unos materiales a un segundo piso, si se sabe que la fuerza que debe aplicar Juan mediante este sistema es la misma del peso del cuerpo, pero Juan se encuentra muy cansado ahora quiere hacer un sistema donde tenga que hacer la mitad de la fuerza para realizar el mismo trabajo, entonces el sistema de poleas que le permite esto es:





INSTITUCIÓN  
EDUCATIVA

DIEGO ECHAVARRÍA MISAS

## Prueba Diagnóstica

INSTITUCIÓN EDUCATIVA DIEGO  
ECHAVARRÍA MISAS



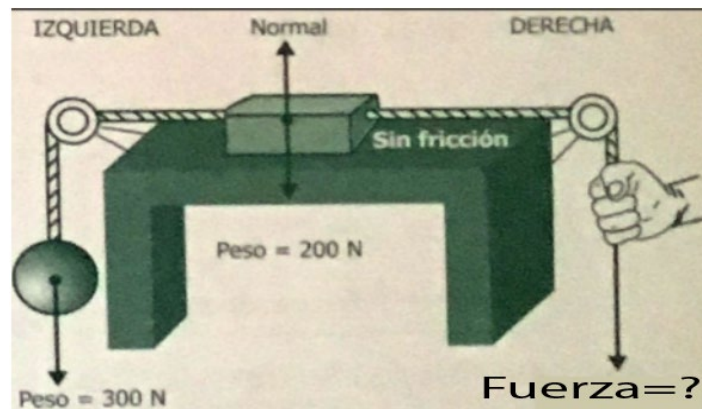
Universidad  
de Santander  
UDES

9. Marco se encuentra en el supermercado, el coje un carrito para hacer las compras, él sabe que cuando él le aplica una fuerza al carrito esté experimentara una aceleración, y que esta aceleración es directamente proporcional a la fuerza aplicada. Ahora si una vez termine de mercar el carrito tiene un peso cinco veces mayor que cuando estaba vacío, si Marco quiere que el carrito tenga la misma aceleración que cuando estaba vacío, entonces él deberá aplicar una fuerza:





- A.  $2F$
- B.  $3F$
- C.  $4F$
- D.  $5F$

10. Un estudiante realiza el siguiente montaje, si la mano tira de la cuerda, ¿cuál debe ser la fuerza que debe aplicar el estudiante para que el sistema se mantenga en equilibrio?





- A. 300N
- B. 400N

 <p>INSTITUCIÓN EDUCATIVA DIEGO ECHAVARRÍA MISAS</p>	<b>Prueba Diagnóstica</b>	
	<p>INSTITUCIÓN EDUCATIVA DIEGO ECHAVARRÍA MISAS</p>	

C. 500N



D. 600N

Competencia	“uso comprensivo del conocimiento científico” (ICFES, 2014)
Aprendizaje	Asociar fenómenos naturales con conceptos propios del conocimiento científico.
Indicador	Relaciona los distintos factores que determinan la dinámica de un sistema o fenómeno (condiciones iniciales, parámetros y constantes) para identificar (no en un modelo) su comportamiento, teniendo en cuenta las leyes de la física
Componente	Procesos físicos
Acción del pensamiento asociada	<p>Pregunta 1: Reconoce las características del movimiento rectilíneo uniformemente acelerado cuando un cuerpo está en movimiento.</p> <p>Pregunta 2: Utiliza en conocimiento científico para representar el movimiento de un cuerpo mediante una gráfica.</p> <p>Pregunta 3: Identifica los diferentes tipos de movimiento en un cuerpo y lo relaciona mediante una gráfica.</p> <p>Pregunta 4: Reconoce los conceptos de distancia y desplazamiento en un problema y los aplica en la solución del mismo.</p> <p>Pregunta 5: Reconoce las dinámicas de un sistema, sus condiciones</p>



 <p>INSTITUCIÓN EDUCATIVA DIEGO ECHAVARRÍA MISAS</p>	<b>Prueba Diagnóstica</b>	
	INSTITUCIÓN EDUCATIVA DIEGO ECHAVARRÍA MISAS	

	iniciales y finales para la solución de problemas.
Respu esta correcta	1-D 2-D 3-D 4-B 5-B

Competencia	“uso compresivo del conocimiento científico” (ICFES, 2014)
Aprendizaje	Identificar las características de algunos fenómenos de la naturaleza basado en el análisis de información y conceptos propios del conocimiento científico.
Indicador	Identifica los diferentes tipos de fuerzas que actúan sobre los cuerpos que conforman un sistema.
Compo nente	Procesos físicos
Acción del pensamiento asociada	Pregunta 6: Reconoce los efectos y las características del campo gravitacional en los cuerpos que caen y los utiliza en la solución de problemas.  Pregunta 7: Reconoce los efectos y las características del campo gravitacional en los cuerpos que caen y representa estos conceptos en diagramas.  Pregunta 8: Utiliza en conocimiento científico para la solución de problemas en el mundo real.

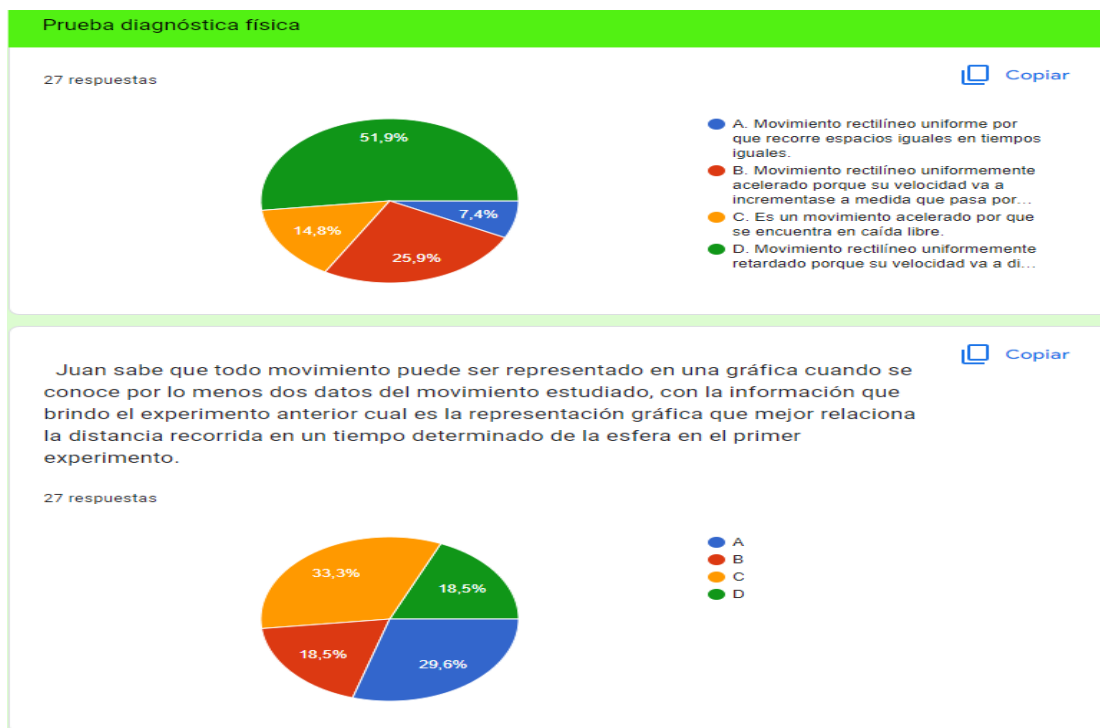
 <p>INSTITUCIÓN EDUCATIVA DIEGO ECHAVARRÍA MISAS</p>	<b>Prueba Diagnóstica</b>	
	<p>INSTITUCIÓN EDUCATIVA DIEGO ECHAVARRÍA MISAS</p>	

	<p>Pregunta 9: Identifica las diferentes fuerzas que actúan en un sistema, así como la relación de fuerza, masa y aceleración en la solución de problemas cotidianos.</p> <p>Pregunta 10: Identifica las diferentes fuerzas que actúan en un sistema y las dinámicas del mismo para la solución de problemas.</p>
<p>Respuesta correcta</p>	<p>6-A</p> <p>7-B</p> <p>8-B</p> <p>9-D</p> <p>10-A</p>

 <p>INSTITUCIÓN EDUCATIVA DIEGO ECHAVARRÍA MISAS</p>	<p><b>Prueba Diagnóstica</b></p>	
	<p>INSTITUCIÓN EDUCATIVA DIEGO ECHAVARRÍA MISAS</p>	

## Apéndice G

### Resultados prueba diagnóstica





INSTITUCIÓN  
EDUCATIVA

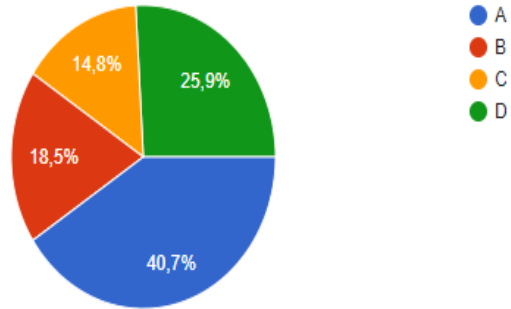
DIEGO ECHAVARRÍA MISAS

## Prueba Diagnóstica

INSTITUCIÓN EDUCATIVA DIEGO  
ECHAVARRÍA MISAS

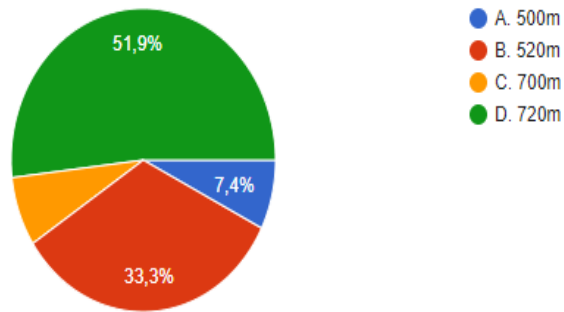


Universidad  
de Santander  
UDES



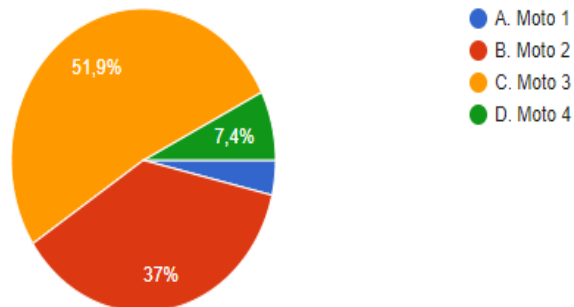
27 respuestas

Copiar



27 respuestas

Copiar





INSTITUCIÓN  
EDUCATIVA

DIEGO ECHAVARRÍA MISAS

## Prueba Diagnóstica

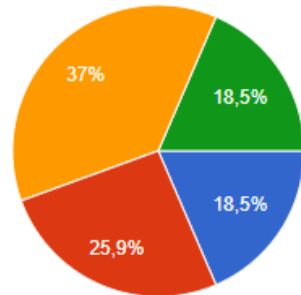
INSTITUCIÓN EDUCATIVA DIEGO  
ECHAVARRÍA MISAS



**Universidad  
de Santander**  
UDES

27 respuestas

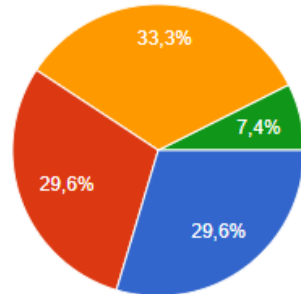
Copiar



- A. La esfera del planeta 1-esfera del planeta 2 y esfera del planeta 3
- B. La esfera del planeta 2-esfera del planeta 1 y esfera del planeta 3
- C. La esfera del planeta 3-esfera del planeta 1 y esfera del planeta 2
- D. La esfera del planeta 1-esfera del planeta 3 y esfera del planeta 2

27 respuestas

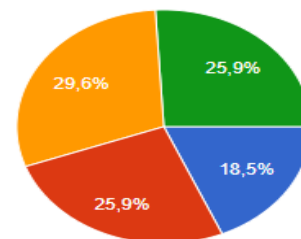
Copiar



- A
- B
- C
- D

27 respuestas

Copiar



- A
- B
- C
- D



INSTITUCIÓN  
EDUCATIVA

DIEGO ECHAVARRÍA MISAS

### Prueba Diagnóstica

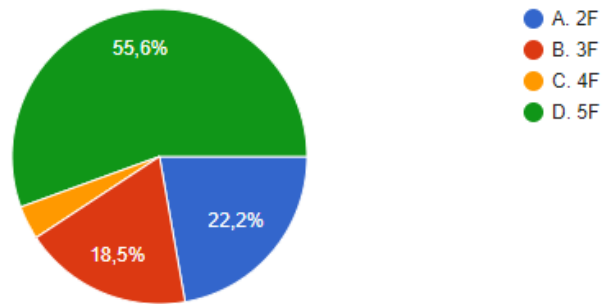
INSTITUCIÓN EDUCATIVA DIEGO  
ECHAVARRÍA MISAS



**Universidad  
de Santander**  
UDES

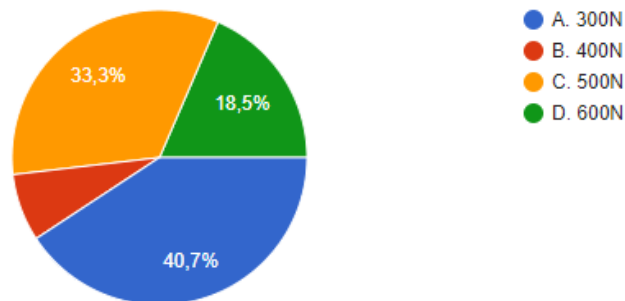
27 respuestas



Copiar



27 respuestas




Copiar








 <p>INSTITUCIÓN EDUCATIVA DIEGO ECHAVARRÍA MISAS</p>	<p><b>Prueba Diagnóstica</b></p>	
	<p>INSTITUCIÓN EDUCATIVA DIEGO ECHAVARRÍA MISAS</p>	

## Apéndice H

### Entrevistas a estudiantes

					
INSTITUCIÓN EDUCATIVA DIEGO ECHAVARRÍA MISAS		MI DIEGO		Universidad de Santander UDES	
Entrevista					
Docente	Wilver alejandro Cruz Restrepo	Grupo	:11 <sup>4</sup>		
Objetivo:	Conocer cómo se desarrolla en el aula de clase el proceso de enseñanza en el área de física.	Fecha:	10-10-22		
Entrevista semiestructurada	Entrevista grupo focal estudiantes para estudio de caso	Área:	Física	Grupo focal 1	
<p>La presente entrevista hace parte de un proceso de investigación de la Universidad de Santander, el cual se pretende abordar la problemática encontrada en los estudiantes del grado 11<sup>4</sup> con relación a la competencia uso comprensivo del conocimiento científico en el componente físico, la cual pretende saber cual es la percepción de los estudiantes en su proceso de aprendizaje.</p> <p>"La información suministrada será solamente con propósitos académicos y manejada con estricta confidencialidad"</p>					
Lugar: Institución Educativa Diego Echavarría Misas			Fecha: 10/10/22 Hora: 11:00		
Datos del entrevistado	Nombres:				
	Investigador: Wilver alejandro Cruz Restrepo				
PREGUNTAS			RESPUESTAS		
1	¿Cuál es su percepción acerca del aprendizaje de la física?	Todo depende del docente, ya que este podría despertar el interés.			
2	¿Qué importancia tiene para usted tener competencias en la física?	Depende de la profesión que se elija.			
3	¿Creó que tener conocimientos de física le aportan algo a su proyecto de vida?	Si, en algún momento de la vida se pueden necesitar conocimientos relacionados con la física.			
4	¿En la clase de física se siente motivado por aprender?	Si, ya que la metodología utilizada por el docente despierta el interés de los estudiantes.			
5	¿El docente en la clase de física los motiva y les habla de la importancia de aprender física?	Si, relaciona conceptos físicos con situaciones de la vida cotidiana.			
6	¿El docente en la clase de física utiliza diferentes herramientas TIC para el desarrollo de la clase? ¿Cuáles herramientas utiliza?	Si, utiliza simuladores, pagina web personal con videos explicativos.			
7	¿En la clase de física han desarrollado actividades utilizando algún simulador? ¿Qué simuladores han utilizado?	NO.			
8	¿Han desarrollado algún laboratorio virtual?	NO, no se ha desarrollado ninguna actividad de laboratorio.			
9	¿Los ejercicios de las diferentes temáticas están relacionados con lo cotidiano?	Si.			
10	¿Cuál crees que ha sido la mayor dificultad que se te ha presentado a la hora de aprender física?	Aprender a despejar ecuaciones, a veces no se tiene el tiempo suficiente para abordar un tema completamente.			
Entrevistado por: <u>Wilver Cruz</u>					

 <p><b>INSTITUCIÓN EDUCATIVA DIEGO ECHAVARRÍA MISAS</b></p>	<b>Prueba Diagnóstica</b>	
	<b>INSTITUCIÓN EDUCATIVA DIEGO ECHAVARRÍA MISAS</b>	

 INSTITUCIÓN EDUCATIVA DIEGO ECHAVARRÍA MISAS	 MI DIEGO	 Universidad de Santander
Entrevista		Entrevista

<b>Docente</b>	Wilver alejandro Cruz Restrepo	<b>Grupo</b> : 11 <sup>4</sup>
<b>Objetivo:</b>	Conocer cómo se desarrolla en el aula de clase el proceso de enseñanza en el área de física.	<b>Fecha</b> : 19-10-22
<b>Entrevista semiestructurada</b>	Entrevista grupo focal estudiantes para estudio de caso	<b>Área</b> : Física <b>Grupo focal</b> : 3

La presente entrevista hace parte de un proceso de investigación de la Universidad de Santander, el cual se pretende abordar la problemática encontrada en los estudiantes del grado 11<sup>4</sup> con relación a la competencia uso comprensivo del conocimiento científico en el componente físico, la cual pretende saber cuál es la percepción de los estudiantes en su proceso de aprendizaje.




