



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA  
INDOAMÉRICA**

**DIRECCIÓN DE POSGRADO**

**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN  
ENFOQUE EN FORMACIÓN MEDIADA-PEDAGOGÍA**

**TEMA:**

---

**USO DE LAS TIC PARA FAVORECER EL PROCESO ENSEÑANZA-  
APRENDIZAJE EN FÍSICA PARA ESTUDIANTES DE TERCERO BGU**

---

Trabajo de investigación previo a la obtención del título de Magister en Educación  
con enfoque en Formación Mediada-Pedagogía

**Autor**

Luis Marcelo Caspi Pilamunga

**Tutora**

MSc. Diana Carolina Rivero Leen

AMBATO - ECUADOR

2021

**AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA,  
REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN  
ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE TÍTULACIÓN**

Yo, Luis Marcelo Caspi Pilamunga, declaro ser autor del Trabajo de Titulación con el nombre “USO DE LAS TIC PARA FAVORECER EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE EN FÍSICA PARA ESTUDIANTES DE TERCERO BGU”, como requisito para optar al grado de Magister en Educación con enfoque en Formación Mediada-Pedagogía y autorizo al Sistema de Bibliotecas de la Universidad Tecnológica Indoamérica, para que con fines netamente académicos divulgue esta obra a través del Repositorio Digital Institucional (RDI-UTI).

Los usuarios del RDI-UTI podrán consultar el contenido de este trabajo en las redes de información del país y del exterior, con las cuales la Universidad tenga convenios. La Universidad Tecnológica Indoamérica no se hace responsable por el plagio o copia del contenido parcial o total de este trabajo.

Del mismo modo, acepto que los Derechos de Autor, Morales y Patrimoniales, sobre esta obra, serán compartidos entre mi persona y la Universidad Tecnológica Indoamérica, y que no tramitaré la publicación de esta obra en ningún otro medio, sin autorización expresa de la misma. En caso de que exista el potencial de generación de beneficios económicos o patentes, producto de este trabajo, acepto que se deberán firmar convenios específicos adicionales, donde se acuerden los términos de adjudicación de dichos beneficios.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Ambato, a los 02 días del mes de junio de 2021, firmo conforme:

Autor: Luis Marcelo Caspi Pilamunga



Firma: .....

Número de Cédula: 0201605573

Dirección: Bolívar, Guaranda, Veintimilla, Laguacoto Alto

Correo Electrónico: lcasypilamunga@gmail.com

Teléfono: 032225145/0982688329

## **APROBACIÓN DE LA TUTORA**

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Titulación “USO DE LAS TIC PARA FAVORECER EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE EN FÍSICA PARA ESTUDIANTES DE TERCERO BGU” presentado por Luis Marcelo Caspi Pilamunga, para optar por el Título de Magister en Educación con enfoque en Formación Mediada-Pedagogía

### **CERTIFICO**

Que dicho trabajo de investigación ha sido revisado en todas sus partes y considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del Tribunal Examinador que se designe.

Ambato, 09 de febrero del 2022



.....  
MSc. Diana Carolina Rivero Leen

## **DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD**

Quien suscribe, declaro que los contenidos y los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación, como requerimiento previo para la obtención del Título de Magister en Educación con enfoque en Formación Mediada-Pedagogía, son absolutamente originales, auténticos y personales y de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor

Ambato, 09 de febrero del 2022



.....  
Luis Marcelo Caspi Pilamunga  
0201605573

## **APROBACIÓN TRIBUNAL**

El trabajo de Titulación ha sido revisado, aprobado y autorizada su impresión y empastado, sobre el Tema: “USO DE LAS TIC PARA FAVORECER EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE EN FÍSICA PARA ESTUDIANTES DE TERCERO BGU” previo a la obtención del Título de Magister en Educación con enfoque en Formación Mediada-Pedagogía, reúne los requisitos de fondo y forma para que el estudiante pueda presentarse a la sustentación del trabajo de titulación.

Ambato, 09 de febrero del 2022

.....  
Dr. Luis Enrique Miniguano López  
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

.....  
MSc. Nancy de Lourdes Jordán Buenaño  
VOCAL



.....  
MSc. Diana Carolina Rivero Leen  
VOCAL

## **DEDICATORIA**

Con profundo cariño dedico este trabajo a mis padres  
Francisco y Luisa, al igual que a mis hermanos,  
hermanas, sobrinos, sobrinas y a una persona muy  
especial por brindar su valioso apoyo que me permite  
alcanzar esta nueva meta en mi profesión

## **AGRADECIMIENTO**

Dejo constancia de mi profunda gratitud a la Universidad Tecnológica Indoamérica por la oportunidad que me brindó para estudiar esta carrera; a los catedráticos por todos los conocimientos compartidos y en especial a mi Tutora MSc. Diana Carolina Rivero Leen por las orientaciones proporcionadas para llevar a feliz término el presente trabajo.



## ÍNDICE DE CONTENIDOS

PORTADA	I
AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE TÍTULACIÓN	1
APROBACIÓN DE LA TUTORA	3
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD	4
APROBACIÓN TRIBUNAL	5
DEDICATORIA	6
AGRADECIMIENTO	7
ÍNDICE DE CONTENIDOS	8
ÍNDICE DE TABLAS	10
ÍNDICE DE GRÁFICOS	12
ÍNDICE DE IMÁGENES	13
RESUMEN EJECUTIVO	14
INTRODUCCIÓN	16
Árbol de Problemas	19
Análisis Crítico	20
Hipótesis	20
Destinatario del proyecto	21
Objetivos	21
<b>CAPÍTULO I</b>	<b>23</b>
MARCO TEÓRICO	23
Antecedentes de la investigación	23
Desarrollo teórico del objeto y campo	26

<i>Enseñanza-aprendizaje en Física (variable dependiente)</i>	41
<b>CAPÍTULO II</b>	<b>55</b>
<b>DISEÑO METODOLÓGICO</b>	<b>55</b>
Paradigma	55
Enfoque y diseño de la investigación	55
Diseño de la investigación	56
Modalidad de la investigación	57
Descripción de la muestra y el contexto de la investigación	58
Operacionalización de la variable independiente	63
Operacionalización de la variable dependiente	64
Método	65
Técnicas de recolección de datos	65
Instrumentos de recolección de datos	66
Validez del instrumento	66
Confiabilidad del instrumento	68
Análisis de resultados	69
Cuestionario aplicado a los estudiantes	80
Análisis de resultados por cada pregunta del cuestionario.	83
<b>CAPÍTULO III</b>	<b>93</b>
<b>LA PROPUESTA</b>	<b>93</b>
Introducción	93
Propuesta de solución al problema	94
Guía didáctica con las herramientas GeoGebra y PhET Interactive para la enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Física en estudiantes de Tercero de Bachillerato General Unificado.	97
PhET Interactive	102
GeoGebra	109
Actividades en PhET Interactive y GeoGebra	113
Valoración de la propuesta	131
Ficha de valoración de especialistas	133
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>139</b>

Conclusiones	139
Recomendaciones	140
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>141</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>145</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla N° 1:</b> Población de estudiantes de 3ro BGU	59
<b>Tabla N° 2:</b> Población y muestra de docentes	59
<b>Tabla N° 3:</b> Operacionalización de la variable independiente	63
<b>Tabla N° 4:</b> Operacionalización de la variable dependiente	64
<b>Tabla N° 5:</b> Validación de Instrumentos	67
<b>Tabla N° 6:</b> ¿Incorpora el uso de las TIC en las planificaciones de cada clase de Física?	69
<b>Tabla N° 7:</b> ¿Utiliza simuladores en línea para desarrollar los laboratorios de la asignatura de Física?	70
<b>Tabla N° 8:</b> ¿Crea contenido a través de distintas herramientas, así como lenguajes y formatos para publicarlos posteriormente en línea?	71
<b>Tabla N° 9:</b> ¿Protege su identidad y el equipo frente a los posibles ataques cibernéticos?	72
<b>Tabla N° 10:</b> ¿Identifica problemas o necesidades que pueda resolverlos de forma creativa y eficaz usando medios tecnológicos?	73
<b>Tabla N° 11:</b> ¿Utiliza herramientas para generar actividades colaborativas con el apoyo de las TIC?	74
<b>Tabla N° 12:</b> ¿Utiliza gestores de aprendizaje?	75
<b>Tabla N° 13:</b> ¿Apoya sus clases en repositorios de recursos digitales?	60
<b>Tabla N° 14:</b> ¿Se apoya en metodologías activas que se afianzan en el uso de las TIC?	61
<b>Tabla N° 15:</b> ¿Emplea PhET Interactive, para llevar a cabo simulaciones de hechos o fenómenos que se pueden representar?	78

<b>Tabla N° 16:</b> ¿Recurre al GeoGebra para efectuar resoluciones de problemas que se plantean en Física?	79
<b>Tabla N° 17:</b> Rúbrica de Evaluación de la Prueba de Física que corresponde al Tercer Año BGU	80
<b>Tabla N° 18:</b> Resultados del cuestionario realizado a estudiantes de Tercer Año BGU	82
<b>Tabla N° 19:</b> Calcular la Velocidad Media de un automóvil que recorre 35 m en 12 s desde su origen y al pasar 28s ha recorrido 280 m.	83
<b>Tabla N° 20:</b> Una motocicleta viaja por una carretera a una velocidad constante de 90 km/h. determine la distancia que recorre en 5 minutos.	84
<b>Tabla N° 21:</b> Un tren de juguete de 1,5 kg de masa gira en un plano horizontal sobre un circuito circular de radio 2,5 m a una velocidad de 2 m/s. Representa las fuerzas que actúan sobre el tren y calcula la aceleración y la fuerza centrípeta.	85
<b>Tabla N° 22:</b> Calcular la velocidad de un tren que recorre 28 km en dirección oeste en 3 horas y media.	70
<b>Tabla N° 23:</b> Hallar el valor de la fuerza motriz necesaria para mantener un objeto que pesa 10 kg en equilibrio sobre un plano inclinado de 5 m de longitud y 2 m de altura.	71
<b>Tabla N° 24:</b> Calcular la fuerza de atracción gravitatoria entre la Tierra y la Luna si sus centros distan $3,9 \cdot 10^8$ m. Sabemos que la masa de la Tierra: $M_T = 5,98 \cdot 10^{24}$ kg y la masa de la Luna: $M_L = 7,47 \cdot 10^{22}$ kg.	88
<b>Tabla N° 25:</b> El muelle de un dinamómetro se alarga 12 cm cuando aplicamos sobre él una fuerza de 18 N	89
<b>Tabla N° 26:</b> Un tren parte del reposo con una aceleración de $15 \text{ m/s}^2$ . Calcular la distancia que habrá recorrido cuando la velocidad es de $45 \text{ m/s}$	90
<b>Tabla N° 27:</b> Calcule la velocidad de propagación de una onda cuya ecuación está dada de la siguiente manera.	91
<b>Tabla N° 28:</b> Calcular la intensidad de una corriente sabiendo que por una sección del conductor ha circulado una carga eléctrica de 80 C en 17 s	92
<b>Tabla N° 29 :</b> Bloque 1	82
<b>Tabla N° 30:</b> Bloque 2	99
<b>Tabla N° 31:</b> Bloque 3	99