*"La información suministrada será solamente con propósitos académicos y manejada con estricta confidencialidad"*

Lugar: Institución Educativa Diego Echavarría Misas      Fecha: 19/10/22 Hora: 7:00

Datos del entrevistado	Nombres:
	Investigador: Wilver alejandro Cruz Restrepo



PREGUNTAS	RESPUESTAS
1 ¿Cuál es su percepción acerca del aprendizaje de la física?	Es difícil, pero prestando la atención suficiente y más interés se hace un poco más fácil.
2 ¿Qué importancia tiene para usted tener competencias en la física?	Si, es importante tener habilidades.
3 ¿Creé que tener conocimientos de física le aportan algo a su proyecto de vida?	Si, en la mayoría de carreras se requieren conocimientos de física.




  

 INSTITUCIÓN EDUCATIVA DIEGO ECHAVARRÍA MISAS	 MI DIEGO	 Universidad de Santander
Entrevista		Entrevista

4 ¿En la clase de física se siente motivado por aprender?	A veces, depende de la dinámica que el docente utilice. Si el docente hace los temas más interesantes.
5 ¿El docente en la clase de física los motiva y les habla de la importancia de aprender física?	Si, utiliza ejemplos de la vida cotidiana para demostrar la importancia de aprender física.
6 ¿El docente en la clase de física utiliza diferentes herramientas TIC para el desarrollo de la clase? ¿Cuáles herramientas utiliza?	Si, mediante su propia página web donde ofrece videos explicativos.
7 ¿En la clase de física han desarrollado actividades utilizando algún simulador? ¿Qué simuladores han utilizado?	NO, el metodo de trabajo del docente es diferente el docente utiliza herramientas manuales.
8 ¿Han desarrollado algún laboratorio virtual?	NO, el metodo de trabajo del docente es diferente el hace sus demostraciones (experimentos) en clase.
9 ¿Los ejercicios de las diferentes temáticas están relacionados con lo cotidiano?	Si, el explica la física a través de problemas de la vida cotidiana.
10 ¿Cuál crees que ha sido la mayor dificultad que se te ha presentado a la hora de aprender física?	Aprender las fórmulas, saber utilizarlas, la matemática también puede ser una barrera para el aprendizaje ya que son necesarias.

Entrevistado por: Wilver Cruz

 <b>INSTITUCIÓN EDUCATIVA DIEGO ECHAVARRÍA MISAS</b>	<b>Prueba Diagnóstica</b>	
	<b>INSTITUCIÓN EDUCATIVA DIEGO ECHAVARRÍA MISAS</b>	




		
Entrevista		
<b>Docente</b>	Wilver alejandro Cruz Restrepo	<b>Grupo:</b> 11 <sup>4</sup>
<b>Objetivo:</b>	Conocer cómo se desarrolla en el aula de clase el proceso de enseñanza en el área de física.	<b>Fecha:</b> 19-10-22
<b>Entrevista semiestructurada</b>	Entrevista grupo focal estudiantes para estudio de caso	<b>Área:</b> Física <b>Grupo focal:</b> 2

La presente entrevista hace parte de un proceso de investigación de la Universidad de Santander, el cual se pretende abordar la problemática encontrada en los estudiantes del grado 11<sup>4</sup> con relación a la competencia uso comprensivo del conocimiento científico en el componente físico, la cual pretende saber cual es la percepción de los estudiantes en su proceso de aprendizaje.

*"La información suministrada será solamente con propósitos académicos y manejada con estricta confidencialidad"*

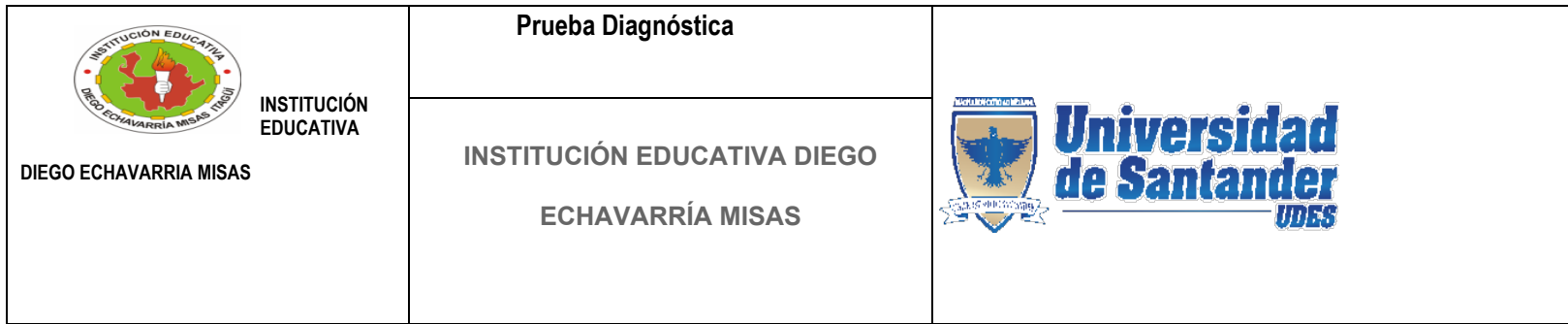
<b>Lugar:</b> Institución Educativa Diego Echavarría Misas	<b>Fecha:</b> 19/10/22 Hora: 1
<b>Datos del entrevistado</b>	<b>Nombres:</b> Stefania Obervelli Henao - Janeline Moreno A. Luis Estrogo Pineda. Juliana María Guaita. Vanasia Galeano Ucan. <b>Investigador:</b> Wilver alejandro Cruz Restrepo

PREGUNTAS	RESPUESTAS
1 ¿Cuál es su percepción acerca del aprendizaje de la física?	La física puede ser muy importante y más si se tiene un enfoque relacionado.
2 ¿Qué importancia tiene para usted tener competencias en la física?	Si, se puede llegar a necesitar en algún ámbito.
3 ¿Creé que tener conocimientos de física le aportan algo a su proyecto de vida?	Si, puede aportar a mi proyecto de vida.
4 ¿En la clase de física se siente motivado por aprender?	A veces, ya que hay temas que pueden no llamar la atención. Aunque el docente puede motivar, también depende del estudiante.

		
Entrevista		

5 ¿El docente en la clase de física los motiva y les habla de la importancia de aprender física?	Si, en la mayoría de profesiones se necesita de la física y el profesor relaciona la física con la vida cotidiana y el proyecto de vida.
6 ¿El docente en la clase de física utiliza diferentes herramientas TIC para el desarrollo de la clase? ¿Cuáles herramientas utiliza?	Si, a través de su página web personal.
7 ¿En la clase de física han desarrollado actividades utilizando algún simulador? ¿Qué simuladores han utilizado?	No, el docente utiliza herramientas manuales.
8 ¿Han desarrollado algún laboratorio virtual?	No, no es su metodología de enseñanza. No han desarrollado laboratorios ya que son el grupo más atrasado.
9 ¿Los ejercicios de las diferentes temáticas están relacionados con lo cotidiano?	Si, en sus explicaciones utiliza ejemplos de la vida cotidiana.
10 ¿Cuál crees que ha sido la mayor dificultad que se te ha presentado a la hora de aprender física?	Las matemáticas, ya que a algunos estudiantes no se les facilita.

Entrevistado por: Wilver Cruz



## Apéndice I

### Entrevista a docente

INSTITUCIÓN EDUCATIVA DIEGO ECHAVARRÍA MISAS		MI DIEGO		Universidad de Santander UDES	
Docente		Wilber Alejandro Cruz Restrepo		Grupo 114	
Objetivo		Conocer cómo se desarrolla en el aula de clase los procesos de enseñanza y aprendizaje en el área de física.			
Entrevista		Entrevista docente para estudio de caso		Área Física	
<p>La presente entrevista hace parte de un proceso de investigación de la Universidad de Santander, el cual se pretende abordar la problemática encontrada en los estudiantes del grado 114 con relación a la competencia uso comprensivo del conocimiento científico en el componente físico, la cual pretende saber cuál es la percepción del docente frente al proceso de enseñanza y aprendizaje.</p> <p>"La información suministrada será solamente con propósitos académicos y manejada con estricta confidencialidad".</p>					
Lugar: Institución Educativa Diego Echavarría Misas		Fecha: __/__/__ Hora: __/__/__			
Nombre del entrevistado		Nombre: Jorge A. Vagana G.			
		Investigador: Wilber Alejandro Cruz Restrepo			
PREGUNTAS	RESPUESTAS				
1. ¿Cuál es su concepción de la educación?	La educación es un medio por el cual la sociedad se genera frente a lo cultural, social y económico.				
2. ¿Qué tan importante es para un estudiante aprender física?	La importancia radica en que el estudiante tiene oportunidades de estudiar en la educación superior, en ver el mundo desde otro punto de vista y las oportunidades que le brinda la vida civilizada.				
3. Desde su experiencia educativa ¿Cuáles cree que son los aspectos que motivan a los estudiantes aprender?	Primero la curiosidad, el juego en el caso del área de física las demostraciones del experimento dicen un papel fundamental.				
4. ¿Qué herramientas tecnológicas utiliza en sus clases?	Utilizo power, me web, algunas simulaciones de la Red, pero de manera básica y gratuita.				
5. ¿Ha utilizado algún simulador?	Sí, Phet simulador de la Universidad de Colorado en virtual.				
6. ¿Ha trabajado con laboratorios virtuales?	Sí, Phet, también con otro simulador, único caso al momento no está funcionando.				
7. ¿Los ejercicios que trabaja para la explicación de las temáticas son desde lo cotidiano?	Sí, normalmente se plantea problemas del cotidiano y problemas que vivimos a diario.				
8. ¿Cuál es la competencia en física que siente que les da más dificultad a sus estudiantes alcanzar?	Yo pienso que en física el problema radica en las matemáticas, cuando hay buenas bases en matemáticas los estudiantes pueden alcanzar todas las competencias.				
9. ¿Qué estrategias utiliza para alcanzar esas competencias?	En la planeación en el primer periodo realice una planeación y luego le voy el modo que tienen los estudiantes al aprender las matemáticas.				
10. ¿Sabe que es el aprendizaje basado en problemas?	Sí, es plantear un problema y basados en eso el problema debe plantearse desde lo cotidiano.				
Entrevistado por: <i>[Firma]</i>					



INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
DIEGO ECHAVARRIA MISAS

# Sesión # 1



**Universidad  
de Santander**  
UDES

## Apéndice J

### Guía de aprendizaje sesión # 1

Docente	Wilver alejandro Cruz Restrepo	Grupo: 11°4	Fecha:  ----/----/----
Área	Física	Guía # 1	
competencia	uso comprensivo Asociar fenómenos naturales con conceptos del conocimiento científico	Aprendizaje	Asociar fenómenos naturales con conceptos propios de los conocimientos científicos.
Indicador	Relaciona los distintos factores que determinan la dinámica de un sistema o fenómeno (condiciones iniciales, parámetros y constantes) para identificar (no en un modelo) su comportamiento, teniendo en cuenta las leyes de la física.		

### Fase 1

La presente guía se desarrollará en grupo de tres integrantes, donde se responderán las preguntas en la misma guía.

Nombre \_\_\_\_\_

Nombre \_\_\_\_\_



INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
DIEGO ECHAVARRIA MISAS

# Sesión # 1



Universidad  
de Santander  
UDES

Nombre \_\_\_\_\_

## Activación del conocimiento y análisis.

### Situación problemática.

Juan va al concesionario a comprar una moto eléctrica, allí le muestran dos modelos los cuales en la tabla 1, están relacionadas sus características de desempeño.

	Modelo 1	Modelo 2
Potencia del motor	13hp	9hp
Velocidad promedio (durante 15min)	N/A	5m/s
Aceleración (durante 15min)	0.02m/s <sup>2</sup>	N/A
Duración de la carga	15min	20min
Tiempo de carga	30min	35min

Si Juan va a utilizar la moto para desplazarse a su lugar de trabajo el cual queda a 8km (suponiendo que la carretera que une la casa y el lugar de trabajo es en línea recta). ¿cuál de los dos modelos sería el adecuado, de tal forma que emplee menos tiempo de viaje?

## Fase 2

Investigación



INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
DIEGO ECHAVARRIA MISAS

## Sesión # 1



**Universidad  
de Santander**  
UDES

Análisis de la información (preguntas orientadoras y conocimientos previos)

¿Qué tipo de movimiento tiene el modelo 1 y el modelo 2 de acuerdo a los datos que nos dan en la tabla anterior?

---

---

---

---

---

---

---

¿Sabes cuál es la diferencias y similitudes entre movimiento rectilíneo uniforme y movimiento rectilíneo uniformemente variado?

Escríbelas



INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
DIEGO ECHAVARRIA MISAS

# Sesión # 1



**Universidad  
de Santander**  
UDES

	movimiento rectilíneo uniforme	movimiento rectilíneo uniformemente variado
diferencias		
similitudes		

¿Cuáles son las ecuaciones para representar el movimiento rectilíneo uniforme y movimiento rectilíneo uniformemente variado?

Escríbelas

movimiento rectilíneo uniforme	movimiento rectilíneo uniformemente variado
--------------------------------	--



INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
DIEGO ECHAVARRIA MISAS

# Sesión # 1



**Universidad  
de Santander**  
UDES

--	--

¿Cuáles son las representaciones graficas para representar el movimiento rectilíneo uniforme y movimiento rectilíneo uniformemente variado?

movimiento rectilíneo uniforme	movimiento rectilíneo uniformemente variado

Ingresa al siguiente enlace





INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
DIEGO ECHAVARRIA MISAS

## Sesión # 1



**Universidad  
de Santander**  
UES

Ingresa al simulador GeoGebra movimiento rectilíneo uniforme

Manejo del simulador

Observa los elementos que tiene el simulador como son las gráficas, la tabla de datos, los deslizadores y botones.

Deslizadores se utilizan para dar un valor a la velocidad inicial y posición inicial.

Tabla de dato, esta se va llenando a medida que el cuerpo se mueve.

Ecuación, esta representa el movimiento del cuerpo según los datos que le asignemos a través de los deslizadores.

Botones de inicio, pausa y reset de la simulación.

Gráficas, las gráficas allí representadas representan el movimiento del cuerpo.