<b>Tabla N° 32 : Bloque 4</b>	100
<b>Tabla N° 33 : Bloque 5</b>	100
<b>Tabla N° 34 : Bloque 6</b>	100
<b>Tabla N° 33: PhET - Ejercicio 1</b>	98
<b>Tabla N° 34: PhET - Ejercicio 2</b>	114
<b>Tabla N° 35: PhET - Ejercicio 3</b>	116
<b>Tabla N° 36: PhET - Ejercicio 4</b>	117
<b>Tabla N° 37: PhET - Ejercicio 5</b>	118
<b>Tabla N° 38: GeoGebra - Ejercicio 1</b>	119
<b>Tabla N° 39: GeoGebra - Ejercicio 2</b>	121
<b>Tabla N° 40: GeoGebra - Ejercicio 3</b>	121
<b>Tabla N° 41: GeoGebra - Ejercicio 4</b>	124
<b>Tabla N° 42: GeoGebra - Ejercicio 5</b>	124

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico N° 1: Relación Causa – Efecto</b>	19
<b>Gráfico N° 2: Incorpora las TIC en la planificación</b>	69
<b>Gráfico N° 3: Utiliza simuladores en línea</b>	70
<b>Gráfico N° 4: Crea contenidos para publicar en línea</b>	72
<b>Gráfico N° 5: Protege ante ataques cibernéticos</b>	73
<b>Gráfico N° 6: Resuelve problemas utilizando tecnología</b>	74
<b>Gráfico N° 7: Actividades colaborativas con el apoyo del TIC</b>	75
<b>Gráfico N° 8: Utiliza gestores de aprendizaje</b>	60
<b>Gráfico N° 9: Apoya las clases con recursos digitales</b>	77
<b>Gráfico N° 10: Metodologías activas con uso de TIC</b>	78
<b>Gráfico N° 11: Emplea PhET interactive</b>	79
<b>Gráfico N° 12: Recurre a Geogebra</b>	80
<b>Gráfico N° 13: Análisis general</b>	81
<b>Gráfico N° 14: Calcular la velocidad media.</b>	83
<b>Gráfico N° 15: Determinar la distancia.</b>	84

<b>Gráfico N° 16:</b> Calcular la aceleración y fuerza centrípeta.	85
<b>Gráfico N° 17:</b> Calcular la velocidad	70
<b>Gráfico N° 18:</b> Hallar el valor de fuerza motriz	71
<b>Gráfico N° 19:</b> Calcular la fuerza de atracción gravitatoria	88
<b>Gráfico N° 20:</b> Aplicación de una fuerza	89
<b>Gráfico N° 21:</b> Calcular la distancia recorrida	90
<b>Gráfico N° 22:</b> Calcular la velocidad de propagación	91
<b>Gráfico N° 23:</b> Calcular la intensidad de corriente	92
<b>Gráfico N° 24:</b> Desarrollo PhET	105

### ÍNDICE DE IMÁGENES

<b>Imagen N° 1:</b> Unidad Educativa Roberto Alfredo Arregui Chauvín - Maps	60
<b>Imagen N° 2:</b> Procedimiento en Excel para el cálculo del Alpha de Cronbach	68
<b>Imagen N° 3</b> PhET	102
<b>Imagen N° 4:</b> Paso 1	105
<b>Imagen N° 5:</b> Simuladores PhET	91
<b>Imagen N° 6:</b> Paso 1	91
<b>Imagen N° 7 :</b> Paso 2	92
<b>Imagen N° 8</b> Simulaciones PhET	92
<b>Imagen N° 9:</b> GeoGebra	109
<b>Imagen N° 10:</b> GeoGebra clásico	109
<b>Imagen N° 11:</b> GeoGebra icono	110
<b>Imagen N° 12:</b> Simulador en GeoGebra	110
<b>Imagen N° 13:</b> Edición de barras de herramientas	111
<b>Imagen N° 14:</b> Interfaz de GeoGebra	112
<b>Imagen N° 15:</b> Practica en GeoGebra - Zoom	113

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA**  
**DIRECCIÓN DE POSGRADO**  
**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN: ENFOQUE EN FORMACIÓN**  
**MEDIADA- PEDAGOGÍA**

**TEMA:** USO DE LAS TIC PARA FAVORECER EL PROCESO ENSEÑANZA-  
APRENDIZAJE EN FÍSICA PARA ESTUDIANTES DE TERCERO BGU

**AUTOR:** Mvz. Luis Marcelo Caspi Pilamunga

**TUTORA:** MSc. Diana Carolina Rivero Leen

**RESUMEN EJECUTIVO**

El uso de las TIC en la enseñanza de Física busca resolver el problema de aprendizaje que se produce en los estudiantes del Bachillerato General Unificado en esta disciplina y tiene como objetivo investigar las estrategias y recursos utilizados por los docentes en la clase, para diseñar una guía de trabajo con la que se pueda capacitar al profesorado para el uso adecuado de GeoGebra y PhET Interactive. Las ventajas de estas plataformas tecnológicas están en que permiten las simulaciones y representaciones gráficas de fenómenos físicos. El presente trabajo se llevó a cabo con modelos de investigaciones cualitativas y cuantitativas, acompañadas de bibliográficas y de campo para obtener información clara y precisa con respecto al uso de las TIC en la enseñanza de Física. Una vez conocidos los resultados y que son poco alentadores, se procedió al diseño y aplicación de las plataformas digitales seleccionadas con los profesores del área de Ciencias Naturales en la asignatura de Física y los estudiantes del Bachillerato. El resultado fue como se esperaba porque se dio una mayor motivación en los estudiantes, existió participación e integración en el proceso enseñanza aprendizaje; razón por la cual se considera la implementación de esta forma de trabajo de manera frecuente en el plantel y de acuerdo con los resultados que se vayan obteniendo, socializar a docentes de otras unidades educativas para lograr aprendizajes de calidad en la asignatura de Física.

**DESCRIPTORES:** Aprendizaje, Física, GeoGebra, PhET Interactiva, TIC

**TECHNOLOGICAL UNIVERSITY INDOAMERICA**  
**POSTGRADUATE MANAGEMENT**  
**MASTER'S DEGREE IN EDUCATION: FOCUS ON MEDIATED**  
**TRAINING – PEDAGOGY**

**THEME:** USE OF ICTS TO ENHANCE THE TEACHING-LEARNING  
PROCESS IN PHYSICS FOR THIRD-GRADE STUDENTS BGU

**AUTHOR:** Luis Marcelo Caspi Pilamunga

**TUTOR:** MSc. Diana Carolina Rivero Leen

**ABSTRACT**

The use of ICT in the teaching of physics seeks to solve the learning problem that occurs in the students of High-School in this discipline and aims to investigate the strategies and resources used by teachers in the class, to design a working guide with which teachers can be trained for the proper use of GeoGebra and Interactive PhET. The advantages of these technological platforms are that they allow simulations and graphic representations of physical phenomena. The present work was carried out with qualitative and quantitative research models, accompanied by bibliographic and field research to obtain clear and precise information regarding the use of ICT in physics teaching. Once the results were known and they are not very encouraging, the design and application of the selected digital platforms were carried out with the teachers of the Natural Sciences area, in the physics subject, and the students of High-School. The result was as expected because there was greater motivation in the students, there was participation, and integration in the teaching-learning process, which is why the implementation of this form of work is considered frequently on campus, and according to the results that are obtained, socialize teachers from other educational units to achieve quality learning in the physics subject.

**Keywords:** GeoGebra, ICT, Interactive PhET, learning, physics.



## INTRODUCCIÓN

El ser humano desde épocas remotas siempre mostró curiosidad por conocer de su entorno y de las posibilidades de aprovechar de la mejor manera los recursos existentes para satisfacer sus necesidades tales como la alimentación, vestimenta, vivienda y movilización; siempre con miras en optimizar el esfuerzo empleado al trasladar objetos de gran peso con un menor esfuerzo sumando más actividades de la vida cotidiana.

Es así como se van inventando las máquinas para facilitar el trabajo humano y los investigadores y científicos buscan explicaciones a una serie de hechos y acontecimientos que luego dan paso a la formación de las ciencias, en las que se presentan leyes, principios y demás conocimientos que fueron creados inicialmente de forma empírica, pero que luego son comprobados científicamente.

Es entonces, como surge la Física disciplina entre las disciplinas del conocimiento, con la que se trata de conocer las leyes que rigen la naturaleza y que encontró pensadores destacados como Arquímedes y creadores como Da Vinci entre otros, dando lugar a complejos trabajos científicos que cimientan las bases de las invenciones de nuestra sociedad moderna. Conocimientos que son transmitidos generación tras generación en la formación académica de los y las estudiantes que acuden a los sistemas escolarizados.

En el presente trabajo, la línea de investigación corresponde a “Gestión Pedagógica de la Innovación”, es decir, se trabaja en aspectos pedagógicos relacionados con la innovación o cambios que requiere la educación para ser de calidad, buscando apoyar la labor educativa del aula con las TIC para facilitar la

comprensión de los temas estudiados a través de simulaciones de hechos y fenómenos físicos, resolución interactiva de problemas, así como aprovechar el uso de las herramientas de PhET Interactive y el GeoGebra en temas que corresponden a Física.

Sin embargo, existe un gran problema en el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje cuando el docente busca la forma de llegar con estos conocimientos a sus estudiantes, por lo complejo de la asignatura y la dificultad de trasladar la teoría a la práctica; por cuya razón las clases se convierten en la mayoría de los casos en exposiciones teóricas y la presentación de unos pocos ejemplos, en el supuesto de que así aprenden los estudiantes.

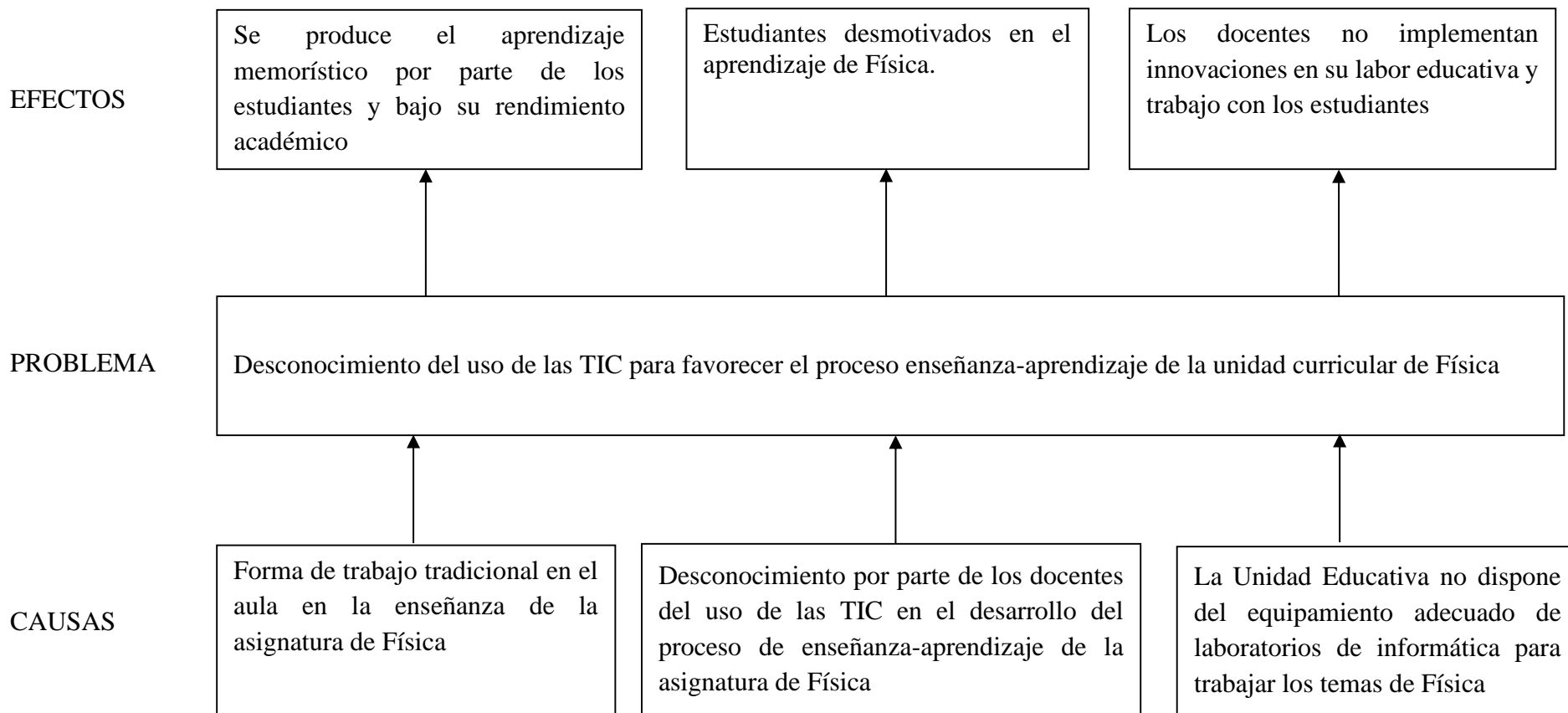
Los avances científicos y tecnológicos con los que se encuentra en los actuales momentos, son un valioso aporte para la educación, especialmente los del campo de la informática, porque permite a docentes y estudiantes investigar, experimentar, comprobar, simular, situaciones a través de los diversos programas y aplicaciones que se van creando de manera permanente; y con los cuales se puede trabajar en las aulas para lograr que la asignatura de Física sea aprendida con mayor facilidad, en vista de que se llevan a cabo diversas actividades que requieren la participación y cooperación de los estudiantes para alcanzar aprendizajes que le sean significativos y funcionales.

En virtud de lo expuesto, es necesario buscar los programas o aplicaciones que realmente beneficien el aprendizaje de esta asignatura por parte de los estudiantes; donde el profesor se constituye en un orientador o guía del proceso de enseñanza y el grupo estudiantil el actor principal del aprendizaje en la construcción

o reconstrucción de los conocimientos; para cuyo efecto se diseñara una guía didáctica para trabajar con las TIC los contenidos de la disciplina de Física.

En la Unidad Educativa Roberto Alfredo Arregui Chauvín, se realizó la presente investigación, la misma que se encuentra en la zona urbana ubicada en la ciudadela Los Trigales de la Ciudad de Guaranda, en la provincia Bolívar, ofertando Inicial, Educación General Básica y Bachillerato General Unificado. La institución educativa cuenta con una planta docente numerosa y capacitada para afrontar los retos académicos, profesionales y laborales, desenvolviéndose en un horario matutino bajo la modalidad presencial.

## Árbol de Problemas



**Gráfico N.º 1:** Relación Causa – Efecto  
**Elaborado por:** Caspi, L. (2021)

## **Análisis Crítico**

El problema central de la investigación tiene su fundamento en la ausencia del uso de las TIC para favorecer el proceso enseñanza-aprendizaje de la unidad curricular de Física, siendo algunas de las causas las siguientes: de parte del docente existe poco o ningún interés en capacitarse en temas como empleo de técnicas didácticas actualizadas, uso de las TIC en el proceso enseñanza-aprendizaje, investigaciones relacionadas con las plataformas, programas interactivos y el trabajo en equipo con sus estudiantes, para lograr la comprensión de lo estudiado y en consecuencia mejorar la calidad de los aprendizajes. Esta actitud del docente genera un efecto negativo en los estudiantes que se refleja en el bajo rendimiento en la asignatura de Física y no ha puesto en práctica ninguna aplicación para mejorar los problemas que tienen los estudiantes.

Por otra parte, el desconocimiento de los docentes del uso de las TIC en el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Física, trae como efecto que los estudiantes se sientan desmotivados para el aprendizaje de la materia. La Unidad Educativa no dispone del equipamiento adecuado de Laboratorios de Informática para trabajar los temas de Física, todos estos problemas hacen que los docentes no implementen innovaciones en su labor educativa y trabajo con los estudiantes.

## **Hipótesis**

La aplicación de las TIC, a través de simuladores, favorecerá el proceso enseñanza-aprendizaje de la unidad curricular de Física.

## **Destinatario del proyecto**

La ejecución del presente proyecto beneficiara en primer lugar a los docentes de la asignatura de Física porque podrán contar con herramientas tecnológicas para el tratamiento de los diferentes temas de Física, llevar a cabo simulaciones que no se pueden realizar en un laboratorio, favorecer el trabajo en equipo y desarrollar la capacidad de investigación de los estudiantes; que son los actores principales del proceso educativo en la utilización de la tecnología ahora lo podrán hacer para educarse, buscar nueva información, realizar simulaciones de problemas de Física, comprobar hipótesis, mejorar sustancialmente la calidad de sus aprendizajes y ser capaz de aplicar en la vida diaria lo aprendido para plantear y resolver problemas

## **Objetivos**

### **Objetivo general.**

Diseñar una guía didáctica con el apoyo de las herramientas TIC en la asignatura de Física con estudiantes de Tercer Año de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa Roberto Alfredo Arregui Chauvin.

### **Objetivos específicos.**

Fundamentar de manera bibliográfica la incorporación del uso de las TIC en Física con estudiantes de la Unidad Educativa Roberto Alfredo Arregui Chauvin.

Diagnosticar las competencias de Física que poseen los estudiantes de Tercero BGU de la Unidad Educativa Roberto Alfredo Arregui Chauvin

Identificar las competencias digitales que manejan los docentes de la Unidad Educativa Roberto Alfredo Arregui Chauvin.

Elaborar una guía didáctica con las herramientas TIC para la enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Física en estudiantes de Tercero de Bachillerato General Unificado.

Validar la guía didáctica con la cual ponga en práctica el uso de las TIC más significativas que beneficie en el aprendizaje de la asignatura de Física, mediante una base de datos.

## **CAPÍTULO I**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **Antecedentes de la investigación**

Las investigadoras (Morales, Gutiérrez, & Ariza, 2016) de la Universidad Militar de Nueva Granada de Colombia, ponen a consideración una investigación titulada “Guía para el diseño de objetos virtuales (OVA). Aplicación al proceso enseñanza-aprendizaje del área bajo la curva de cálculo integral” cuyo objetivo es implementar estrategias utilizando las TIC, como apoyo a la enseñanza de cálculo integral; para lo cual proponen el diseño de objetos virtuales (OVA) a fin de orientar a los profesores en la aplicación de estrategias didácticas que permitan mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje, con el apoyo de las tecnologías de la información y comunicación (TIC). Este planteamiento se apoya en el pensamiento de Castell (2010) que considera al OVA como un material digital con un propósito educativo y que tiene varios enfoques para el diseño y desarrollo de los materiales de trabajo a ser utilizados con los estudiantes.

Esta investigación considera como metodología de trabajo el diseño del OVA partiendo de las conceptualizaciones de lo que es un objeto virtual de aprendizaje, además de tener en cuenta sus características, componentes y etapas para la construcción; lo que permite al estudiante revisar de forma continua los conceptos para disipar las dudas, reforzar los temas estudiados y adquirir un método



de estudio que facilite la optimización y ordenamiento de la configuración de las aulas virtuales para el aprendizaje de los pensum académicos; a la vez que reducen el costo para recolectar datos, encontrar información y efectuar el mantenimiento (Morales, Gutiérrez, & Ariza, 2016).

Este tipo de investigación busca implementar el uso de las TIC en el trabajo del aula para favorecer el aprendizaje de los estudiantes en la asignatura de Física trabajando por etapas; y que además le permite al estudiante revisar la temática tratada para despejar cualquier duda sobre un determinado tema; es muy importante ya que muestra la manera en la cual se debe utilizar las TIC en el proceso enseñanza-aprendizaje de la Física; en la que se emplearán herramientas tecnológicas para beneficiar el proceso enseñanza-aprendizaje de Física con los estudiantes de tercero de bachillerato.

Por otro lado, encontramos que Salvador (2015) propone:

Para que la enseñanza de la Física sea más efectiva es imprescindible (entre otras cosas) realizar actividades prácticas. Éstas se pueden llevar a cabo empleando materiales diversos (desde dispositivos especialmente diseñados para determinados propósitos—suministrados por empresas de material didáctico— hasta productos cotidianos—que encontramos fácilmente en nuestro alrededor—) y en diferentes contextos (laboratorio, aula, hogar, ...). También las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) constituyen una excelente herramienta de apoyo (si se usan de forma adecuada) para la realización de actividades prácticas de Física (Gil, 2015).

No se puede aprender Física sin llevar a cabo aplicaciones prácticas de la teoría y con el empleo de una serie de materiales o recursos y considerando ambientes diferentes, en razón de que los fenómenos físicos los encontramos en los más diversos lugares y situaciones; y en los actuales momentos los recursos más útiles son las TIC, con las cuales se trabajará en diferentes programas para facilitar simulaciones, reproducción de fenómenos, presentación de videos, resolución de problemas físicos, entre otras actividades.

- Las ventajas que presentan los medios tecnológicos utilizados en educación se pueden sintetizar las siguientes:
- Influyen en la vida diaria del estudiante y están presentes en la educación informal.
- Estimulan la comunicación y ofrecen múltiples posibilidades de aplicación.
- Facilitan el desarrollo de la capacidad investigadora de los estudiantes.

Hay que considerar que en la práctica no se alcanzan los logros que se los atribuyen, como producto de la poca formación tecnológica que tiene el profesor (Méndez, 2015).