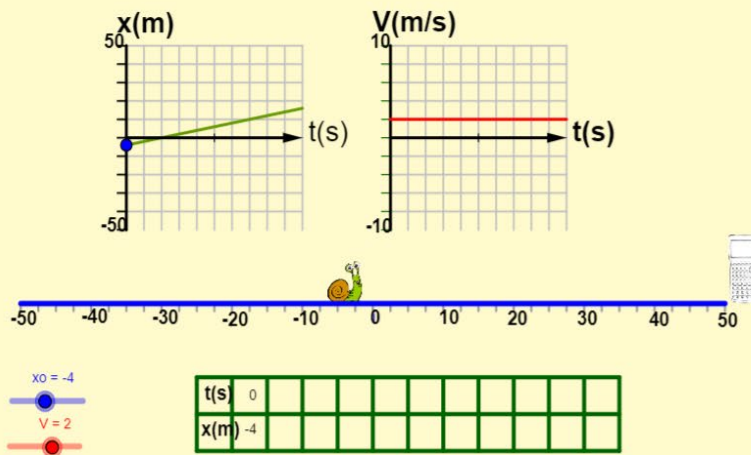


INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
DIEGO ECHAVARRIA MISAS

# Sesión # 1



Universidad  
de Santander  
UDES



Inicia

Pausa

Reset

$$x = x_0 + V * t = -4 + 2 * 0 = -4m$$

Ingresa al simulador GeoGebra movimiento rectilíneo uniforme  
uniformemente acelerado

Manejo del simulador

Observa los elementos que tiene el simulador como son las gráficas, la tabla de datos,  
el deslizador y botones.

Deslizador se utilizan para dar un valor a la aceleración.  
desliza





INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
DIEGO ECHAVARRIA MISAS

# Sesión # 1



Tabla de dato, esta se va llenando a medida que el cuerpo se mueve.

Botones de inicio, reproduce y pause de la simulación.

Gráficas, las gráficas allí representadas representan el movimiento del cuerpo.

Tabla de datos, se representa los datos del tiempo, velocidad y desplazamiento cada segundo.

## *Movimiento rectilíneo uniformemente acelerado (partiendo del reposo)*

Tiempo: t [s]	1	2	3	4	5				
Velocidad: v [m/s]	3	6	9	12	15				
Desplazamiento: d [m]	1.5	6	13.5	24	37.5				

$$t = 5.32 [s]$$

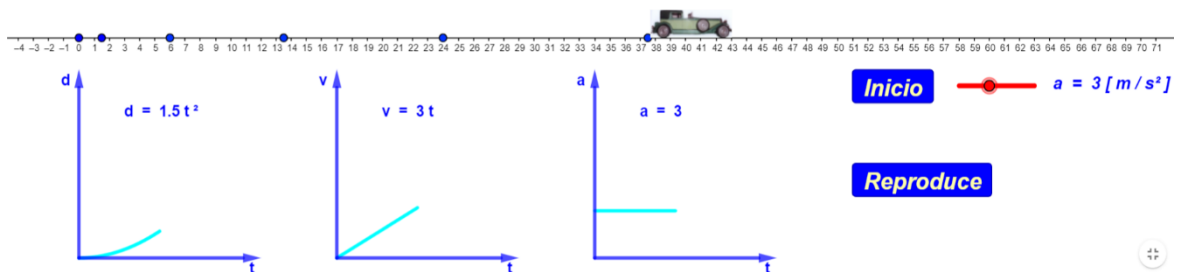
Fórmulas :

$$v = 15.97 [m/s]$$

$$v = at$$

$$d = 42.5 [m]$$

$$d = \frac{a}{2} t^2$$



Fase 3

Reanálisis y solución



INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
DIEGO ECHAVARRIA MISAS

# Sesión # 1



**Universidad  
de Santander**  
UDES

Ahora con el simulador debes realizar la simulación del problema y con los datos obtenidos inicia a resolver el problema, analiza las condiciones del problema y las gráficas para ir infiriendo la solución y, por último, aplica las ecuaciones de movimiento para calcular los respectivos desplazamientos de las motos.

Resolución:

Escribe que estrategia vas a utilizar para resolver el problema planteado.

---

---

---

---

---

---

---

Desarrollo de la solución del problema.

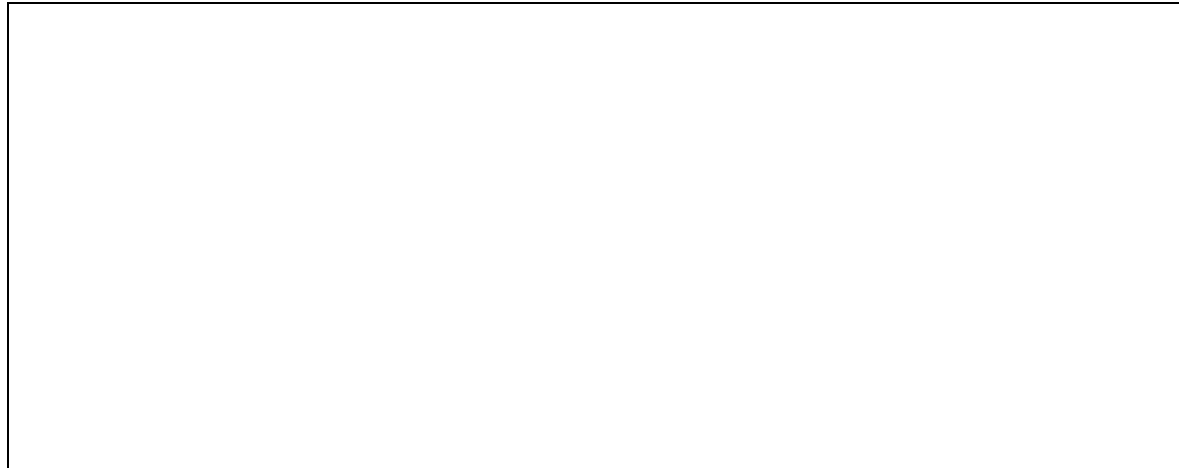


INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
DIEGO ECHAVARRIA MISAS

## Sesión # 1



**Universidad  
de Santander**  
UDES



Fase 4

Evaluación

- a) Con tus compañeros evalúa los resultados obtenidos
  
- b) Responde las siguientes preguntas
  
- c) Los resultados obtenidos son lógicos de acuerdo al problema
  
- d) Crees que hay otra forma de resolver el problema, si es así entonces escríbela.
  
- e) ¿Cuál es el mejor modelo que debe elegir Juan y crees que la física le ayudo a elegir el modelo que más le conviene?



INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
DIEGO ECHAVARRIA MISAS

## Sesión # 2



**Universidad  
de Santander**  
UDES

### Apéndice K

Guía de aprendizaje sesión # 2

#### Apéndice I

Docente	Wilver alejandro Cruz Restrepo	Grupo: 11°4	Fecha: ----/----/----
Área	Física	Sesión # 2	
competencia	Asociar fenómenos naturales con conceptos del conocimiento científico	Aprendizaje	Asociar fenómenos naturales con conceptos propios de los conocimientos científicos.
Indicador	Relaciona los distintos factores que determinan la dinámica de un sistema o fenómeno (condiciones iniciales, parámetros y constantes) para identificar (no en un modelo) su comportamiento, teniendo en cuenta las leyes de la física.		

#### Fase 1

La presente guía se desarrollará en grupo de tres integrantes, donde se responderán las preguntas en la misma guía.

Nombre \_\_\_\_\_

Nombre \_\_\_\_\_

Nombre \_\_\_\_\_



INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
DIEGO ECHAVARRIA MISAS

## Sesión # 2



### Activación del conocimiento y análisis.

#### Situación problemática.

En una misión espacial de la nasa, lanzaron una sonda con el fin de obtener más información de los planetas que conforman el sistema solar, la sonda después de un tiempo perdió comunicación con la tierra, un tres años después recibieron unos datos de la sonda, los cuales fueron que 50m antes de tocar suelo, está se estabilizo y se apagaron los motores, causando una caída libre de la sonda, la cual tuvo un tiempo de caída de 3,1s.

¿En cuál planeta del sistema solar se encuentra la sonda?

#### Fase 2 Investigación

Análisis de la información (preguntas orientadoras y conocimientos previos)

1. ¿Para dar solución al presente problema, cuáles son los conceptos que debes saber y aplicar en la resolución del mismo?

---

---

---

---

---

---

2. ¿Qué es la fuerza gravitacional?
3. ¿Investiga cuáles son los valores de las diferentes aceleraciones debido a la gravedad de los planetas que conforman el sistema solar?



INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
DIEGO ECHAVARRIA MISAS

## Sesión # 2



**Universidad  
de Santander**  
UDES

Escríbelas

Planeta	Aceleración g (m/s <sup>2</sup> )
Mercurio	
Venus	
Tierra	
Marte	
Júpiter	
Saturno	
Urano	
Neptuno	

5. ¿Cuáles son las ecuaciones para representar el movimiento de caída libre?  
Escríbelas

Ecuaciones de caída libre

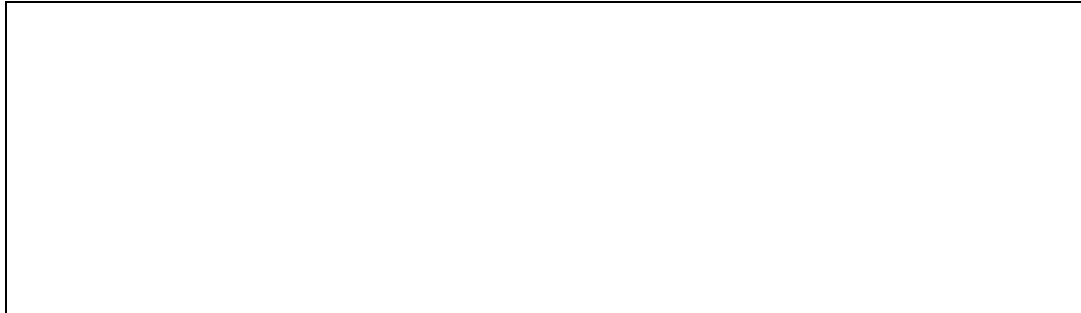


INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
DIEGO ECHAVARRIA MISAS

## Sesión # 2



**Universidad  
de Santander**  
UDES



6. ¿Cuáles es la gráfica que representa un cuerpo cuando está en caída libre?
7. Ingresa al siguiente enlace



8. Ingresa al simulador GeoGebra de caída libre
9. Manejo del simulador
  - a) Observa los elementos que tiene el simulador como son las gráficas, los deslizadores y botones.
  - b) Deslizadores se utilizan para dar un valor a la altura inicial y el valor de la gravedad.
  - c) Botones de inicio, continuar y pausar y reinicio de la simulación.
  - d) Gráficas, las gráficas allí representan el movimiento del cuerpo, posición vs tiempo y velocidad vs tiempo.
  - e) Casillas de verificación, cuando marcas una casilla pasa a diferentes escenarios, los cuales son tres que representan el movimiento de un cuerpo en el planeta tierra, marte y planeta x.

Gráfica de altura vs tiempo

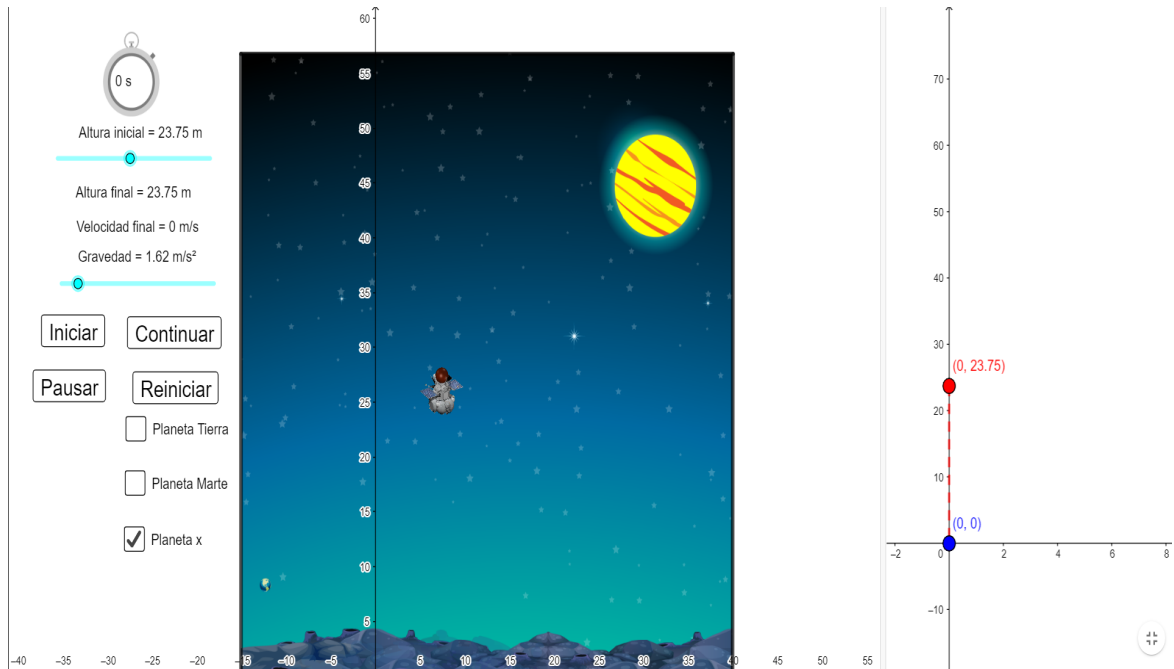
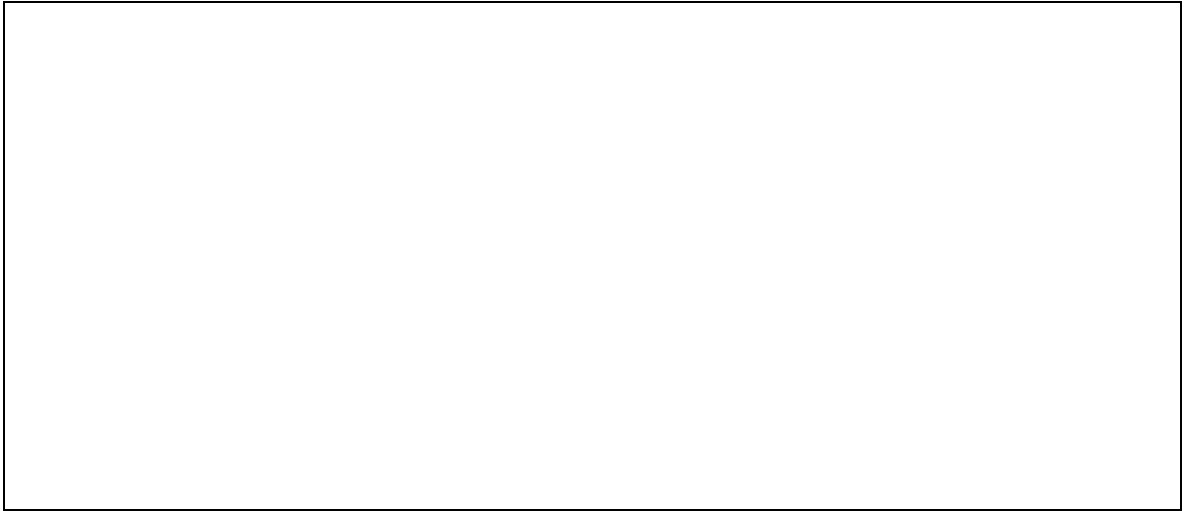


INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
DIEGO ECHAVARRIA MISAS

## Sesión # 2



Universidad  
de Santander  
UDES



Fase 3



INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
DIEGO ECHAVARRIA MISAS

## Sesión # 2



### Reanálisis y solución

Ahora con el simulador debes realizar la simulación del problema y con los datos obtenidos inicia a resolver el problema, analiza las condiciones del problema y las gráficas para ir infiriendo la solución.

#### Simulación del problema

- Marca la casilla Planeta x y llena la tabla de datos a medida que interactúas con el simulador.
- Realiza la simulación para cinco gravedades diferentes, siempre desde la misma altura, y anota los tiempos de vuelo.

Altura inicial= $h_i$	Gravedad= $g$	Tiempo de vuelo= $t_v$
$h_i = 50\text{m}$	$g_1 =$	$t_1 =$
$h_i = 50\text{m}$	$g_2 =$	$t_2 =$
$h_i = 50\text{m}$	$g_3 =$	$t_3 =$
$h_i = 50\text{m}$	$g_4 =$	$t_4 =$

¿Cuáles de esos datos se acerca más a las condiciones del problema planteado?

---



---



---



---



INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
DIEGO ECHAVARRIA MISAS

## Sesión # 2



**Universidad  
de Santander**  
UDES

---

---

¿Cuáles son las diferencias que observas entre la caída de un cuerpo con diferentes gravedades en la gráfica altura vs tiempo?

---

---

---

---

---

Resolución:

Escribe que estrategia vas a utilizar para resolver el problema planteado.

---

---

---

---

---

Desarrollo de la solución del problema.



INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
DIEGO ECHAVARRIA MISAS

## Sesión # 2



**Universidad  
de Santander**  
UDES

### Fase 4

#### Evaluación

Con tus compañeros evalúa los resultados obtenidos

Responde las siguientes preguntas

- a) Los resultados obtenidos son lógicos de acuerdo al problema
- b) Crees que hay otra forma de resolver el problema, si es así entonces escríbela.
- c) ¿Cuáles crees que son los efectos de la gravedad en el humano si pretendiera habitar otros planetas del sistema solar?



INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
DIEGO ECHAVARRIA MISAS

## Sesión # 3



**Universidad  
de Santander**  
UDES

### Apéndice L

#### Guía de aprendizaje sesión # 3

Docente	Wilver alejandro Cruz Restrepo	Grupo: 11°4	Fecha: ----/----/----
Área	Física	Guía # 3	
competencia	uso comprensivo Asociar fenómenos naturales con conceptos del conocimiento científico	Aprendizaje	Identificar las características de algunos fenómenos de la naturaleza basado en el análisis de información y conceptos propios del conocimiento científico.
Indicador	Identifica los diferentes tipos de fuerzas que actúan sobre los cuerpos que conforman un sistema.		

### Fase 1

La presente guía se desarrollará en grupo de tres integrantes, donde se responderán las preguntas en la misma guía.

Nombre \_\_\_\_\_



INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
DIEGO ECHAVARRIA MISAS

## Sesión # 3



**Universidad  
de Santander**  
UES

Nombre \_\_\_\_\_

Nombre \_\_\_\_\_

### **Activación del conocimiento y análisis.**

#### **Situación problemática.**

Jorge está atravesando un río nadando porque no tiene otra forma de atravesarlo, inicialmente parte del punto a y quiere llegar al punto b en forma de línea recta como se muestra en la imagen, durante la mitad del recorrido la corriente del río es la representada por el vector verde, una vez se encuentra a la mitad del río, la corriente cambia de cambia la dirección que está representada por el vector amarillo, en base a esta información, responde las preguntas.(la magnitud y dirección están representadas mediante los vectores )

- d) Si Jorge nada en la dirección y magnitud que se muestra (vector rojo), si es posible que llegue al punto b. (método gráfico)
- e) Si Jorge nada con los parámetros iniciales que se muestran en la gráfica, suponiendo que la corriente del río es estable y el lleva un nado a ritmo constante, ¿cuál es el vector que representa el punto de llegada.? (método gráfico)
- f) Una vez estando en el punto c, cuál debe ser la nueva dirección y magnitud del nado de Jorge para poder llegar el punto b. (método gráfico)

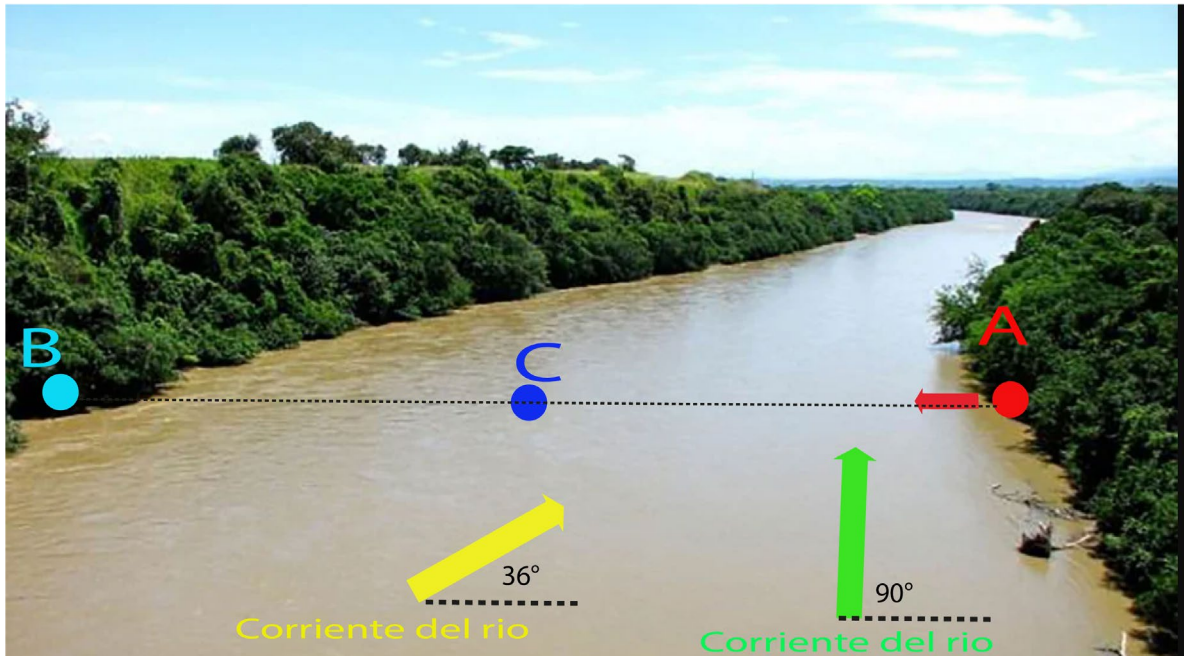


INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
DIEGO ECHAVARRIA MISAS

## Sesión # 3



Universidad  
de Santander  
UDES



### Fase 2 Investigación

Análisis de la información (preguntas orientadoras y conocimientos previos)

10. ¿Para dar solución al presente problema, cuáles son los conceptos que debes saber y aplicar en la resolución del mismo?

---

---

---

---

---

---

---



INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
DIEGO ECHAVARRIA MISAS

## Sesión # 3



**Universidad  
de Santander**  
UDES

11. ¿Qué métodos conoces para realizar la suma de dos vectores gráficamente? (Explica en que consiste cada uno)

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

12. Representa en el siguiente cuadro un ejemplo de suma de vectores mediante método gráfico.



INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
DIEGO ECHAVARRIA MISAS

## Sesión # 3



Universidad  
de Santander  
UDES

Método 1	Método 2

13. Ingresa al siguiente enlace



Google Classroom

14. Ingresa al simulador GeoGebra de caída libre



GeoGebra

Manejo del simulador

- Observa los elementos que tiene el simulador como son las gráficas, los deslizadores y botones.
- Deslizadore se utiliza para cambiar de métodos (1 o 2).



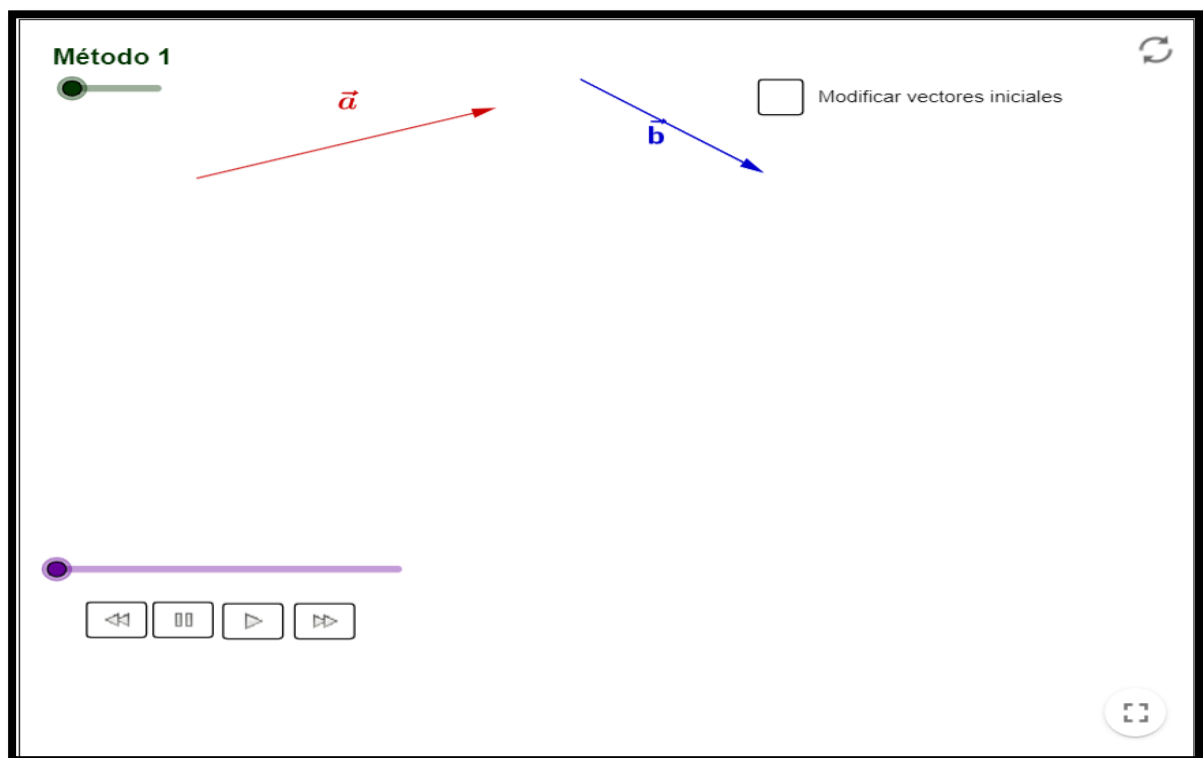
INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
DIEGO ECHAVARRIA MISAS

## Sesión # 3



Universidad  
de Santander  
UDES

- c) Botones de inicio, continuar y pausar y reinicio de la simulación.
- d) Casillas de verificación, cuando se marca la casilla de verificación se pueden mover los vectores en cualquier parte del plano, manipulándolo desde la cabeza o la cola.



Fase 3

Reanálisis y solución



INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
DIEGO ECHAVARRIA MISAS

## Sesión # 3




Universidad  
de Santander  
UDES

Ahora con el simulador debes realizar la simulación del problema y con los datos obtenidos inicia a resolver el problema, analiza las condiciones del problema y las gráficas para ir infiriendo la solución.

Simulación del problema

- c) Marca la casilla “modificar vectores iniciales”
- d) Poner el deslizador en el método 1 y después el método 2
- e) Ahora empieza a modificar los vectores y realiza la suma de los vectores como te aparece en el siguiente cuadro y gráficalos.

Vectores	Suma método 1	Suma método 2
$\vec{A} + \vec{B} = \vec{R}$		
 $\vec{B}$		



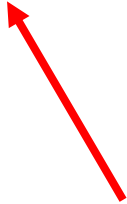


INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
DIEGO ECHAVARRIA MISAS

### Sesión # 3



Universidad  
de Santander  
UDES

$\vec{A}$ 		
 $\vec{B}$  $\vec{A}$		

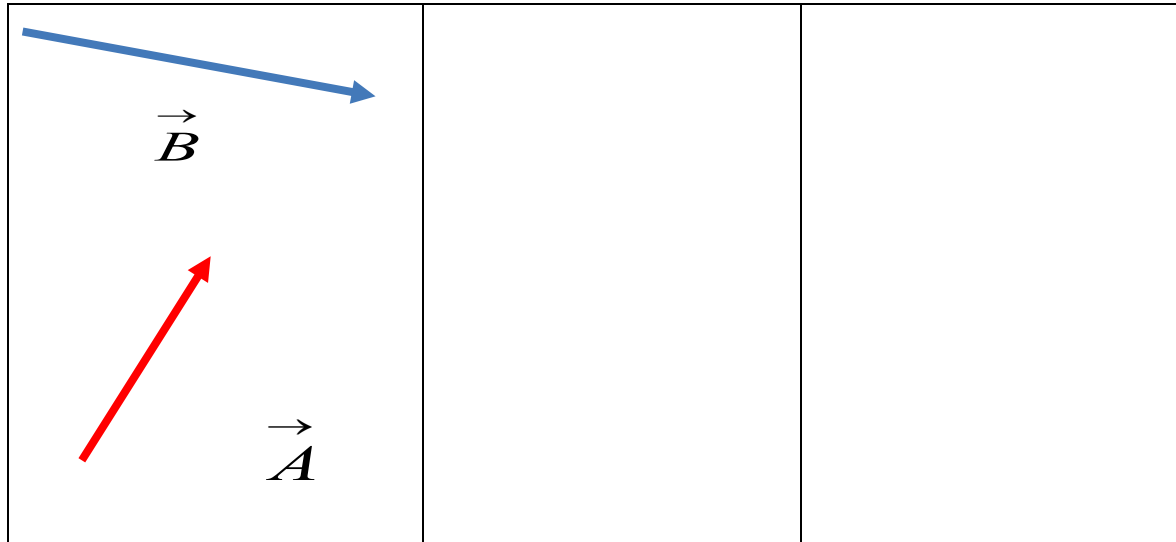


INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
DIEGO ECHAVARRIA MISAS

## Sesión # 3



Universidad  
de Santander  
UDES



- a) En el Resolución siguiente cuadro desarrolla la solución del problema mediante la suma de vectores con el método gráfico que más fácil te parezca, sin utilizar el simulador.

Representaciones	Suma de vectores $\vec{A} + \vec{B} = \vec{R}$
vectores $\vec{A}$ y $\vec{B}$	

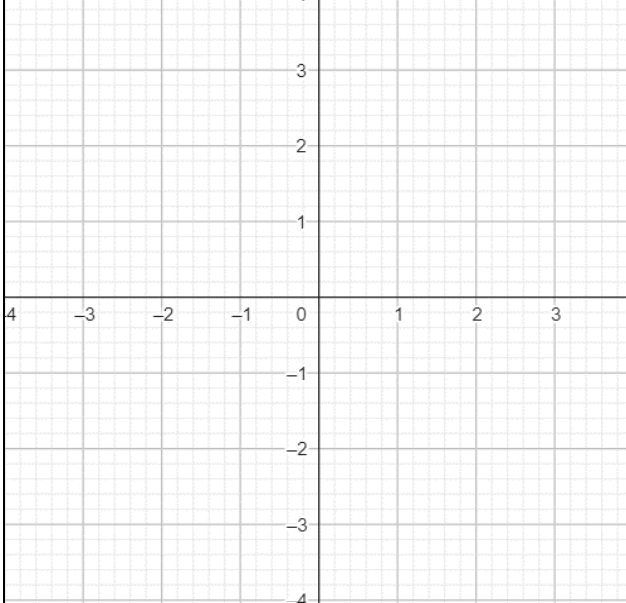
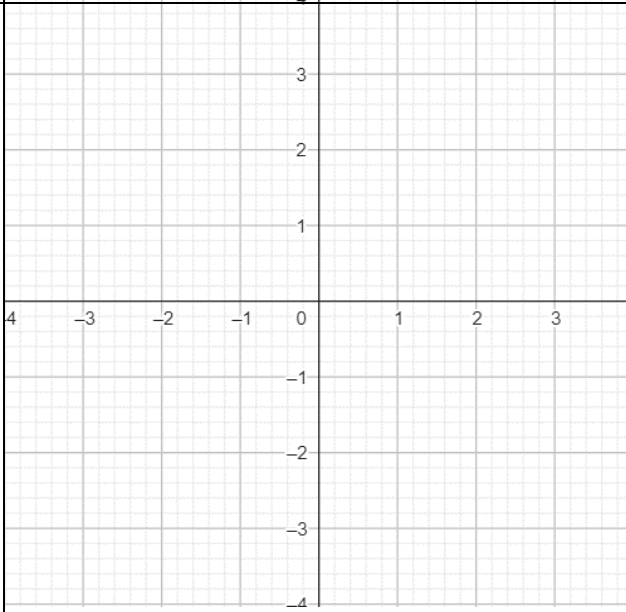


INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
DIEGO ECHAVARRIA MISAS

## Sesión # 3



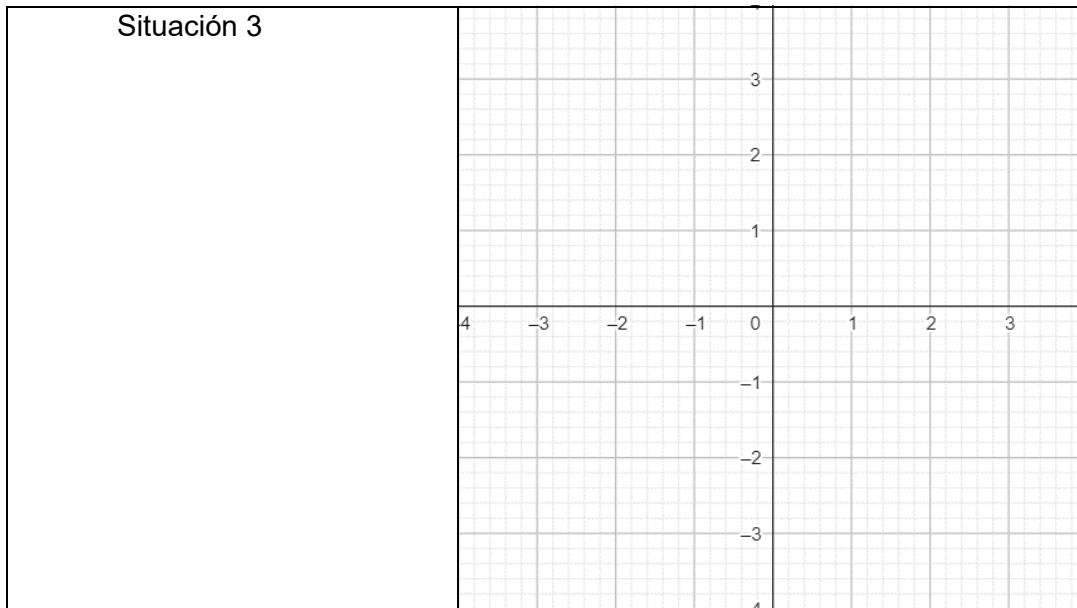
**Universidad  
de Santander**  
UDES

Situación 1	
Situación 2	



INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
DIEGO ECHAVARRIA MISAS

## Sesión # 3



- b) Una vez hallas terminado la solución del problema mediante el método gráfico, ve al simulador y comprueba los resultados obtenidos.
- c) Son los mismos resultados si \_\_\_\_ no \_\_\_\_
- d) ¿Por qué crees que obtuviste esos resultados?