Como se puede ver, existen muchos trabajos de investigación relacionados con el uso de las TIC y la enseñanza de la asignatura de Física en el bachillerato; y hay muchos más trabajos de fechas anteriores; pero que tienen como un aspecto común el que los estudiantes conocen y utilizan las TIC para diversión, comunicarse

y hasta para estudiar algunos temas; pero que en el aula no se aprovecha estos recursos tecnológicos para el desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje por parte de los profesores, por no tener la preparación adecuada para el uso de las tecnologías especialmente en la enseñanza de la Física, lo que necesariamente debe ser tomado muy en cuenta por las autoridades de las unidades educativas, así como de las regionales y el Ministerio de Educación para buscar alternativas de solución y capacitar a los profesores en el manejo de las TIC en la enseñanza de Física.

De allí que el objetivo de la presente investigación es elaborar una guía didáctica en la que se demuestre cómo utilizar las herramientas TIC en el proceso enseñanza-aprendizaje de Física con los estudiantes del tercer año de bachillerato. Para el efecto se propone el diseño y elaboración de la guía didáctica con sus componentes: presentación, objetivos, marco teórico, actividades de implementación del uso de las TIC en Física y evaluación de la aplicación de la propuesta.

### **Desarrollo teórico del objeto y campo**

#### *LAS TIC (variable independiente)*

Según (Chen, 2019) en significados con respecto a las TIC o Tecnologías de la Información y Comunicación señala:

Las TIC son tecnologías que permiten lograr la comunicación e información de manera eficiente para llegar al conocimiento; transformando los aspectos con los cuales se logra información como el internet, la radio, la televisión y en la actualidad los dispositivos tecnológicos como computadoras, celulares, plataformas y software. Las características principales son: acceso

a todos los campos del conocimiento, modificación de procesos mentales, información construida en redes virtuales en tiempo real, información digitalizada que responde al principio de interconexión activa y flexible.

Las TIC o tecnologías de la información y comunicación son herramientas que facilitan la comunicación al igual que la información y que las personas las transforman en conocimientos; siendo estos elementos la radio, la televisión, celulares, computadoras, programas y más elementos con los que se accede a la información construida en redes virtuales, que se obtiene en tiempo real como producto de la interconexión activa y que puede ser modificada.

Para definir las TIC la Sociedad de la Información de telefónica de España, señala que: “las TIC son tecnologías utilizadas en la gestión y transformación de la información, así como el uso de ordenadores y programas para crear, modificar, almacenar, proteger y finalmente recuperar dicha información” (Sánchez, 2008).

Existe la posibilidad de almacenar información para recuperarla posteriormente y utilizarla de acuerdo con los requerimientos y necesidades, para lo cual se requiere de ordenadores o de computadoras en los que se instalan los programas de acuerdo a las características de la información y los requerimientos del usuario con el fin de seleccionar y registrar la información.

Otra definición de TIC (Ávila W. , 2012) textualmente señala que:

Es el conjunto de herramientas, soportes y canales desarrollados y sustentados por las tecnologías (telecomunicaciones, informática, programas, computadores e internet) que permiten la adquisición, producción, almacenamiento, tratamiento, comunicación, registro y

presentación de informaciones, en forma de voz, imágenes y datos contenidos en señales de naturaleza acústica, óptica o electromagnética a fin de mejorar la calidad de vida de las personas.

Indiscutiblemente son valiosas herramientas que se emplean con el apoyo de las tecnologías que se usan en la actualidad como las computadoras, celulares, tabletas y otras en las que se recibe la comunicación o se busca información que se la almacena y se la puede tratar , modificar para nuevas presentaciones, con la ventaja de que dicha información se la obtiene en forma de voz, imágenes, de datos y más innovaciones que tiene como finalidad la de lograr el mejoramiento de la calidad de vida de las personas; porque pueden enviar o recibir informaciones desde un mismo lugar, sin tener que trasladarse a otro lugar.

#### *Las TIC en la educación*

Las TIC están integrados por grandes sistemas de información y comunicación en el espacio educativo del mundo, en primer lugar, el video, luego está la informática y finalmente las telecomunicaciones que se constituyen en valiosas herramientas para materializar el conocimiento que debe adquirir el estudiante. Por ello es que la educación debe enfrentar los retos que proporcionan las tecnologías lo que permitirá la producción, organización, difusión y control del saber, así como el acceso al conocimiento que debe ser equitativo en todos los niveles del proceso de enseñanza-aprendizaje (Castro, Guzmán, & Casado, 2007).

El introducir las TIC en el campo educativo generó una gran revolución en los procesos de enseñanza-aprendizaje, ya que se convirtieron en herramientas didácticas para el trabajo de profesores y estudiantes porque aumentó la eficacia de

la gestión educativa; la razón está en que el internet proporciona diferentes recursos que permiten el acceso y el procesamiento de la información que luego se transformará en conocimiento; lo que conlleva a la democratización de la educación porque brinda iguales oportunidades a las personas hacia el conocimiento (Espinoza, 2018).

Desde el punto de vista del aprendizaje el empleo de las TIC se deben considerar algunos principios para una buena práctica educativa como son: la promoción de relaciones entre profesores y estudiantes, el desarrollo de dinámicas de cooperación, aplicación de técnicas activas de aprendizaje, facilita procesos de retroalimentación, pone énfasis en el tiempo dedicado a las tareas, y respeta las diferentes formas de aprendizaje (Flores, Lazo, & Palacios, 2015)

(Castillo, 2020), señala que varios estudios dan a conocer que la utilización de las TIC en el proceso enseñanza-aprendizaje proporcionan ventajas como las que a continuación se mencionan:

Permitir que se alcancen los objetivos establecidos, la realización del proceso de enseñanza al igual que la comprensión de los temas estudiados, motivar a la innovación desde el plano metodológico, además de aumentar la atención de los estudiantes, entre otras ventajas. Lo expuesto exige que el profesor debe estar capacitado en el uso de las herramientas más adecuadas y también en la actualización de estrategias metodológicas al momento de introducir las TIC en el trabajo del aula, por lo que deben diseñar y desarrollar dinámicas que conlleven la innovación y el mejoramiento del proceso por parte de los alumnos; sin olvidar que las TIC por sí solas no

solucionan los problemas de aprendizaje, hay que innovar desde el punto de vista metodológico.

Las innovaciones que las TIC generan numerosas transformaciones en lo que corresponde al proceso enseñanza-aprendizaje con las innovaciones de las TIC a través de las diferentes plataformas y aplicaciones que cambia la educación en dinámica, incluyente y efectiva; ya que permite a los estudiantes mayor autonomía así como responsabilidad en sus aprendizajes; mientras que el profesor debe dejar de lado la antigua función de ser la fuente del conocimiento, para reinventar el proceso con el fin de comprender mejor los conocimientos y gestionar nuevos entornos de aprendizaje, por lo que el docente debe contextualizar los conocimientos con el apoyo de las herramientas tecnológicas (Aguirre, 2018).

Es muy importante tener en cuenta que el docente en los actuales momentos tenga muy en claro la utilidad de la computación dentro del proceso enseñanza-aprendizaje porque incentiva al estudiante cuando se la utiliza y lo motiva hacia el aprendizaje desarrollando habilidades y destrezas que le permita poner en marcha sus propias ideas. Pero es necesario tener muy claro que el uso de las TIC en el campo educativo exige de un nuevo tipo de docente y de estudiante y que se deben configurar nuevos procesos didácticos y metodológicos (Delgado, Arrieta, & Riveros, 2009).

#### *Incorporación del uso de las TIC en Física*

El aprender Física como una ciencia fáctica exige obligadamente de la práctica experimental porque ello permite: desarrollar la destreza de experimentar, fortalecer habilidades experimentales y analíticas, lograr el aprendizaje conceptual,

entender las bases del conocimiento en física, incorporar habilidades para el trabajo colaborativo (Ré, Arena, & Giubergia, 2012).

Con respecto a la utilización de las TIC en la enseñanza de la Física se señala que muchos estudiantes tienen criterios muy equivocados en cuanto al aprendizaje y la comprensión de Física porque no cuentan con las herramientas que faciliten dicho aprendizaje; a ello se debe agregar que todavía la enseñanza de la Física es muy conductista, porque el docente trabaja más la teoría planificada y la ejecución de ejercicios con papel y lápiz; por lo que se hace necesario el realizar experimentos y los más actuales son los experimentos virtuales que se los realiza con el apoyo de las TIC, porque la presentan alternativas a los profesores para mostrar y enseñar un fenómeno natural a través de visualizaciones de los diferentes estados en los que se puede presentar los fenómenos o hechos (Cruz & Espinosa, 2015).

Para el efecto García y otros, mencionado por (Cruz & Espinosa, 2015) proponen unos pasos dentro del proceso formativo para el trabajo de los contenidos de Física y son:

- a) Búsqueda de información en la web; b) diálogo, análisis y reflexión compartida en clase; c) trabajo individual; d) selección y clasificación de material teórico; e) producción de nuevos materiales; f) simulación práctica; g) exposición de los materiales para valoración grupal; h) evaluación; i) difusión de los resultados (p. 117)

En estas condiciones el rol del profesor cambia sustancialmente dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que debe constituirse en quien organiza la interacción de los estudiantes y los objetos del conocimiento, es quien plantea las



preguntas, para estimular de forma continua a los estudiantes para el aprendizaje activo con participación, creación y comunicación; en consecuencia es quien guía la búsqueda, así como la selección, el análisis, la interpretación, la síntesis y la socialización de la información que se obtiene; es decir que, no solo se utilizan las herramientas tecnológicas sino que se las integra en la práctica educativa.

De acuerdo con el criterio de (Gómez & Oyola, 2012) con respecto al uso de las TIC en la enseñanza de Física, señala:

Permiten desarrollar nuevos recursos didácticos tipo electrónicos, otras formas de comunicación alternativa y promueven el aprendizaje colaborativo, que se integran con facilidad al proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física; permitiendo que el profesor replantee las actividades de enseñanza con el apoyo de actividades y recursos de aprendizaje diferentes lo que le permitiría: simular un laboratorio de física, recrear procesos y fenómenos naturales, fomentar la autonomía en el aprendizaje de sus estudiantes, romper el esquema tradicional de las prácticas de laboratorio, lo que permitiría comprender mejor la temática tratada; de allí que las TIC son una herramienta didáctica de gran importancia para la enseñanza de Física (p. 21).

En opinión de (Serrano & González, 2019) con respecto al empleo de la tecnología en la enseñanza de Física señala:

La Física General es considerada como una disciplina experimental y para aproximarse al estudio de un fenómeno físico es necesaria la comprobación, que debe ser de tipo experimental; pero como los establecimientos educativos

no cuentan con los laboratorios correspondientes se debe trabajar con los laboratorios virtuales que necesitan de un computador y la conexión a internet; por su parte el docente debe estar preparado para solucionar el problema del laboratorio usando las innovaciones tecnológicas.

### *Competencias digitales*

Indiscutiblemente para el uso de las TIC se requiere de desarrollo de las competencias digitales en los usuarios; y que además se encuentran diferentes conceptualizaciones y definiciones con respecto a lo que son las competencias digitales, como lo señalan (Levano-Francia, 2019) entre ellas están:

Entenderlas como instrumentos de gran utilidad que facilitan la movilización de actitudes, conocimientos y procesos para que los estudiantes adquieran habilidades que faciliten la transferencia de conocimientos y promuevan la innovación. Por otro lado, se señala que deben ser consideradas desde una visión holística, porque abarca saberes, y capacidades de carácter tecnológico, que debe ser sustentada en la alfabetización tecnológica. Se destaca la importancia del desarrollo de las competencias digitales como el desarrollo de habilidades que necesitan los profesores y los estudiantes para utilizar las estrategias innovadoras de enseñanza aprendizaje a través de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (p. 572).