---

---

---

---

---

**Fase 4**



INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
DIEGO ECHAVARRIA MISAS

## Sesión # 3



**Universidad  
de Santander**  
UDES

### Evaluación

Con tus compañeros evalúa los resultados obtenidos

Responde las siguientes preguntas

- a) Los resultados obtenidos son lógicos de acuerdo al problema

---

---

- b) ¿Cómo te pareció la solución del problema por el método gráfico?

---

---

- c) ¿Te parece importante en la vida diaria aprender sobre vectores?

---

---

---



INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
DIEGO ECHAVARRIA MISAS

## Sesión # 4



**Universidad  
de Santander**  
UDES

### Apéndice M

#### Guía de aprendizaje sesión # 3

Docente	Wilver alejandro Cruz Restrepo	Grupo: 11°4	Fecha: ----/----/----
Área	Física	Guía # 4	
competencia	uso comprensivo Asociar fenómenos naturales con conceptos del conocimiento científico	Aprendizaje	Identificar las características de algunos fenómenos de la naturaleza basado en el análisis de información y conceptos propios del conocimiento científico.
Indicador	Identifica los diferentes tipos de fuerzas que actúan sobre los cuerpos que conforman un sistema.		

#### Fase 1

La presente guía se desarrollará en grupo de tres integrantes, donde se responderán las preguntas en la misma guía.

Nombre \_\_\_\_\_



INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
DIEGO ECHAVARRIA MISAS

## Sesión # 4



Universidad  
de Santander  
UDES

Nombre \_\_\_\_\_

Nombre \_\_\_\_\_

### Activación del conocimiento y análisis.

### Situación problemática.

Marco trabaja en una empresa de carga, la empresa tiene unos tablonos que sirven para hacer una rampla con el camión y poder descargar con mayor facilidad las cajas, así como se muestra en la imagen, a continuación, se tiene una tabla de datos para que marco escoja cual es la más apropiada de tal manera que las cajas puedan resbalar, pero de una forma pausada de tal forma que la mercancía no se vaya a dañar en el descenso. (todas las cajas tienen el mismo peso 980N y el ángulo que forman los tablonos con el camión siempre es de  $20^\circ$ )

Tablón	Coefficiente de fricción dinámica	Peso de la caja en y	Peso de la caja en x Fuerza normal $F_n$



INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
DIEGO ECHAVARRIA MISAS

## Sesión # 4



Universidad  
de Santander  
UDES

Tablón 1	0.001	335N	921N
Tablón 2	0.19		
Tablón 3	0.5		

¿Cuál de las opciones mostrada en la tabla es la más apropiada para realizar el trabajo de tal forma que no se dañe la mercancía?



### Fase 2 Investigación

Análisis de la información (preguntas orientadoras y conocimientos previos)

1. ¿Para dar solución al presente problema, cuáles son los conceptos que crees que debes saber para dar solución?

---

---



INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
DIEGO ECHAVARRIA MISAS

## Sesión # 4



**Universidad  
de Santander**  
UDES

---

---

2. Explica en que consiste la primera y segunda ley de newton

---

---

---

---

---

---

---

---

3. Qué es fuerza de fricción estática, dinámica y cuáles son las expresiones matemáticas para cada una.

Fricción estática	Fricción dinámica
-------------------	-------------------

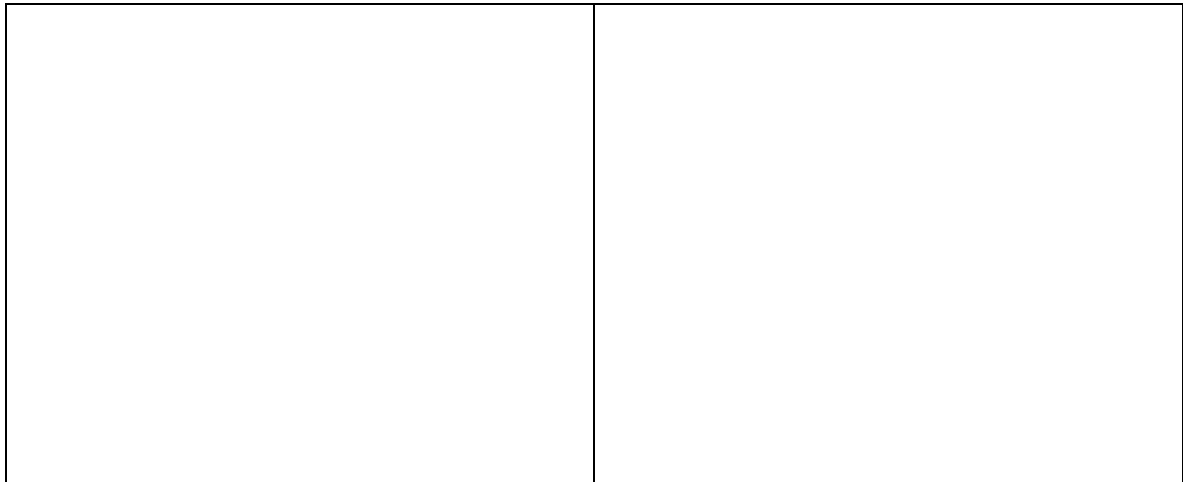


INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
DIEGO ECHAVARRIA MISAS

## Sesión # 4



**Universidad  
de Santander**  
UDES



4. Ingresa al siguiente enlace



5. Ingresa al simulador GeoGebra de plano inclinado

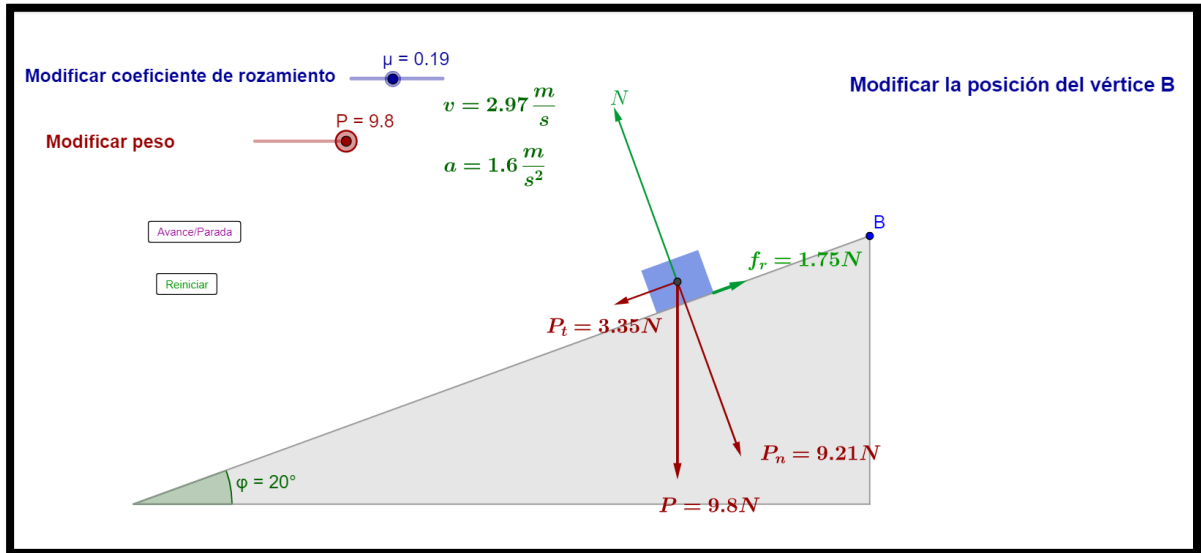
Manejo del simulador

- e) Observa los elementos que tiene el simulador como el plano inclinado, los deslizadores y botones.
- f) Deslizadore se utiliza para modificar el peso del cuerpo y el coeficiente de fricción.
- g) Botones de avance/parada y reiniciar para ejecutar la simulación.
- h) Punto B para modificar el ángulo del plano inclinado.



INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
DIEGO ECHAVARRIA MISAS

## Sesión # 4



### Fase 3

#### Reanálisis y solución

Ahora con el simulador debes realizar la simulación del problema y con los datos obtenidos inicia a resolver el problema, analiza las condiciones del problema y las diferentes variables para ir infiriendo en la solución.

#### Simulación del problema

Mediante la manipulación del simulador llenar los datos que se piden en la siguiente tabla.

Peso=w	Coefici ente de	Ángulo	Fr=Fn.	Fy=w



INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
DIEGO ECHAVARRIA MISAS

## Sesión # 4



	fricción $\mu$	de inclinación $\Theta$	$\mu$	$\text{sen } \Theta$
9,8 N	0.1	$\Theta=20^\circ$		
9,8 N	0.2	$\Theta=20$		
9,8 N	0.3	$\Theta=20$		

Una vez llene la información de la tabla, responder las siguientes preguntas

- ¿Cuál de las tres situaciones el cuerpo desciende con mayor velocidad?
- Para que el cuerpo pueda descender por el plano inclinado que relación debe haber entre la fuerza de fricción y la fuerza en el eje x ( $F_x$ ).
- ¿Qué pasa con la aceleración del cuerpo a medida que el coeficiente de fricción aumenta?

### Solución del problema

En el siguiente cuadro realiza los procedimientos para dar solución al problema.



INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
DIEGO ECHAVARRIA MISAS

## Sesión # 4



**Universidad  
de Santander**  
UDES

Solución

### Fase 4

### Evaluación

Con tus compañeros evalúa los resultados obtenidos

Responde las siguientes preguntas

a) ¿Los resultados obtenidos son lógicos de acuerdo al problema?

---

---

---

b) ¿Cómo te pareció el uso del simulador para llegar a la solución del problema?



INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
DIEGO ECHAVARRIA MISAS

## Sesión # 4



**Universidad  
de Santander**  
UDES

---

---

---

c) ¿Cómo te pareció esta metodología de trabajo?

---

---

d) ¿Qué recomendaciones le haces al profesor de física para seguir mejorando los procesos de enseñanza y aprendizaje?

---

---

---

---

---



INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
DIEGO ECHAVARRIA MISAS

## Prueba diagnóstica final



**Universidad  
de Santander**  
UDES

### Apéndice N

#### *Prueba diagnóstica final*

<b>Docente</b>	Wilver alejandro Cruz Restrepo	<b>Grupo</b> :11°4
<b>Objetivo:</b>	Evaluar el nivel de competencias alcanzado por los estudiantes mediante el desarrollo de la propuesta didáctica de investigación.	<b>Fecha:</b> _____
<b>Competencia</b>	Uso comprensivo del conocimiento científico	<b>Área:</b> Física

La prueba diagnóstica consta de 10 preguntas tipo ICFES, de selección múltiple con única respuesta, debe marcar con una X la respuesta que crea correcta.

1. Camilo quiere comprar una patineta eléctrica, en el almacén le muestran la siguiente tabla de características de tres modelos

	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3
Potencia del motor	13hp	9hp	11hp



INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
DIEGO ECHAVARRIA MISAS

## Prueba diagnóstica final



**Universidad  
de Santander**  
UDES

Velocidad promedio (durante 20min)	7m/s	5m/s	6m/s
Duración de la carga	20min	20min	20min
Tiempo de carga	30min	15min	25min

Si Camilo quiere comprar la patineta más eficiente, en términos de cual modelo recorre mayor distancia durante 50 minutos, ¿cuál sería el modelo más apropiado?

- a) Modelo 1
- b) Modelo 2
- c) Modelo 3
- d) Modelo 1 y 3

2.Cuál es la gráfica distancia vs tiempo que representa el movimiento del modelo 2.

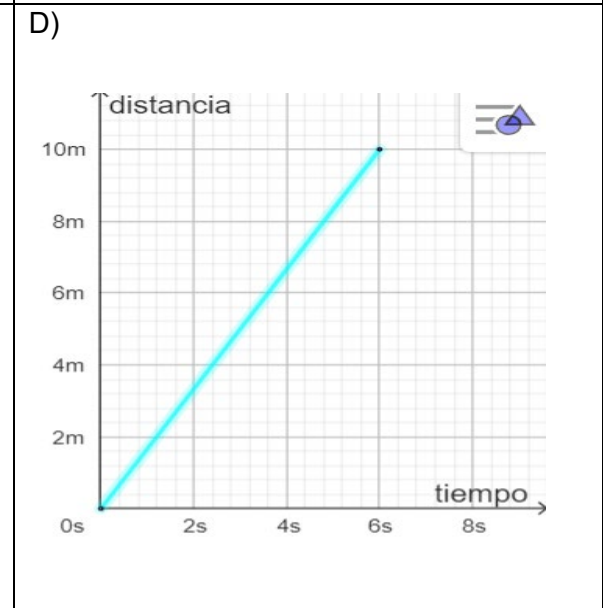
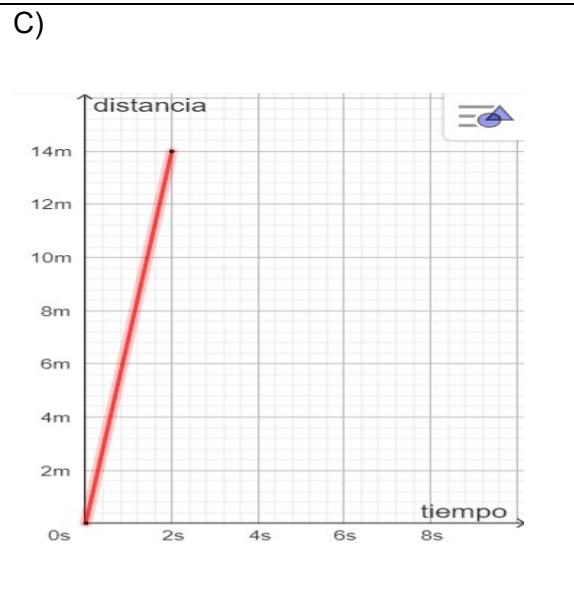
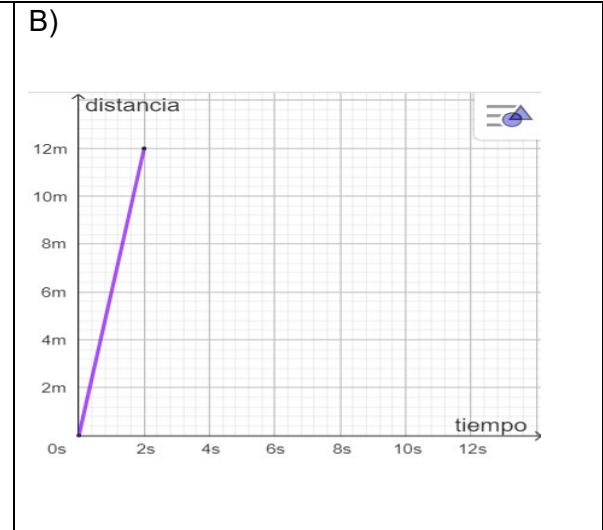
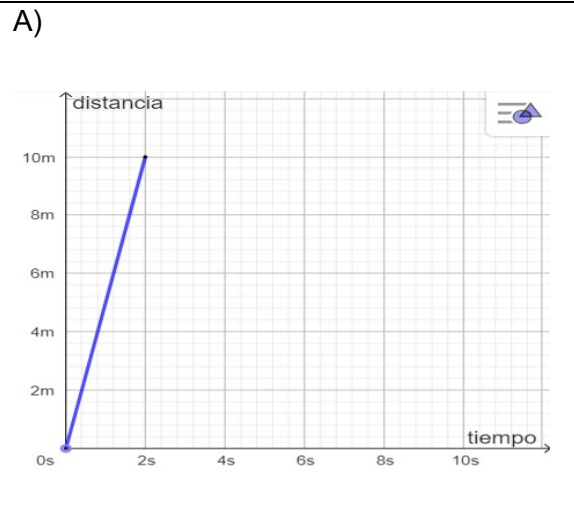


INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
DIEGO ECHAVARRIA MISAS

# Prueba diagnóstica final



Universidad  
de Santander  
UDES





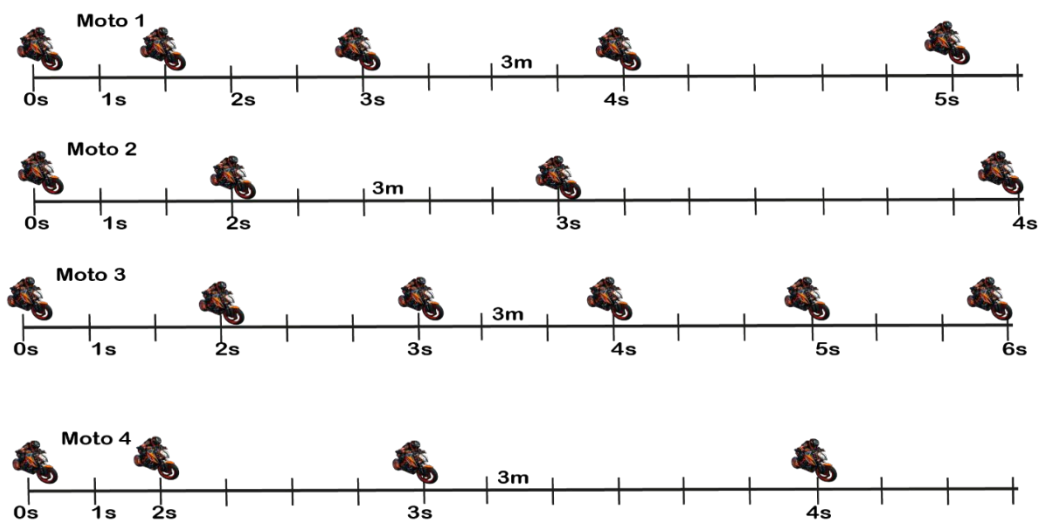
INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
DIEGO ECHAVARRIA MISAS

## Prueba diagnóstica final



Universidad  
de Santander  
UDES

3. En el almacén le dicen a Camilo que la patineta del modelo 3 le cambian la batería por otra, la cual su tiempo de carga se reduce a 20min, entonces cuál de las patinetas es la más eficiente durante un recorrido de 50 min.
- a) Modelo 1
  - b) Modelo 2
  - c) Modelo 3
  - d) Modelo 1 y 3
4. Pedro quiere comprar una moto, para ello va a un almacén y realiza un test de prueba con cuatro motos que le han gustado, al realizar el test le entregan el resultado como se muestra en la imagen, si Pedro está buscando la moto que no desarrolla aceleración, cual elegiría.



E. Moto 1



INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
DIEGO ECHAVARRIA MISAS

## Prueba diagnóstica final

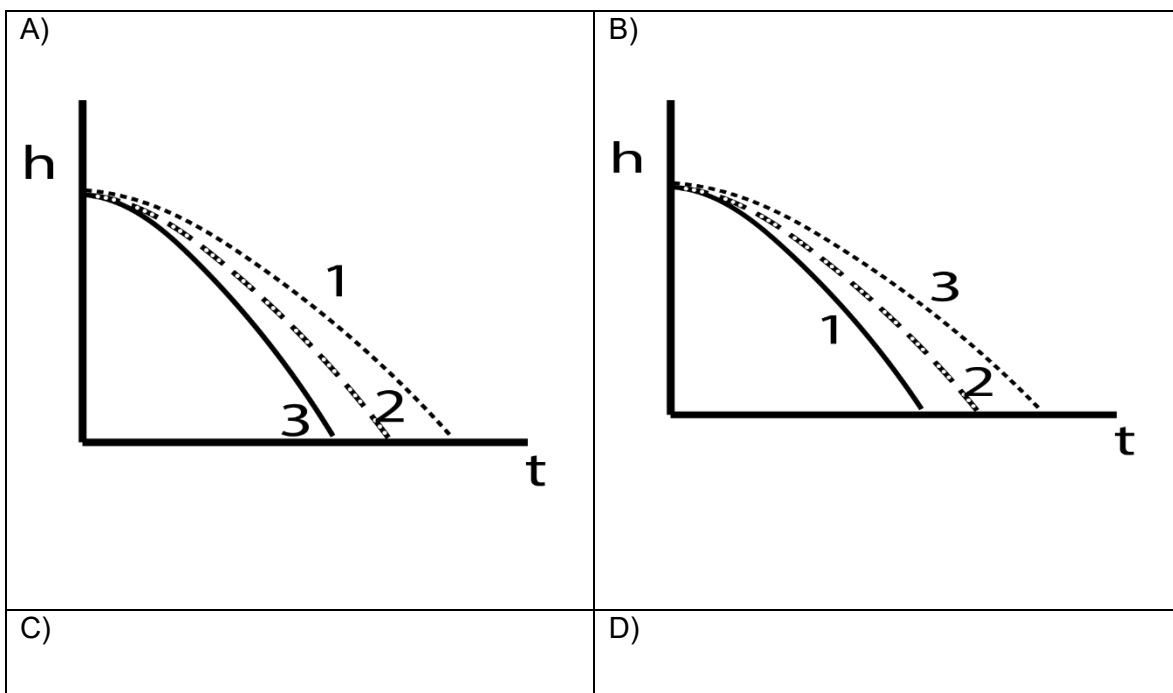


Universidad  
de Santander  
UDES

- F. Moto 2
- G. Moto 3
- H. Moto 4

5. Un astronauta estando en la luna realiza un experimento el cual consiste en dejar caer desde una misma altura, una pluma (1), una hoja de papel (2) y una moneda de metal (3).

¿Cuál es la gráfica altura vs tiempo que representa la caída de los tres cuerpos?



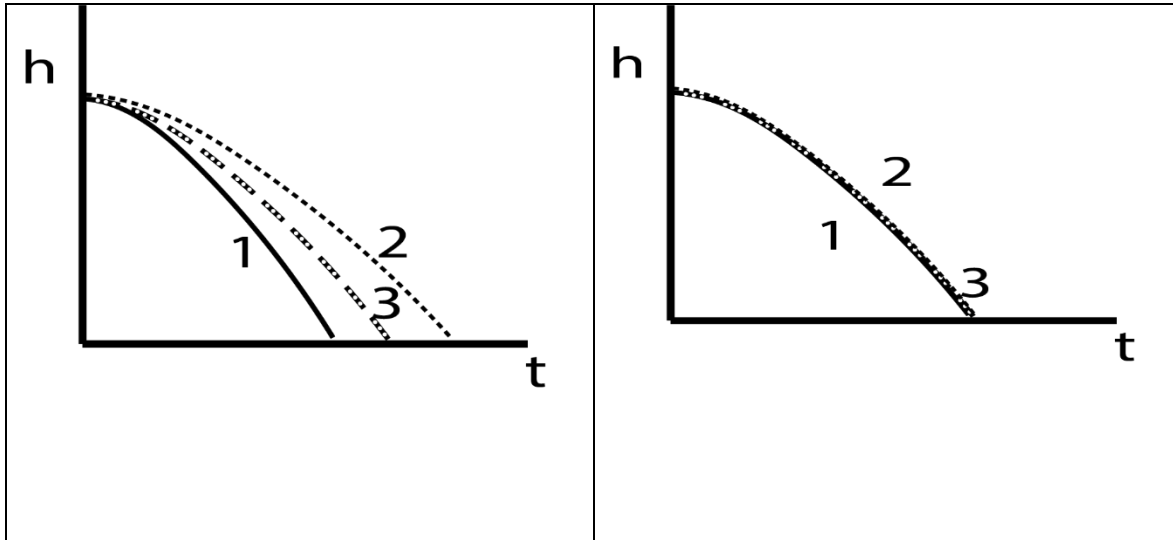


INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
DIEGO ECHAVARRIA MISAS

## Prueba diagnóstica final



Universidad  
de Santander  
UDES



6. Si el astronauta ha regresado a la tierra y realiza el mismo experimento con los tres cuerpos, dejándolos caer desde una misma altura.

¿Cuál es la gráfica altura vs tiempo que mejor representa esta situación?

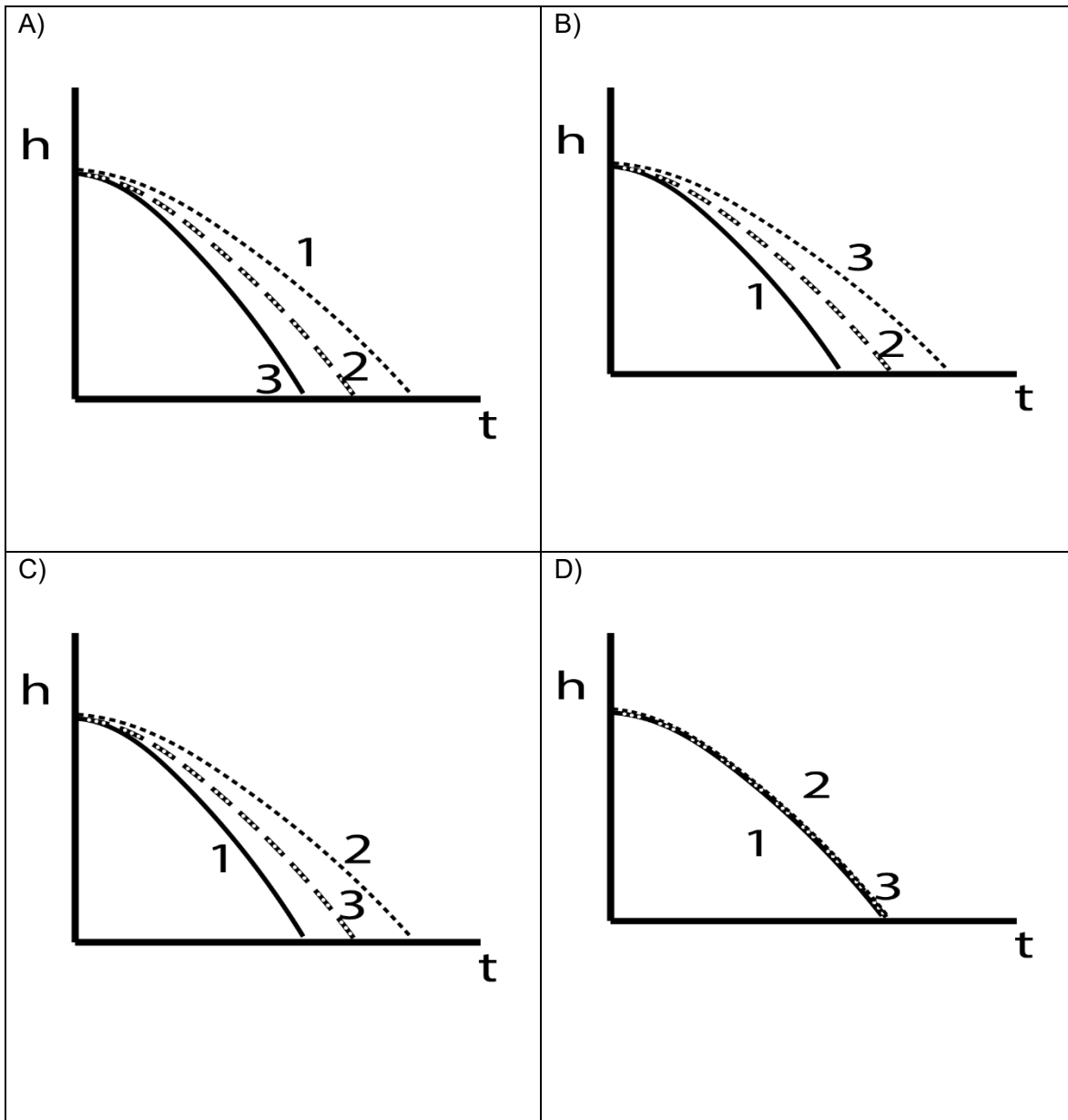


INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
DIEGO ECHAVARRIA MISAS

# Prueba diagnóstica final



Universidad  
de Santander  
UDES





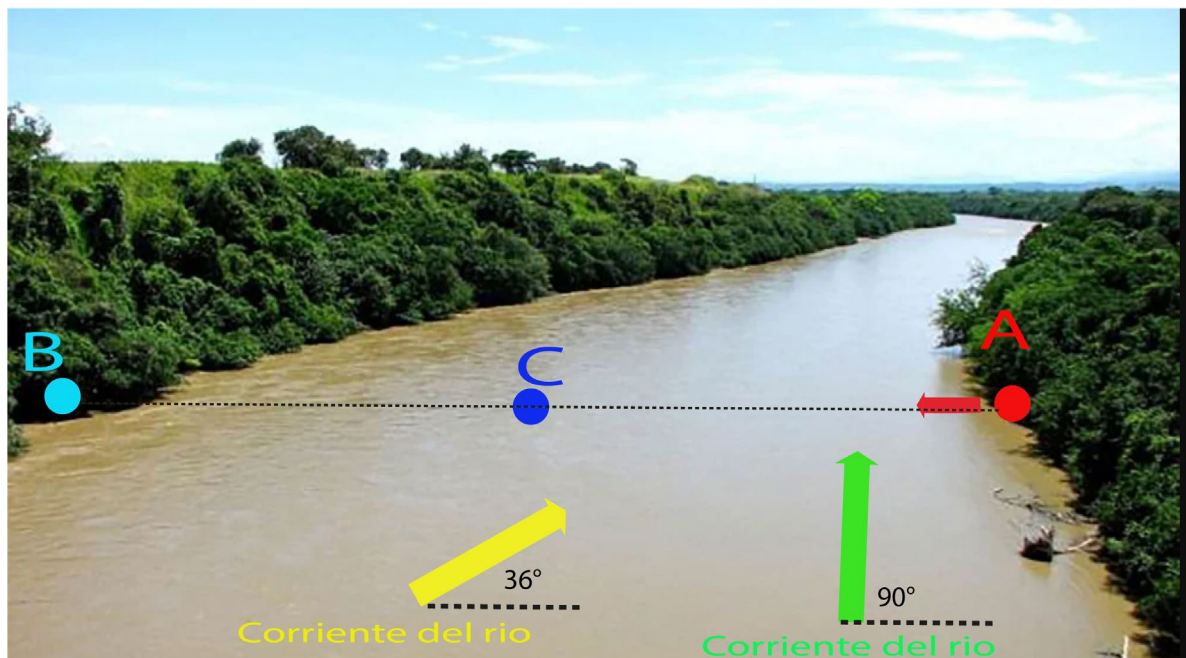
INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
DIEGO ECHAVARRIA MISAS