De igual forma, con respecto a las competencias digitales de los profesores (Vargas, 2014) dice lo siguiente:

Se la considera como la capacidad que tiene de entender y evaluar de forma crítica y empleo en diferentes contextos de medios digitales y de comunicación; donde el profesor debe emplear las TIC para enseñar y aprender siempre considerando los criterios didácticos y pedagógicos y sin descuidar la conciencia ética. Así mismo se considera que la competencia digital del profesor está en la interrelación que se da entre los conocimientos disciplinares, el campo pedagógico y el tecnológico; siendo las competencias digitales las siguientes:

#### *Competencias básicas en TIC*

Es muy importante tener en cuenta que las TIC son herramientas que se relacionan con la pedagogía y la didáctica; tiene como funciones motivar, transportar el contenido para lograr el desarrollo curricular, así como las competencias básicas en educación, las TIC, apropiación pedagógica de TIC, transversalidad curricular y mejoramiento de los aprendizajes (Vargas C. , 2014)

#### *Competencias tecnológicas*

Se consideran como saberes técnicos, metodológicos, participativos, sociales que se actualizan en situaciones y momentos determinados, porque son el saber hacer de manera compleja, integrando y adecuando a las capacidades, habilidades y conocimientos para un uso eficaz; son atributos de un conjunto de habilidades, actitudes, tareas y resultados (Ministerio de Educacion y Ciencia, 2007).

#### *Competencias éticas para el uso de las TIC*

En el campo moral si se considera posible el que se implemente las TIC como un proceso de acumulación de saberes; ya sea en el orden del acto creativo la ética se vuelve un complemento al orden establecido; y se piensa que el docente usa las TIC como una acción de creación; por lo que debe ser responsable como sujeto de la creación de su propio estilo en la construcción del conocimiento; es decir actuar de forma ética al usar las TIC en el proceso enseñanza-aprendizaje (Navés, 2015).

#### *Competencia de integración de las TIC a la enseñanza de las asignaturas*

Corresponde a los conocimientos, habilidades y valores que utiliza el docente para aprovechar el potencial pedagógico de las TIC hacia la innovación educativa en la enseñanza de las diferentes asignaturas; porque se juega la actitud del docente, por sobre el equipamiento e instalaciones que pueda tener el establecimiento educativo (Tejedor & García, 2006).

#### *Competencias de métodos didácticos para el uso de las TIC*

Es la capacidad que tiene el docente para demostrar con pruebas en la vida profesional, el dominio que tiene con respecto a los métodos de enseñanza aprendizaje y la forma cómo puede adecuarlos al uso de las TIC; debe considerar cuatro ámbitos en su labor profesional, a saber: el espacio para la relación con cada estudiante, espacio de relación con otros docentes y personal directivo, espacio de relación con la familia y comunidad y el espacio de relación consigo mismo (Gallego, Gámiz, & Gutiérrez, 2010).

#### *Competencias para la gestión de procesos de enseñanza-aprendizaje utilizando las TIC.*

Es la capacidad para crear ambientes formativos que exigen al docente el dominio de una serie de competencias para el desarrollo integral de los aprendizajes en sus estudiantes con la mediación de las TIC y así responder a los retos que exige la enseñanza a través del proyecto estratégico de la escuela; para lo cual debe planear, ejecutar, direccionar, controlar los proyectos que se refieren al aprendizaje de sus estudiantes, incorporando las TIC en los nuevos ambientes de aprendizaje (Aguirre, 2018).

Las competencias que se deben desarrollar según (Pauta, 2020) son:

- Ser capaz de indagar y gestionar la información adecuada y que tenga importancia que encuentra en internet para emplearla de forma correcta.
- Poder interactuar y relacionarse en forma pertinente en los entornos digitales con otras personas.
- Crear contenido a través de distintas herramientas, así como lenguajes y formatos para publicarlos posteriormente en línea.
- Saber proteger su identidad y el equipo frente a los posibles ataques cibernéticos.
- Capaz de identificar problemas o necesidades y pueda resolverlos de forma creativa y eficaz usando medios tecnológicos.

#### *Herramientas TIC para el proceso de enseñanza-aprendizaje*

(García A. , 2007) con respecto a disciplinas como la Matemática y la Física, señala que el docente puede contar con herramientas como las siguientes:

La pizarra digital porque se puede utilizar presentaciones dinámicas y multimedia elaboradas por el docente, así como la conexión a internet donde se encuentra una serie de recursos. La web docente que la elabora el profesor para el estudio de la disciplina, allí se encontraría por parte del estudiante el material de estudio, así como la estructura de las actividades a realizar; tiene como ventaja la actualización permanente de los materiales y actividades. Tutoría online a través del correo electrónico que permite sostener y orientar al estudiante, también se puede dirigir el curso y llevar a cabo el acompañamiento lo que favorece la interactividad entre profesores y estudiantes. Foros de discusión online donde se generan debate, discusiones sobre cualquier tema y de forma abierta, también se puede trabajar con el aprendizaje colaborativo. Internet como fuente de información y comunicación porque se encuentra experiencias que se relacionan con los temas de estudio, están documentos, materiales didácticos, software educativo, herramientas de diseño, entre otros elementos. Plataformas de tele formación que facilitan la educación a distancia y actividades complementarias, dan la posibilidad de informar y hacer el seguimiento al grupo de estudiantes; a la vez que ofrece diferentes recursos para evaluar el trabajo llevado a cabo por los estudiantes y se pueden planificar actividades de tarea colaborativo (p. 135).

Otra herramienta tecnológica que puede ser utilizada en el proceso enseñanza-aprendizaje, especialmente de la Física puede ser: el laboratorio virtual basado en simulaciones con la ayuda de una computadora que rescatan los aspectos esenciales ya sea de un fenómeno o de un proceso (Ré, Arena, & Giubergia, 2012).

De igual manera otra herramienta que puede ser de gran utilidad para el proceso enseñanza-aprendizaje es: Ambiente Virtual de Aprendizaje (AVA) que no es otra cosa que un sistema de software diseñado para que los profesores puedan seguir el curso virtual con sus estudiantes, que puede ser controlado por los profesores y también por los estudiantes; el sistema funciona desde un servidor y es de fácil acceso a través del internet (Rico, 2011).

### *PhET Interactive*

De acuerdo con el criterio de la Universidad de Colorado se puede utilizar un simulador gratuito denominado PhET y que se caracteriza por ser interactivo como lo que se señala a continuación:

Es un simulador gratuito que se utiliza de manera interactiva en ciencias y matemáticas a partir de la investigación; para su funcionamiento utiliza Java, Flash o HTML5 y se trabaja tanto en línea como en un computador, debido a que las simulaciones tienen un código abierto. Sus principios son: promover la realización de investigaciones científicas, desarrollar la actividad cooperativa, visibilizar lo invisible, enseñar esquemas mentales, introducir muchas imágenes, tomar ejemplificaciones de la vida cotidiana, guiar implícitamente a los usuarios y crear simulaciones a utilizarlas en los momentos educativos. (Wieman, 2002)

### *GeoGebra*

De otro lado está la utilización de GeoGebra en Física, que según (Rosas, 2016), se lo puede utilizar para la enseñanza de Física:

Porque el GeoGebra es un software matemático que se caracteriza por ser interactivo libre a ser utilizado en educación; se destaca que es un procesador

geométrico y algebraico, pero que por sus características puede ser utilizado en la enseñanza de la Física y otras disciplinas afines; permite el tratamiento algebraico y el cálculo de funciones reales de variable real, sus derivadas, entre otros temas. Para su utilización se debe tener en cuenta el desarrollo de la experiencia y análisis de resultados; para lo cual se hace en primer lugar una representación mental, se reflexiona acerca de la experiencia y se resuelve y representa en GeoGebra.

#### *Cómo se elabora una guía didáctica utilizando las herramientas tecnológicas*

La guía didáctica es un instrumento que sirve para orientar el estudio, aplicando los procesos cognitivos de los estudiantes, así como el material didáctico, para que sean capaces de trabajar de manera autónoma; debe constituirse en un instrumento que permita la guía y el aprendizaje por parte de los estudiantes, que le ayude a comprender, le permita integrar todos los medios y recursos de apoyo para la aplicación del estudiante. La estructura de la guía depende del tipo de material que se va a integrar, para el efecto se tomarán en cuenta los siguientes aspectos:

- a) Carátula donde se consignarán los datos referentes a la institución, el docente, la disciplina, los cursos o paralelos en los que se va a utilizar, lugar y fecha.
- b) El índice con todos los aspectos que se van a tratar en la guía.
- c) La presentación, que se inicia con una justificación o razón por la que se elabora la guía, el grupo de incidencia para el cual se elabora la guía, las competencias o destrezas que se quieren alcanzar con la implementación de este instrumento.



- d) Los prerrequisitos o conocimientos previos que se requieren para tratar la materia, donde puede contar con un pretest.
- e) Objetivos que se redactan de acuerdo con la disciplina y el grupo de trabajo; son el marco general de lo que se quiere lograr.
- f) Contenidos del curso que corresponde a la estructura de la asignatura detallando el temario a ser tratado.
- g) Actividades que pueden ser recomendadas como ejercicios, problemas, estudios de casos; y las actividades o trabajos obligatorios que desarrollará el estudiante a lo largo del curso con los plazos de realización y entrega.
- h) Materiales básicos y complementarios especificando los soportes (TIC, web, plataformas, etc.).
- i) Orientaciones bibliográficas básicas y complementarias donde constan los textos que se emplearán de la asignatura, la bibliografía general, las sugerencias de lecturas y las direcciones de internet donde los estudiantes podrán encontrar toda la información necesaria, la plataforma virtual que sirve de soporte a la disciplina, los enlaces web, entre otros.
- j) El plan de trabajo que puede constar de un calendario o un cronograma, que marca el ritmo de aprendizaje y de las tutorías; hay que estimar el tiempo preciso para las actividades.
- k) Orientaciones específicas para el estudio sugiriendo técnicas y estrategias para el aprendizaje de la disciplina, contará con sugerencias para integrar las diferentes fuentes de información.

l) Evaluación, se explicarán los diferentes tipos de pruebas a ser aplicados, al igual que la valoración de trabajos, participación en los foros, chats, proyectos, estudios de casos, observaciones y ejemplos de pruebas.

### *Enseñanza-aprendizaje en Física (variable dependiente)*

#### *Enseñanza-aprendizaje en Física*

Según (Oxford University, 2004) en la conceptualización de lo que es la Física, textualmente señala:

Es la ciencia que estudia las leyes que determinan la estructura del universo con referencia a la materia y la energía de la que está constituido. Se ocupa de las fuerzas que existen entre los objetos y las interrelaciones entre la materia y la energía. De la manera tradicional la Física se dividía en campos separados como: calor, luz, sonido, electricidad y magnetismo; en la mecánica moderna se enfoca hacia otros temas como: Física atómica, nuclear, de partículas entre otras (p. 446).

Mientras tanto (Pérez, 2014) en la introducción del capítulo I de su libro de Física General expresa con relación a la disciplina lo siguiente:

La Física es ante todo una ciencia experimental porque sus principios y leyes se fundamentan en experiencias adquiridas al reproducir de manera intencionada varios de los fenómenos; con la aplicación del método científico experimental para la obtención de datos y su interpretación con el fin de encontrar respuestas que permitan comprender el mundo en el que vivimos. Su estudio es muy importante para las personas porque permite conocer el medio en el que se vive y del que se busca explicaciones por la

serie de fenómenos que se producen; porque todo fenómeno que se produce en la tierra tiene su explicación en el campo de la física (p. 2)

A la Física se considera como una rama de la Filosofía Natural que estudia las propiedades básicas del Universo y en consecuencia está regida por los inalterables principios que impone la naturaleza (Burbano, Burbano, & Gracia, 2003)

Como material primordial de la Física encontramos las cantidades físicas ya que en función de ellas se expresan las leyes de la física; las cuales son: longitud, masa, tiempo, fuerza, velocidad, densidad, resistividad, temperatura, intensidad luminosa, intensidad del campo magnético entre otras (Resnick, Halliday, & Krane, 2001). Es necesario realizar ciertas puntualizaciones en este punto, porque los términos empleados en las cantidades en Física también son utilizados muchos de ellos en la vida cotidiana, pero tienen una significación distinta a la científica.

Para (Valera, 2005) la comprensión de lo que es la física se basa en las definiciones de los términos, por ello señala que:

La Física se fundamenta sobre un conjunto de rigurosas definiciones de sus términos y que requieren de la formulación matemática de conceptos y cantidades empleadas por lo que se debe conocer algunas reglas para su medición, en el caso de medir cantidades básicas (masa, longitud y tiempo) se requiere de dos aspectos o condiciones; a) la adopción de un patrón, norma o estándar y b) un sistema de comparación con el patrón. En el caso de que el número 20 representa a las medidas de longitud en metros necesariamente se escribe 20m.; se considera que el objeto medido tiene

veinte metros de longitud, es decir que, es 20 veces más largo que la unidad definida como metro. Las definiciones de las unidades de medidas deben ser precisas y también reproducibles (p. 18)

Según (EUROINNOVA, 2019) considera a la física como:

Una disciplina de carácter científico responsable de los estudios de las relaciones que se establecen entre las diferentes maneras de aparición de la materia; que se centra en los cuerpos que no alteran su naturaleza cuando interactúan. La Física estudia lo que es el movimiento y comportamiento de la materia en un espacio y tiempo concretos; que analiza la conducta de cada cuerpo dentro del universo y el modo de comportarse. También clasifica a la física en dos categorías: Física Clásica que estudia los diferentes fenómenos a través de: mecánica, termodinámica, electromagnetismo, óptica, acústica, electricidad y magnetismo; mientras que la Física Moderna se lo hace con la Física Cuántica y la Física Relativa.

Entre los elementos que integran la física se encuentran las unidades de medida y que constan en el Sistema Internacional de Unidades, que se basan en fenómenos físicos fundamentales y que constan de siete unidades básicas a saber: Kelvin (K) es la unidad de temperatura termodinámica; segundo (s) unidad de tiempo; metro (m) unidad de longitud; Kilogramo (Kg) unidad de masa; Amperio (A) unidad de intensidad de corriente eléctrica; Mol (mol) unidad de cantidad de sustancia; candela (cd) unidad de intensidad luminosa (Luna & Muñoz, 2011).

### *La Física en la vida cotidiana*

En los trabajos realizados por (Serrano & González, 2019) encontramos algunas relaciones que hace de la física con la vida cotidiana de las personas, entre ellas las siguientes:

La Física General en el Ecuador se enseña en el bachillerato para que el estudiante sea capaz de analizar y comprender los fenómenos físicos, a partir de los más simples como la caída de un cuerpo por efecto del campo gravitacional de la tierra, hasta los que son más complejos como el precisar las fuerzas que actúan sobre una carga eléctrica por la interacción con otras cargas en un campo eléctrico; aplicando el principio de superposición de cargas. Así mismo considera que un tema de mecánica clásica es el momento de fuerza o torque; que es el producto vectorial entre el vector de posición que va desde el eje de rotación al punto de aplicación de la fuerza; siendo esta magnitud vectorial la ejecutora del movimiento rotacional que adquiere un cuerpo rígido; tema que está presente en la cotidianidad de las personas cuando la puerta gira al eje vertical de las bisagras al abrirla; al girar el pómulo de la agarradera de la puerta, al quitar la tapa en roscable de la botella, entre otras acciones.

De igual manera hacen otras precisiones muy importantes y que tienen estrecha relación con la vida de las personas y su salud, cuando señalan:

Al agacharse una persona a recoger algo del suelo actúa de manera instantánea una fuerza sobre la quinta vértebra lumbar que se encarga de comprimirla. Por ello hace recomendaciones muy puntuales como: se puede

entender la obstrucción arterial con los conocimientos de la hidromecánica que analiza los fluidos en movimiento; también indica que si se quiere enfrentar los peligros provocados por fenómenos físicos originados en las actividades diarias de la vida cotidiana como las lesiones se debe estar preparados intelectualmente y tener conocimientos de Física (Serrano & González, 2019).

Uno de los fenómenos físicos que se vive en el entorno son las ondas, que acontecen diariamente y actúan como fenómenos invisibles, por lo que muchas personas desconocen la procedencia y también sus efectos en el ambiente; porque al observar una imagen se captan ondas de luz; también se dan las ondas en procesos naturales que se generan al interior de la tierra y se evidencian en la superficie generando catástrofes; por ello se debe conocer las ondas y la incidencia en la vida humana (Acosta, 2013). Con estos ejemplos se puede considerar que muchas de las actividades que lleva a cabo el ser humano diariamente están relacionadas con algunos de los campos de la física; que necesariamente deben ser conocidos por las personas, para entender los efectos que producen ya sea sobre la naturaleza o sobre el propio cuerpo humano; porque así se descubrirán las causas que provocan esos efectos.

De acuerdo con (Albornoz & Guzmán, 2016) el desarrollo cognitivo es considerado como un proceso que permite a los estudiantes organizar de forma mental toda la información que reciben a través de los sistemas sensorio-perceptuales con la finalidad de resolver situaciones que le son nuevas, partiendo de las experiencias ya vividas. Es decir que es el resultado de los esfuerzos que realizan los niños para comprender y por actuar en el entorno.

Para (Significados, 2021) el pensamiento es considerado como la facultad, la acción y el efecto de pensar; se lo considera a su vez como una idea o una representación mental que se hace sobre alguien o algo; también se lo toma como la capacidad para construir ideas y conceptos, así como establecer entre ellas las respectivas relaciones.

En el caso de conocimientos (Raffino, Conocimiento, 2021) considera que es un proceso mental, de carácter cultural y que también puede ser emocional que permite reflejar y reproducir la realidad en el pensamiento de las personas, en base a las distintas experiencias vividas, razonamientos alcanzados y aprendizajes logrados. Los elementos que intervienen en el conocimiento son: sujeto, objeto, operaciones cognoscitivas y pensamiento.

Para (Raffino, 2021) Es la capacidad que tiene una persona para ejecutar de forma correcta con facilidad y pericia las tareas o actividades que le corresponde realizar; también se los considera como talentos propios, naturales, que además pueden ser aprendidos y perfeccionados y que corresponden a un talento en potencia.

De igual forma (Significados, 2018) define a la personalidad como la palabra que describe y facilita una explicación teórica de todas las particularidades que posee una persona, que además lo caracterizan y por ende lo hacen diferente a los demás. Por consiguiente, la personalidad marca la diferencia individual que lo hace distinto a otra persona.

*Competencias de la asignatura de Física.*

Plantear, analizar y resolver problemas de Física sobre:

Movimiento. - En Física, un movimiento es un cambio de posición o de lugar de un cuerpo en el espacio. Para determinar el movimiento de un cuerpo es necesario establecer la posición inicial respecto a algún punto de referencia. La Cinemática es la rama de la Física que se encarga del estudio del movimiento. En el estudio de un movimiento de un cuerpo se tienen en cuenta diversos factores como la fuerza, la trayectoria, el tiempo, la velocidad, la aceleración y el desplazamiento.

Fuerza. - La fuerza es un fenómeno físico capaz de modificar la velocidad de desplazamiento, movimiento y/o estructura (deformación) de un cuerpo, según el punto de aplicación, dirección e intensidad.

Energía. - En física se denomina energía a la capacidad que poseen todos los cuerpos para realizar un trabajo, acción o movimiento. Se trata de una propiedad física que no se crea ni se destruye, sino que se transforma en otro tipo de energía. Por ejemplo, la energía eléctrica se puede transformar en energía luminosa a fin de encender un bombillo.

Termodinámica. - Es la ciencia que se ocupa concretamente de las leyes que rigen la transformación de energía térmica en energía mecánica y viceversa. Se basa en tres principios fundamentales y tiene evidentes implicaciones filosóficas y, además permite la formulación de conceptos que figuran entre los de mayor alcance en la física.

Trabajo. - En física, se entiende por trabajo al cambio en el estado de movimiento de un cuerpo producido por una fuerza de una magnitud dada o, lo que



es lo mismo, será equivalente a la energía necesaria para desplazarlo de una manera acelerada.

Corriente eléctrica. - La corriente eléctrica es un fenómeno físico causado por el desplazamiento de una carga (ion o electrón). En el caso de un conductor metálico, son principalmente los electrones los que toman parte en la corriente. La intensidad de la corriente es la cantidad de carga que pasa por un conductor por unidad de tiempo. La intensidad de la corriente se mide en Amperios (A).

Movimiento armónico simple. - Es el movimiento periódico más sencillo que se puede analizar, el cual sucede cuando existe una fuerza de restitución  $F_R$ , la cual es directamente proporcional al desplazamiento  $x$  con respecto a un punto equilibrio.

De acuerdo con el criterio de Ábalos (2019) se tomarán en cuenta 10 competencias a ser desarrolladas en la asignatura de Física y son las siguientes:

Conocimiento y comprensión de las teorías físicas más importantes (debe alcanzar un buen nivel de comprensión de las teorías físicas, su estructura lógica y matemática, basado en resultados experimentales y descripción de fenómenos físicos de dichas teorías).

Capacidad de valoración de órdenes de magnitud (que pueda evaluar claramente los órdenes de magnitud en situaciones físicamente diferentes pero que presentan analogías formales, facilitando el uso de soluciones conocidas para nuevos problemas).

Capacidad de cálculo matemático (comprende y domina el uso de métodos matemáticos más comunes utilizados en Física).