## Prueba diagnóstica final



Universidad  
de Santander  
UDES

7. Jorge está atravesando un río nadando porque no tiene otra forma de atravesarlo, inicialmente parte del punto a y quiere llegar al punto b en forma de línea recta como se muestra en la imagen, durante la mitad del recorrido la corriente del río es la representada por el vector verde, una vez se encuentra a la mitad del río, la corriente cambia de cambia la dirección que está representada por el vector amarillo, en base a esta información, responde las preguntas.(la magnitud y dirección están representadas mediante los vectores )





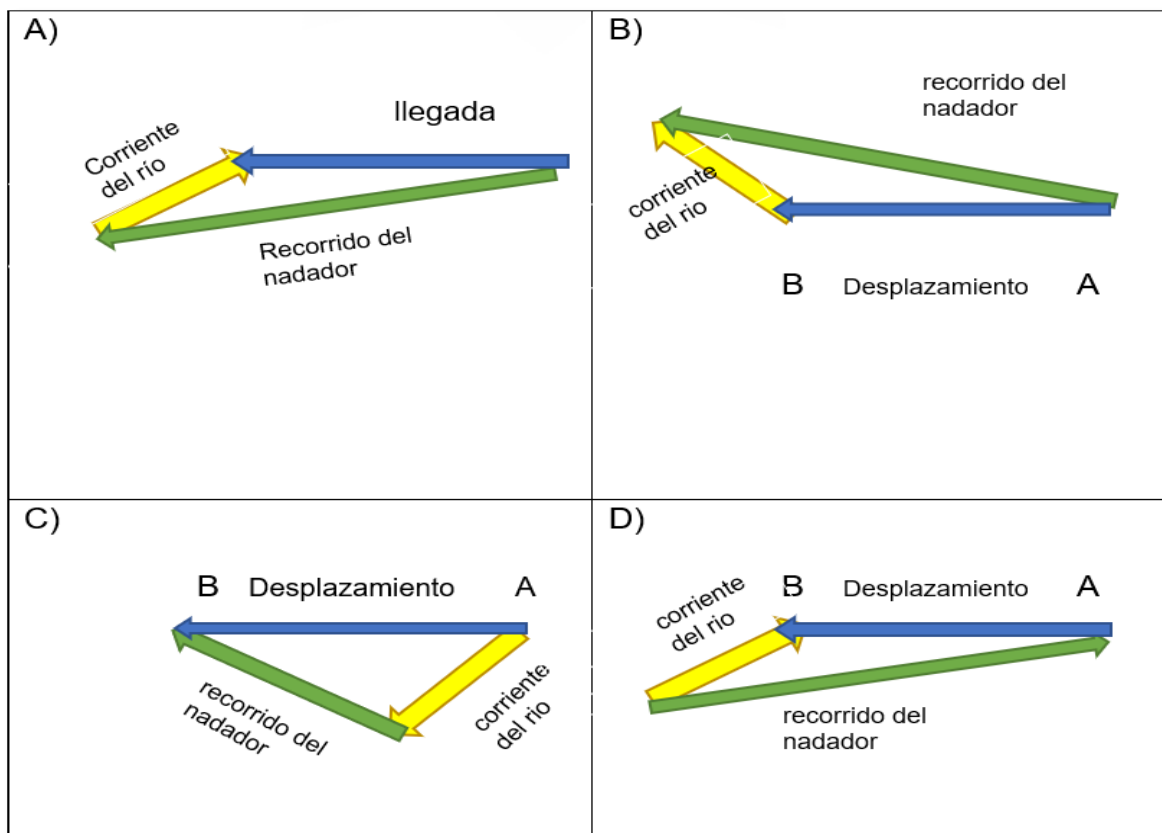
INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
DIEGO ECHAVARRIA MISAS

## Prueba diagnóstica final



Universidad  
de Santander  
UDES

Si Jorge quiere llegar al punto B y la corriente del río esta como lo representa el vector amarillo, cual es la suma vectorial que mejor que representa la dirección y magnitud del nadador para que a su objetivo.





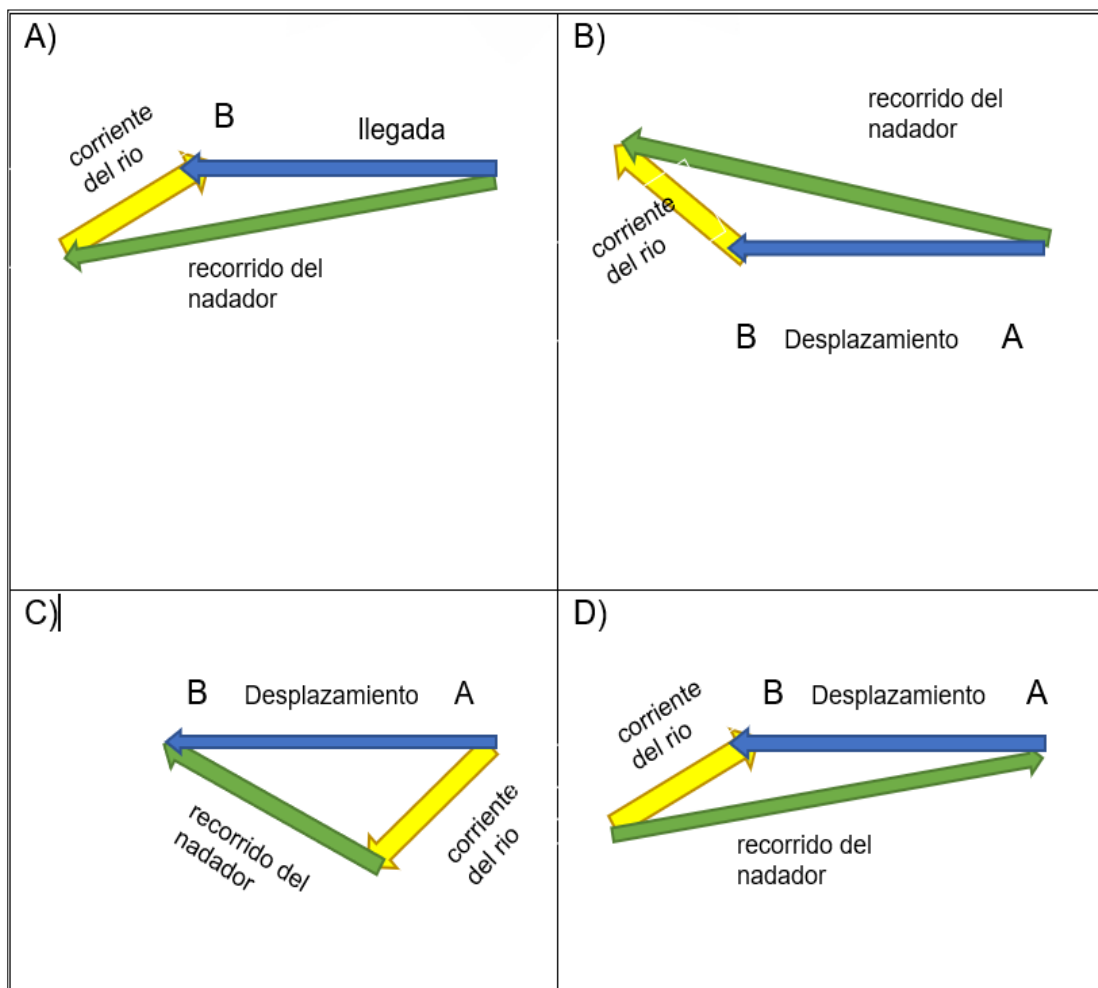
INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
DIEGO ECHAVARRIA MISAS

## Prueba diagnóstica final



Universidad  
de Santander  
UDES

8. Si la corriente del río se invirtiera, cual es la suma vectorial que mejor que representa la dirección y magnitud del nadador para que llegue a su objetivo.





INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
DIEGO ECHAVARRIA MISAS

## Prueba diagnóstica final



Universidad  
de Santander  
UDES

9. Se tiene una caja en un plano inclinado como se muestra en la imagen, se quiere que la caja descienda por el plano mediante la fuerza de gravedad, para lograr esto se varía el ángulo del plano, en la siguiente tabla se muestran cómo cambia la fricción debido al ángulo.



Peso= $w$	Coeficiente de fricción $\mu$	Ángulo de inclinación $\Theta$	$F_r = F_n \cdot \mu$	$F_x = w \cdot \sin \Theta$
7 N	0.2	$\Theta = 11,3^\circ$	1.37N	1,37N
7 N	0.2	$\Theta = 20^\circ$	1,32N	2,39N
7 N	0.2	$\Theta = 35^\circ$	1,15N	4,02N

¿Cuál es el ángulo mínimo que se necesita para que la caja pueda descender por el plano inclinado?

- a)  $\Theta = 11,3^\circ$
- b)  $\Theta = 20^\circ$
- c)  $\Theta = 35^\circ$



INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
DIEGO ECHAVARRIA MISAS

## Prueba diagnóstica final



**Universidad  
de Santander**  
UDES

d)  $\theta = 11,4^\circ$

10. Si se duplica el peso de la caja del problema anterior, cual es el ángulo mínimo que se necesita para que la caja descienda por gravedad sobre el plano inclinado.

a)  $\theta = 11,3^\circ$

b)  $\theta = 20^\circ$

c)  $\theta = 35^\circ$

d)  $\theta = 11,4^\circ$

Competencia	Uso comprensivo del conocimiento científico
Aprendizaje	Asociar fenómenos naturales con conceptos propios del conocimiento científico.
Indicador	Relaciona los distintos factores que determinan la dinámica de un sistema o fenómeno (condiciones iniciales, parámetros y constantes) para identificar (no en un modelo) su comportamiento, teniendo en cuenta las leyes de la física
Componente	Procesos físicos
Acción del pensamiento asociada	Pregunta 1: Reconoce las características del movimiento rectilíneo y rectilíneo uniformemente acelerado para solucionar problemas cotidianos.  Pregunta 2: Utiliza en conocimiento científico para representar el movimiento de un cuerpo mediante una gráfica.  Pregunta 3: Reconoce las características del movimiento rectilíneo y rectilíneo uniformemente acelerado para solucionar problemas



INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
DIEGO ECHAVARRIA MISAS

## Prueba diagnóstica final



**Universidad  
de Santander**  
UDES

	<p>cotidianos.</p> <p>Pregunta 4: Utiliza en conocimiento científico para la solución de problemas en el mundo real</p> <p>Pregunta 7: Reconoce las dinámicas de un sistema, sus condiciones iniciales y finales para la solución de problemas mediante diagramas.</p> <p>Pregunta 8: Reconoce las dinámicas de un sistema, sus condiciones iniciales y finales para la solución de problemas.</p>
Respuesta correcta	1-B 2-A 3-C 4-C 7-A 8-C

Competencia	Uso comprensivo del conocimiento científico
-------------	---



INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
DIEGO ECHAVARRIA MISAS

## Prueba diagnóstica final



**Universidad  
de Santander**  
UDES

Aprendizaje	Identificar las características de algunos fenómenos de la naturaleza basado en el análisis de información y conceptos propios del conocimiento científico.
Indicador	Identifica los diferentes tipos de fuerzas que actúan sobre los cuerpos que conforman un sistema.
Componente	Procesos físicos
Acción del pensamiento asociada	<p>Pregunta 5: Reconoce los efectos y las características del campo gravitacional en los cuerpos que caen y representa estos conceptos en diagramas.</p> <p>Pregunta 6: Reconoce los efectos y las características del campo gravitacional en los cuerpos que caen y representa estos conceptos en diagramas.</p> <p>Pregunta 9: Identifica las diferentes fuerzas que actúan en un sistema, así como la relación de fuerza, masa y aceleración en la solución de problemas cotidianos.</p> <p>Pregunta 10: Identifica las diferentes fuerzas que actúan en un sistema y las dinámicas del mismo para la solución de problemas.</p>
Respuesta correcta	5-D 7-A 9-D 10-D



INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
DIEGO ECHAVARRIA MISAS



Universidad  
de Santander  
UDES

## Apéndice O

### Entrevista de salida estudiantes

INSTITUCIÓN EDUCATIVA DIEGO ECHAVARRÍA MISAS		UNIVERSIDAD DE SANTANDER	
Docente		Grupo	
¿Crees que las metodologías y las herramientas que utilizas en tu aula son fundamentalmente las que se pueden dar un aprendizaje significativo?		Si, son muy fundamentales	
La propuesta de trabajo que el docente le presenta y desarrolla, le ayuda a comprender mejor la física. ¿Por qué?		Me ayuda mucho a comprender, algunos factores físicos de motion me lo, pero no mucho, me gusta mucho integrar los factores de gravedad	
La implementación de simuladores en la propuesta de aprendizaje le ayuda a comprender mejor la física. ¿Por qué?		Si, como se mencionó, los simuladores fueron parte fundamental para aprender y así que son fáciles de usar y muy atractivos.	
¿Qué recomendación tienes para el docente para que sus futuros estudiantes comprendan mejor la física?		En un docente focal y preparado como tú.	
¿Crees que las metodologías y las herramientas que utilizas en tu aula son fundamentalmente las que se pueden dar un aprendizaje significativo?		Si, normalmente los estudiantes hacen una mejor visión de un problema cuando se presentan mediante simulaciones y no solamente una explicación del tema.	
La propuesta de trabajo que el docente le presenta y desarrolla, le ayuda a comprender mejor la física. ¿Por qué?		Si, en personal lo fue una vez que se puede aplicar, fundamentalmente para comprender el porque de los cosas, resulta mejor que me ayudo a entender mejor, realmente.	
La implementación de simuladores en la propuesta de aprendizaje le ayuda a comprender mejor la física. ¿Por qué?		Si, porque se puede observar el caso de diferentes perspectivas, y no solamente la que se plantea.	
¿Qué recomendación tienes para el docente para que sus futuros estudiantes comprendan mejor la física?		Continuar explicando los casos con simulaciones y ejemplos de la vida cotidiana.	

INSTITUCIÓN EDUCATIVA DIEGO ECHAVARRÍA MISAS		UNIVERSIDAD DE SANTANDER	
Docente		Grupo	
¿Crees que las metodologías y las herramientas que utilizas en tu aula son fundamentalmente las que se pueden dar un aprendizaje significativo?		Sus metodologías y métodos de enseñanza son muy buenos, ya que no son aburridos, son entretenidos, interesantes y hacen de esta clase y materia sea mas amena.	
La propuesta de trabajo que el docente le presenta y desarrolla, le ayuda a comprender mejor la física. ¿Por qué?		Esta se nos hizo mas facil ya que todo lo implementado lo hizo ver mas atractivo ante nuestros ojos, las explicaciones y actividades fueron muy bien explicadas y entendibles.	
La implementación de simuladores en la propuesta de aprendizaje le ayuda a comprender mejor la física. ¿Por qué?		Esta es una gran herramienta ya que se nos hizo mas facil, como el modo de entender física y relacionado con cosas que están incluso a nuestro alrededor.	
¿Qué recomendación tienes para el docente para que sus futuros estudiantes comprendan mejor la física?		Que siga utilizando y enseñando su metodología, las herramientas sean mas implementadas y ponga todo de tal que es un gran educador.	

Entrevistado por: Wilver Alejandro Cruz

INSTITUCIÓN EDUCATIVA DIEGO ECHAVARRÍA MISAS		UNIVERSIDAD DE SANTANDER	
Docente		Grupo	
¿Crees que las metodologías y las herramientas que utilizas en tu aula son fundamentalmente las que se pueden dar un aprendizaje significativo?		Si, porque me ayuda a comprender diversos fenómenos naturales que están ocurriendo en nuestro mundo.	
La propuesta de trabajo que el docente le presenta y desarrolla, le ayuda a comprender mejor la física. ¿Por qué?		Como lo son las herramientas modernas, los rayos x u operaciones con láser, teléfonos, televisores y casi todo al rededor.	
La implementación de simuladores en la propuesta de aprendizaje le ayuda a comprender mejor la física. ¿Por qué?		Esta es muy fácil, practica y necesaria, cuando lo hacemos todo lo contrario es muy útil y vemos que esta en todo nuestro alrededor.	
¿Qué recomendación tienes para el docente para que sus futuros estudiantes comprendan mejor la física?		Ya que nos ayuda a comprender diversos fenómenos naturales que están ocurriendo en nuestro mundo.	



INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
DIEGO ECHAVARRIA MISAS



**Universidad  
de Santander**  
UDES

## Apéndice P

### Diario de campo

Diario Número	1
Asignatura	Física
Sesión #	1
Facilitador	Wilver alejandro Cruz Restrepo
Nombre de la experiencia	Fortalecimiento de los procesos de enseñanza-aprendizaje en las competencias de física mediante el simulador GeoGebra a estudiantes del grado 11°4.  Grado: 11°4
Descripción de la experiencia	<p>En esta primera sesión el docente inicialmente hace un saludo de bienvenida y les habla de cómo se ira desarrollando todo el proceso, los estudiantes se organizaron en grupos de tres, se les entrega el material y se empieza a ejecutar la actividad para cual está dividida en cuatro fases, el investigado realiza la socialización de la situación problemática donde también les hace algunas preguntas a los estudiantes para que ellos vayan activando esas ideas previas y conceptos que les puedan ayudar a resolver la problemática, también se resalta la importancia que puede tener para ellos utilizar el conocimiento científico para dar solución a algo que hace parte de su vida cotidiana, en la segunda fase los estudiantes realizan el proceso de investigación, el cual mediante una serie de preguntas orientadoras planteadas por parte del docente, llevan al estudiante a investigar en la web aquellos elementos teóricos o conceptuales que apuntan a tener elementos para dar solución a la problemática, algunas preguntas la responden desde los conocimientos previos que ellos tienen, también realizan preguntas al docente y iniciaron a interactuar con el simulador de GeoGebra, se les brinda información del mismo para su uso y como a través del</p>



INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
DIEGO ECHAVARRIA MISAS



Universidad  
de Santander  
UDES

simulador, ellos van relacionado conceptos, reformulando ideas y reformulando algunas creencias, después los estudiantes mediante la implementación de las actividades van realizando diferentes preguntas que les ayuda a clarificar conceptos e ideas que finalmente no concuerdan con los conceptos científicos.

Al pasar a la tercera fase los estudiantes con base en toda la información obtenida en la fase anterior y con el simulador plantean la solución al problema, aquí los estudiantes empiezan a utilizar esos nuevos conceptos investigados al igual que deben identificar la solución a la problemática mediante toda la información que le suministra el simulador, Una vez los grupos van terminado esta fase inicial a responder unas preguntas al interior de sus grupos y discuten la solución que han propuesto para después realizar una socialización con todos los demás grupos, con esto ellos observan las similitudes y diferencias con los otros grupos, de esta forma se enriquece mucho el proceso de los estudiantes porque cuando hay diferentes soluciones en los demás grupos, se hace una revisión del por qué los resultados y donde está el error en el proceso que han desarrollado y con la socialización de los resultados se da por terminada la sesión 1.

Reflexiones que se generan a partir de la experiencia.

Dimensión 1: Asociar fenómenos naturales con conceptos propios del conocimiento científico.	Se observó que los estudiantes a medida que iban desarrollando la investigación relacionaban los conceptos que ellos tenían con los del ámbito científico para establecer equivalencias o diferencias y así poder llegar a un aprendizaje significativo.
Dimensión 2: Identificar las características de algunos fenómenos de la naturaleza basado en el análisis de información y conceptos propios del conocimiento científico.	Durante el desarrollo de la guía de aprendizaje se pudo evidenciar como los estudiantes a medida que desarrollaban el proceso iban asociado las características del fenómeno desde sus saberes previos con la información y datos que iban obteniendo en la modelación de la situación problemática.
Dimensión 3: Aprendizaje	Se observa a los estudiantes muy activos e interesados en el desarrollo



INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
DIEGO ECHAVARRIA MISAS



**Universidad  
de Santander**  
UDES

basado en simulación.	de las guías de aprendizaje con la ayuda de los simuladores, pues se les hace más fácil identificar y verificar los conceptos a medida que interactúan con el simulador.
Categoría de análisis: percepción de los actores del proceso de enseñanza y aprendizaje de la física.	En el desarrollo de las diferentes actividades de aprendizaje se pudo observar que en términos generales los estudiantes estuvieron muy enfocados en todo el proceso, al igual que el docente pues las clases se tornaron más dinámicas pues los estudiantes hacían varias preguntas durante el desarrollo del trabajo generando así una mejor percepción acerca del aprendizaje de la física.

Diario Número	2
Asignatura	Física
Sesión #	2
Facilitador	Wilver alejandro Cruz Restrepo
Nombre de la experiencia	Fortalecimiento de los procesos de enseñanza-aprendizaje en las competencias de física mediante el simulador GeoGebra a estudiantes del grado 11°4.  Grado: 11°4
Descripción de la experiencia	



INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
DIEGO ECHAVARRIA MISAS



Universidad  
de Santander  
UDES

En esta sesión se trabaja la temática de caída libre, el investigador lee la pregunta problematizadora y se inicia una charla sobre la situación planteada de tal manera que los estudiantes inicien a activar esos conceptos iniciales y asociaciones que realizan con la problemática y los conceptos tanto científicos como de lo cotidiano, alguno de ellos realiza preguntas sobre esos aspectos importantes que se deben de tener en cuenta cuando los cuerpos caen.

Para la segunda fase inician el proceso de investigación de los conceptos y teorías que van aportar a la solución del problema, para esto hacen uso de los recursos que hay en la web, algunos utilizan los computadores y otros lo hacen desde sus celulares, ellos deben consultar una tabla de datos, además de lo ya mencionado, en un segundo momento los estudiantes ingresan al simulador, allí inicialmente empiezan a conocer la herramienta e interactuar con ella, después van resolviendo las preguntas orientadoras para que vayan clarificando sus ideas y de esta manera propongan una solución a la problemática planteada al inicio de la sesión.

Para la tercera fase de la guía ellos utilizan el simulador para hacer una modelación del problema y con los datos arrojados por el simulador ellos van extrayendo de allí esta información y la que han investigado, de tal manera que toda esta información les van permitiendo tener argumentos para darle solución a la situación problemática, y que consignen en la guía la solución del mismo, ya para culminar en la última fase los estudiantes responden unas preguntas al interior de sus grupos y discuten la solución que han propuesto para después realizar una socialización con todos los demás grupos, con esto ellos observan las similitudes y diferencias con los otros grupos, de esta forma se enriquece mucho el proceso de los estudiantes porque cuando hay diferentes soluciones en los demás grupos, se hace una revisión del por qué los resultados y donde está el error en el proceso que han desarrollado, alguno de ellos hacen una nueva revisión de sus datos para poder saber en qué parte del proceso se han equivocado y puedan organizar la información.

Reflexiones que se generan a partir de la experiencia.

Dimensión 1: Asociar fenómenos naturales con conceptos propios del conocimiento científico.

Los estudiantes mediante el desarrollo de la guía dialogaban entre ellos mismos los conceptos o ideas que tenían acerca de la caída de los cuerpos en la tierra y lanzaban conjeturas de como seria en otras partes del universo si era igual o que factores afectaban la caída de un cuerpo.



INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
DIEGO ECHAVARRIA MISAS



**Universidad  
de Santander**  
UDES

Dimensión 2: Identificar las características de algunos fenómenos de la naturaleza basado en el análisis de información y conceptos propios del conocimiento científico.	A medida que los estudiantes iban desarrollando la práctica en el simulador iban dando respuestas a algunas preguntas que se generaban en el desarrollo del proceso, también se evidencio como los estudiantes mediante el análisis de la información consultada y los datos que les arrojaba la simulación podían dar solución a la problemática trabajada.
Dimensión 3: Aprendizaje basado en simulación.	Se observa a los estudiantes muy activos e interesados en el desarrollo de las guías de aprendizaje con la ayuda de los simuladores, pues se les hace más fácil identificar y verificar los conceptos a medida que interactúan con el simulador.
Categoría de análisis: percepción de los actores del proceso de enseñanza y aprendizaje de la física.	En el desarrollo de las diferentes actividades de aprendizaje se pudo observar que en términos generales los estudiantes estuvieron muy enfocados en todo el proceso, al igual que el docente pues las clases se tornaron más dinámicas pues los estudiantes hacían varias preguntas durante el desarrollo del trabajo generando así una mejor percepción acerca del aprendizaje de la física.

Diario Número	3
Asignatura	Física
Sesión #	3
Facilitador	Wilver alejandro Cruz Restrepo



INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
DIEGO ECHAVARRIA MISAS



Universidad  
de Santander  
UDES

Nombre de la experiencia	Fortalecimiento de los procesos de enseñanza-aprendizaje en las competencias de física mediante el simulador GeoGebra a estudiantes del grado 11°4.  Grado: 11°4
Descripción de la experiencia	
<p>En esta sesión se trabaja la temática de suma de vectores método geométrico, él investigador lee la pregunta problematizadora y se inicia una charla sobre la situación planteada de tal manera que los estudiantes inician una activación de esos conceptos iniciales y asociaciones que realizan con la problemática al igual que los conceptos tanto científicos como de lo cotidiano.</p> <p>En la fase dos los estudiantes inician el proceso de investigación de los conceptos y teorías que van aportar a la solución del problema, para esto hacen uso de los recursos que hay en la web, donde deben consultar la teoría, además de lo ya mencionado, en un segundo momento los estudiantes ingresan al simulador, allí inicialmente empiezan a conocer la herramienta e interactuar con ella, después van resolviendo las preguntas orientadoras para de tal forma que van clarificando sus ideas y de esta manera generen una solución a la problemática planteada al inicio de la sesión.</p> <p>En esta fase tres se propone que los estudiantes con el uso del simulador, hagan una serie de ejercicios prácticos con el simulador y lo vayan consignado en la guía, también realizan ejercicios sin el uso del simulador y después verifican con el simulador los resultados, después pasan a simular la problemática planteada al inicio.</p> <p>Para culminar en la última fase los estudiantes responden unas preguntas al interior de sus grupos y discuten la solución que han propuesto para después realizar una socialización con todos los demás grupos, con esto ellos observan las similitudes y diferencias con los otros grupos, de esta forma se enriquece mucho el proceso de los estudiantes porque cuando hay diferentes soluciones en los demás grupos, se hace una revisión del por qué los resultados y donde está el error en el proceso que han desarrollado.</p>	



INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
DIEGO ECHAVARRIA MISAS



Universidad  
de Santander  
UDES

Reflexiones que se generan a partir de la experiencia.	
Dimensión 1: Asociar fenómenos naturales con conceptos propios del conocimiento científico.	Los estudiantes mediante el desarrollo de la guía dialogaban entre ellos mismos los conceptos o ideas que tenían acerca de cuál sería la mejor forma de cruzar el río y donde iba a parar el nadador dependiendo de la corriente del río, esto en base a sus conceptos previos y después lo asociaban con los conceptos científicos para tener una mejor idea de cómo se desarrollaría la situación del nadador.
Dimensión 2: Identificar las características de algunos fenómenos de la naturaleza basado en el análisis de información y conceptos propios del conocimiento científico.	Mediante el uso del simulador y los ejercicios que había en la guía de aprendizaje los estudiantes lograban identificar esos factores o datos importante del problema, así como mediante el método geométrico de suma de dos vectores daban solución a la problemática planteada para poder inferir donde iba a parar el nadador.
Dimensión 3: Aprendizaje basado en simulación.	Se observa a los estudiantes muy activos e interesados en el desarrollo de las guías de aprendizaje con la ayuda de los simuladores, pues se les hace más fácil identificar y verificar los conceptos a medida que interactúan con el simulador.
Categoría de análisis: percepción de los actores del proceso de enseñanza y aprendizaje de la física.	En el desarrollo de las diferentes actividades de aprendizaje se pudo observar que en términos generales los estudiantes estuvieron muy enfocados en todo el proceso, al igual que el docente pues las clases se tornaron más dinámicas pues los estudiantes hacían varias preguntas durante el desarrollo del trabajo generando así una mejor percepción acerca del aprendizaje de la física.



INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
DIEGO ECHAVARRIA MISAS



Universidad  
de Santander  
UDES

Diario Número	4
Asignatura	Física
Sesión #	4
Facilitador	Wilver alejandro Cruz Restrepo
Nombre de la experiencia	Fortalecimiento de los procesos de enseñanza-aprendizaje en las competencias de física mediante el simulador GeoGebra a estudiantes del grado 11°4.  Grado: 11°4
Descripción de la experiencia	
<p>En esta sesión se trabaja la temática de suma de fuerzas de rozamiento en plano inclinado, él investigador lee la pregunta problematizadora y se inicia una charla sobre la situación planteada de tal manera que los estudiantes inician una activación de esos conceptos iniciales, así como dentro de cada grupo hablan sobre esas condiciones del problema, algunos se preguntan qué pasa con la fricción si aumenta o disminuye el ángulo de inclinación, todo esto promueve en los estudiantes una movilización entre aquello que han aprendido y lo que establece el conocimiento científico.</p> <p><i>Fase 2 (Investigación)</i></p> <p>Aquí los estudiantes inician el proceso de investigación de los conceptos y teorías que van aportar a la solución del problema, para esto hacen uso de los recursos que hay en la web, donde deben consultar la teoría, además de lo ya mencionado, en un segundo momento los estudiantes ingresan al simulador, allí inicialmente empiezan a conocer la herramienta e interactuar con ella, después van resolviendo las preguntas orientadoras para de tal forma que van clarificando sus ideas y de esta manera vean una posible solución a la problemática planteada al inicio de la sesión.</p> <p><i>Fase 3 Reanálisis y solución</i></p> <p>En esta fase los estudiantes realizan una serie de ejercicios prácticos con el simulador, de allí</p>	



INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
DIEGO ECHAVARRIA MISAS



**Universidad  
de Santander**  
UDES

extraen unos datos para llenar una tabla, después de esto con todo lo trabajado hasta el momento realizan la resolución de la problemática.

#### *Fase 4 Evaluación*

Para culminar en la última fase los estudiantes responden unas preguntas al interior de sus grupos y discuten la solución que han propuesto para después realizar una socialización con todos los demás grupos, con esto ellos observan las similitudes y diferencias con los otros grupos, de esta forma se enriquece mucho el proceso de los estudiantes porque cuando hay diferentes soluciones en los demás grupos, se hace una revisión del por qué los resultados y donde está el error en el proceso que han desarrollado, ya por último se realiza la prueba diagnóstica de salida dando por terminado el proceso de aplicación de la propuesta, los estudiantes entregan todo el material utilizado y el docente procede hacer cierre del proceso con los estudiantes dando las gracias por su participación en el proceso.

Reflexiones que se generan a partir de la experiencia.

<p>Dimensión 1: Asociar fenómenos naturales con conceptos propios del conocimiento científico.</p>	<p>Los estudiantes mediante el desarrollo de la guía dialogaban entre ellos mismos los conceptos o ideas que tenían acerca de que factores o variables hacían parte de la fricción entre dos superficies, también se preguntaban qué pasaba con el peso del cuerpo a medida que se cambiaba el ángulo de inclinación de la rampa esto en base a sus conceptos previos y después lo asociaban con los conceptos científicos para tener una mejor idea de cuál sería la mejor opción según los datos de la situación problema.</p>
<p>Dimensión 2: Identificar las características de algunos fenómenos de la naturaleza basado en el análisis de información y conceptos propios del conocimiento científico.</p>	<p>Mediante el uso del simulador y los ejercicios que había en la guía de aprendizaje los estudiantes lograban identificar esos factores o datos importante del problema, así como la mejor opción para dar solución al problema.</p>
<p>Dimensión 3: Aprendizaje</p>	<p>Se observa a los estudiantes muy activos e interesados en el desarrollo</p>



INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
DIEGO ECHAVARRIA MISAS



**Universidad  
de Santander**  
UDES

basado en simulación.	de las guías de aprendizaje con la ayuda de los simuladores, pues se les hace más fácil identificar y verificar los conceptos a medida que interactúan con el simulador.
Categoría de análisis: percepción de los actores del proceso de enseñanza y aprendizaje de la física.	En el desarrollo de las diferentes actividades de aprendizaje se pudo observar que en términos generales los estudiantes estuvieron muy enfocados en todo el proceso, al igual que el docente pues las clases se tornaron más dinámicas ya que los estudiantes hacían varias preguntas durante el desarrollo del trabajo generando así una mejor percepción acerca del aprendizaje de la física pues se les tornaba interesante lo que estaban trabajando.