Capacidad de modelización de procesos (tiene capacidad de identificar lo esencial del proceso o situación para proponer hacia el mismo un modelo de trabajo; que pueda también realizar las aproximaciones requeridas para simplificar el problema, adquiera habilidades para construir modelos físicos que describan y expliquen situaciones en ámbitos diversos).

Capacidad de diseño, medida e interpretación de experiencias en el laboratorio y en el entorno (que pueda efectuar experimentos de manera independiente, también, describir, analizar y evaluar de forma crítica los resultados experimentales; además de familiarizarse con las técnicas experimentales más importantes de la Física).

Capacidad de resolución de problemas (para que pueda enfrentar a la solución de problemas propios de la Física usando herramientas informáticas cuando se requiera; que pueda utilizar o desarrollar sistemas de computación o programas que le permitan procesar información, hacer cálculo numérico, presentar resultados, entre otros).

Capacidad de aprender a aprender (porque puede iniciarse en otros campos de estudio de manera independiente)

Búsqueda de bibliografía y otras fuentes de información (pueda buscar bibliografía en Física y bibliografía técnica o cualquier otra fuente relevante para los trabajos de investigación y desarrollo de proyectos; saber buscar recursos en el internet).

Capacidad para elaborar proyectos de desarrollo tecnológico y/o de iniciación a la investigación (puede diseñar, ejecutar y comunicar un proyecto terminado de fin de grado, relacionado con las distintas salidas profesionales de la Física).

Capacidad de transmitir conocimientos (se comunica de forma clara, en ámbitos docentes y no docentes con criterio ético) (Ábalos, 2019).

Capaz de plantear, analizar y resolver problemas en la asignatura de Física sobre temas como: Movimiento, Fuerza, Energía, Termodinámica, Trabajo, Corriente eléctrica, Movimiento armónico simple.

*Destrezas con criterio de desempeño para Tercer Año de Bachillerato Unificado en Física, por bloques de contenidos:*

Según el (Ministerio de Educación, 2016), para el desarrollo de las destrezas con criterio de desempeño se agrupan bajo los siguientes criterios: construcción del conocimiento científico (C), explicación de fenómenos naturales (F), aplicación (A) y evaluación (E).

### **Bloque curricular 1. Cuerpos y Equilibrio**

Comprender las condiciones de equilibrio de la partícula y del cuerpo sólido rígido, a partir de la solución de sistemas en equilibrio tanto de partículas como de cuerpos sólidos. (C) (A) (F) (E)

Aplicar las condiciones de equilibrio de los cuerpos para determinar valores de fuerzas, distancias, radios de giro, ángulos, entre otros, a partir de la solución de ejercicios y problemas. (C) (A) (F) (E)

Diferenciar en los sistemas la estabilidad del equilibrio, con base en el análisis de los diferentes tipos de apoyo. (C) (A)

### **Bloque curricular 2. Movimientos y Choques**

Conceptualizar el impulso y la cantidad de movimiento lineal a partir del análisis del segundo principio de Newton. (C) (A) (F)

Comprender los diferentes tipos de choques desde el análisis del principio de conservación de la cantidad de movimiento lineal por medio de la solución de ejercicios. (C) (A) (F)

Resolver situaciones problemáticas, a partir de la aplicación de los principios de conservación de la energía y cantidad de movimiento lineal y de un correcto manejo de las ecuaciones de la cinemática. (C) (A) (F)

### **Bloque curricular 3. Movimiento Circular y Gravedad**

Analizar el movimiento circular a partir de la interpretación del comportamiento del cambio de dirección de la velocidad que experimenta un móvil que se traslada por una trayectoria de esta naturaleza. (C) (A) (F)

Identificar las características, elementos y factores del movimiento circular a partir de la solución de ejercicios y problemas. (C) (A) (F)

Analizar la influencia del campo gravitacional en el movimiento planetario a partir de la aplicación de la cinemática y la dinámica del movimiento circular. (C) (A) (F)

### **Bloque curricular 4. Ondas y Sonidos**

Conceptualizar el movimiento ondulatorio a partir del análisis de la transferencia de energía cinética y elástica en un medio material. (C) (A) (F) (E)

Analizar las características y elementos de una onda mecánica a partir de la interpretación de la oscilación de cuerdas y resortes. (C) (A) (F) (E)

Identificar los elementos del sonido y algunos fenómenos sonoros desde el análisis de la interacción entre las fuentes y receptores. (C) (A) (F) (E)

### **Bloque curricular 5. Naturaleza Ondulatoria de la Luz**

Analizar las diferentes teorías sobre la naturaleza de la luz partiendo de una indagación en libros, revistas e internet. (C) (A) (F) (E)

Entender el fenómeno luminoso de la reflexión de la luz a partir de la graficación de todos los elementos de la reflexión en espejos planos y esféricos. (C) (A) (F) (E)

Comprender el fenómeno de la refracción de la luz desde el análisis de su propagación en diferentes medios transparentes. (C) (A) (F) (E)

Aplicar las características de la refracción de la luz en el estudio de las lentes a partir de la graficación y solución de ejercicios. (C) (A) (F) (E)

### **Bloque curricular 6. La Física y el Medio Ambiente**

Identificar los elementos más vulnerables del medio ambiente, con base en las observaciones de los cambios detectados. (C) (A) (F) (E)

Elaborar un plan de preservación del medio, a partir de actividades consensuadas en el sector en el que vive el estudiante. (C) (A) (F) (E)

*Contenidos y temarios para estudiantes de Tercer Año de Bachillerato Unificado  
en Física:*

**Unidad temática 1: Mecánica I**

- Descripción del movimiento
- La Tierra en el universo. Modelos del universo

**Unidad temática 2: Mecánica II**

- Movimiento armónico simple
- Oscilador armónico simple
- Ondas

**Unidad temática 3: Campos eléctricos y magnéticos**

- Fuerzas eléctricas
- Fuerzas eléctricas
- Magnetismo
- Estudio del campo magnético
- Unidad Temática 4: Electromagnetismo
- Inducción de la corriente eléctrica
- Aplicaciones de la ley de inducción electromagnética
- Síntesis electromagnética
- Naturaleza de la luz
- Fenómenos luminosos

**Unidad temática 5: Física moderna I**

- Sistemas de referencia
- Limitaciones de la física clásica
- Radiación térmica del cuerpo negro

- Efecto fotoeléctrico
- Espectros atómicos
- Mecánica cuántica

### **Unidad temática 6: Física moderna II**

- Radioactividad
- El núcleo atómico
- Reacciones nucleares

## **CAPÍTULO II**

### **DISEÑO METODOLÓGICO**

Para el desarrollo del presente proyecto de investigación se tomará muy en cuenta en la construcción del diseño metodológico y de acuerdo al instructivo los siguientes aspectos:

#### **Paradigma**

El paradigma en el que se basa el desarrollo del presente trabajo de investigación es el positivista que de acuerdo al criterio de (Ricoy, 2006) es característico de ciencias naturales, que se basa en la existencia de un mundo real que es exterior y también independiente, se puede conocer el mundo de manera empírica a través de métodos y procedimientos adecuados, dicho conocimiento es objetivo porque se puede medir y son susceptibles de análisis matemático y se basa en la eliminación de sesgos.

#### **Enfoque y diseño de la investigación**

En la investigación presentada se utiliza el enfoque cuantitativo, (Ugalde & Balbastre, 2013) porque señalan que permite verificar o realizar el contraste con la hipótesis basada en la teoría existente; además, no se centra exclusivamente en la exploración, descripción o explicación de un fenómeno único, sino que realiza inferencias partiendo de una muestra hacia una población total, donde se evalúa la relación existente entre aspectos que se observan en la muestra; también utiliza categorías específicas con las cuales someten los datos obtenidos a los correspondientes análisis estadísticos



Al respecto, (Merino & Pintado, 2015) expresan que la investigación de tipo cuantitativa presenta datos que son medibles y que son la respuesta de interrogantes como las siguientes: ¿Cómo?, ¿Dónde?, ¿Cuándo?, ¿Qué?, lo que a su vez permite cuantificar los resultados alcanzados para realizar estudios que pueden ser longitudinales o transversales; se seleccionan muestras aleatorias y los resultados se analizan a través de técnicas estadísticas; se caracterizan por la objetividad.

### **Diseño de la investigación**

#### *Descriptiva*

De acuerdo con (Guevara, Verdesoto, & Castro, 2020), la investigación es descriptiva al tratar de describir los componentes de una realidad; para el efecto se registran, analizan e interpretan cómo están compuestos los procesos de los fenómenos o hechos que se estudian; por consiguiente, la información será verídica además de precisa y también sistemática; porque lo primordial está en que las características son observables, así como verificables.

#### *Experimental*

Para (García J. , 2011) el método experimental es una forma de investigación muy importante y por ello señala:

Que este enfoque de investigación manipula una o más variables de estudio para poder controlar el incremento o disminución de dichas variables y los resultados en la conducta que se observa; es decir que, al realizar el experimento se hacen cambios en la variable independiente y se observa sus efectos en la variable dependiente; para lo cual deben existir condiciones muy controladas para poder determinar el porqué de una situación o de un hecho en particular.

### *Bibliográfica*

Para (Cruz F. , 2019) la investigación bibliográfica busca desentrañar, clasificar, explicar o interpretar el contenido que tienen las publicaciones de un país o del mundo; también se debe tener en cuenta que el internet y la digitalización generaron cambios en la forma como se procesa y obtiene la información de todo el mundo; por la gran cantidad de información que existe en las redes y la necesidad de saber seleccionarla para utilizarla de forma correcta.

### *De Campo*

Según los procedimientos que amerita esta investigación se enmarca dentro una investigación de campo (Rus, 2020) así lo considera porque se trata de recopilar los datos de manera directa de la realidad para recabar información que tiene relación con el problema que se quiere resolver. Su principal característica está en obtener los datos de fuentes primarias recopilados directamente para procesarlos de forma cuantitativa.

Por tal motivo, en este trabajo de investigación se llevará a cabo la investigación de campo porque permite trabajar en situaciones controladas para determinar la forma en la que se produce una situación puntual o un acontecimiento específico.

### **Modalidad de la investigación**

Según el criterio de (Lozada, 2014) la investigación aplicada plantea como objetivo la generación de conocimiento a partir de la aplicación directa y en un plazo mediano en la sociedad; utiliza el conocimiento obtenido a través de la

investigación básica. Se trata de generar nuevas estrategias para el uso de las TIC en la enseñanza de Física.

### **Descripción de la muestra y el contexto de la investigación**

#### *Población y muestra*

Para la presente investigación se considera como población a los 75 estudiantes de Tercero de Bachillerato de la Unidad Educativa Roberto Alfredo Arregui Chauvín, ubicada en la ciudadela Los Trigales de la Ciudad de Guaranda, en la provincia Bolívar

Para la muestra se considera la siguiente fórmula:

Datos  
N=75  
 $d^2=0,03^2$   
n=50  
pq=0,95

$$n = \frac{N \cdot z_n^2 \cdot p \cdot q}{d^2 \cdot (N - 1) + z_n^2 \cdot p \cdot q}$$

$$n = \frac{75 \cdot 1,962 \cdot 0,05 \cdot 0,95}{0,032 + 1,962 \cdot 0,05 \cdot 0,95}$$

$$n = \frac{13,6857}{0,2724}$$

$n = 50$ , es la muestra de estudiantes para la investigación.

**Tabla N° 1:** Población de estudiantes de Tercero de Bachillerato de la Unidad Educativa Roberto Alfredo Arregui Chauvín y debido a que se necesita una muestra para el trabajo de campo, se considera 50 estudiantes, que reciben la asignatura de Física.

Año lectivo 2021-2022

<b>Población de estudiantes</b>	<b>Porcentaje</b>
75	100%
<b>Muestra</b>	<b>Porcentaje</b>
50	66%

**Fuente:** Unidad Educativa Roberto Alfredo Arregui Chauvín

**Elaborado por:** Caspi, L. (2021)

Según (Casal & Mateu, 2003) para obtener una muestra representativa se elige los individuos al azar a través de un muestreo aleatorio; de manera que todos los seleccionados tengan la misma oportunidad de ser parte de la muestra; de no ser posible se elegirán las personas según un muestreo de conveniencia, que no es un método aleatorio, donde la muestra tiene características similares a la población investigada.

Del mismo modo, se trabajará con 5 docentes de la asignatura de Física, para identificar las competencias digitales que éstos poseen, con la intención de verificar si los mismos pueden aplicar las herramientas TIC, para el aprendizaje de la Física. La población conformada por 5 docentes se toma como muestra, en vista de que la población es muy pequeña, los cuales se describen a continuación:

**Tabla N° 2:** Población y muestra de docentes

<b>Docentes</b>	<b>Porcentaje</b>
5	100%
Total	100%

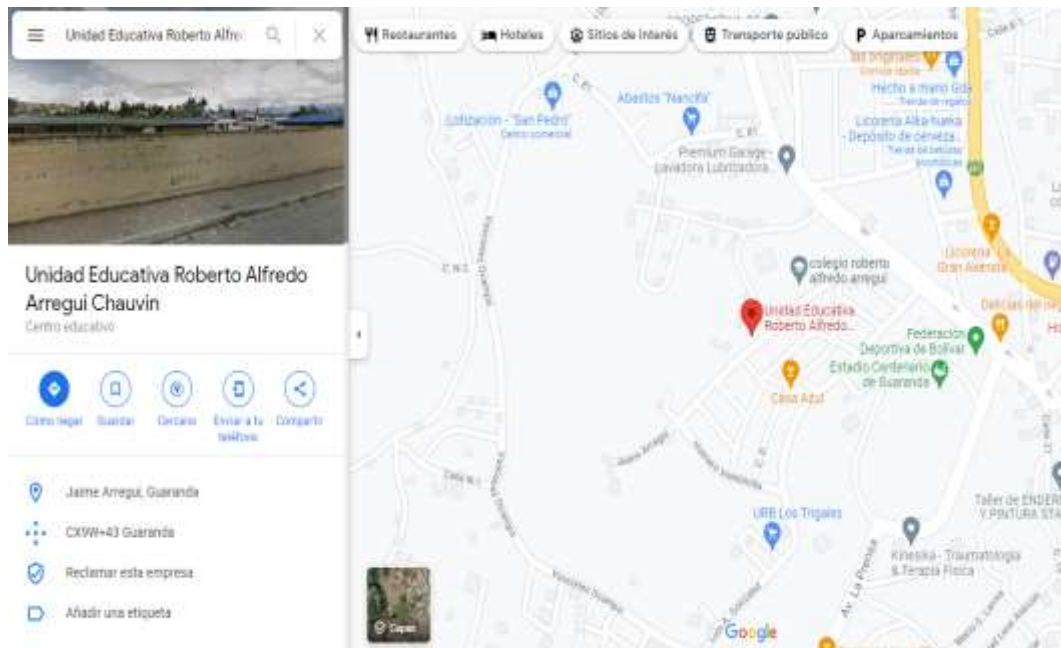
**Fuente:** Unidad Educativa Roberto Alfredo Arregui Chauvín

**Elaborado por:** Caspi, L. (2021)

## Contextualización

Los datos que corresponden a la Unidad Educativa en la que se llevará a cabo esta investigación son los siguientes:

### Imagen N° 1: Unidad Educativa Roberto Alfredo Arregui Chauvín - Maps



**Fuente:** Google Maps.

**Elaborado por:** Caspi, L. (2021)

Unidad Educativa “ROBERTO ALFREDO ARREGUI CHAUVIN”

Código AMIE: 02H00036

Dirección de ubicación: CALLE JAIME ARREGUI 1 AVENIDA  
GUAYAQUIL Provincia: BOLÍVAR

Cantón: GUARANDA

Parroquia: GABRIEL IGNACIO VEINTIMILLA

Tipo de educación: EDUCACIÓN REGULAR.

Nivel educativo que ofrece: INICIAL, EGB Y BGU.

Tipo de Unidad Educativa: FISCAL

Zona: URBANA

Régimen Escolar: SIERRA

Educación: HISPANA

Modalidad: PRESENCIAL

Jornada: MATUTINA

La forma de acceso: TERRESTRE

Número de Docentes: 41

Número de Estudiantes: 766

En lo que corresponde a su infraestructura está constituida de la siguiente forma: una construcción de tres bloques, el primero está dedicado a la educación inicial, en el segundo está ubicada la educación básica media y el tercero es de la básica superior y bachillerato, la estructura de las construcciones es de hormigón armado, tiene tres canchas deportivas para la práctica de voleibol, básquet e indor fútbol, dispone de baños, cuenta con un laboratorio de computación, un laboratorio de física, las oficinas del rectorado y vicerrectorado, hay un bar en cada uno de los bloques, además de espacios amplios para la recreación de los niños, jóvenes y docentes.

### *Proceso de recolección de datos*

Para la recolección de datos se procede de la siguiente manera:

- Diseño del instrumento de investigación (encuesta), en función de los contenidos del marco teórico.
- Revisión y validación del instrumento de investigación.
- Elaboración del instrumento definitivo a ser aplicado a los estudiantes y profesores.
- Aplicación el instrumento de investigación.
- Tabulación de datos.
- Procesamiento de los datos.

## Operacionalización de la variable independiente

**Tabla N° 3:** Variable independiente - **Uso de las herramientas TIC, en el proceso de enseñanza-aprendizaje de Física.**

CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIÓN	INDICADORES	ÍTEMES BÁSICO	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
<p>La utilización de las TIC como herramientas que sirven para mediar los aprendizajes, no solo como un medio instruccional; porque se busca que los estudiantes al utilizarlas se apropien de construir el conocimiento más que de reproducirlo, que lo conviertan en representación del mundo real de cada uno de ellos (Aparicio, 2018).</p> <p>De tal manera, que los docentes deben dominar las competencias digitales para aplicar de la manera adecuada, herramientas como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- PhET Interactive</li> <li>- GeoGebra</li> </ul>	<p>Competencias digitales</p> <p>Herramientas TIC para la enseñanza de la física</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Competencias básicas en TIC.</li> <li>- Competencias tecnológicas,</li> <li>- Competencias éticas para el uso de las TIC.</li> <li>- Competencia de integración de las TIC a la enseñanza de las asignaturas.</li> <li>- Competencias de métodos didácticos para el uso de las TIC.</li> <li>- Competencias para la gestión de procesos de enseñanza aprendizaje</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- PhET Interactive</li> <li>- GeoGebra</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ¿Incorpora el uso de las TIC en las planificaciones de cada clase de física?</li> <li>2. ¿Utiliza simuladores en línea para desarrollar los laboratorios de la asignatura de física?</li> <li>3. ¿Crea contenido a través de distintas herramientas, así como lenguajes y formatos para publicarlos posteriormente en línea?</li> <li>4. ¿Protege su identidad y el equipo frente a los posibles ataques cibernéticos?</li> </ol>	<p><b>Técnica</b> Encuesta</p> <p><b>Instrumento</b> Encuesta tipo test</p>

**Fuente:** Matriz de operacionalización de la variable

**Elaborado por:** Caspi, L. (2021)



## Operacionalización de la variable dependiente

**Tabla N° 4:** Variable dependiente - **Proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura de Física.**

CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIÓN	INDICADORES	ÍTEMS BÁSICO	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
Es la ciencia que estudia las leyes que determinan la estructura del universo con referencia a la materia y la energía de la que está constituido.			1.- Calcular la Velocidad Media de un automóvil que recorre 35m en 12s desde su origen y al pasar 28s a recorrido 280m.	
El proceso enseñanza aprendizaje de la física representa el dominio de las destrezas relacionadas con: Movimiento, fuerza, energía, termodinámica, trabajo, corriente eléctrica, movimiento armónico simple para conocer el entorno que le rodea.	Destrezas con criterio de desempeño en física	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Movimiento</li> <li>• Fuerza</li> <li>• Energía</li> <li>• Termodinámica</li> <li>• Trabajo</li> <li>• Corriente eléctrica</li> <li>• Movimiento armónico simple</li> </ul>	a) 25.5 m/s b) 25.3m/s c) 15.51 m/s d) 15.31 m/s  2.- Una motocicleta viaja por una carretera a una velocidad constante de 90km/h. determine la distancia que recorre en 5 minutos. a) 7550m b) 7700m c) 7500m d) 7600m	<b>Técnica</b> Test  <b>Instrumento</b> Cuestionario

**Fuente:** Matriz de operacionalización de la variable

**Elaborado por:** Caspi, L. (2021)

## **Método**

Para el desarrollo de la presente investigación se utilizará el método inductivo que según (Prieto, 2017) este método se basa en el razonamiento y que facilita el paso de hechos particulares a los principios generales, parte del estudio o la observación de hechos, así como de experiencias particulares al logro de conclusiones. Para probar que es cierta la teoría se emplean estadísticas que confirmen o desvirtúen posición de una determinada teoría.

Por su parte (Carbajal, 2019) considera que el método deductivo es una forma de razonamiento que obtiene conclusiones lógicas desde un conjunto de proposiciones; va desde las leyes y principios hasta los hechos concretos o específicos.

## **Técnicas de recolección de datos**

Para (Caro, 2021) las técnicas de recolección de datos no son otra cosa que mecanismos e instrumentos empleados para recopilar información de manera organizada con una finalidad específica. Si la investigación es cuantitativa se recogen datos precisos.

Para el efecto se empleará el cuestionario que es una técnica en la que se plantean preguntas con respuestas cerradas que proporcionan datos precisos; lo que facilita el cálculo de los resultados y la obtención de porcentajes para su análisis de forma rápida. Esta técnica será utilizada con los estudiantes del tercer año de bachillerato, seleccionados en la muestra. Para los docentes, deberán responder a la encuesta donde las respuestas son abiertas, para que puedan dar a conocer su punto

de vista y emitir opiniones del trabajo en el aula, referidas a la temática que se está investigando en este trabajo.

### **Instrumentos de recolección de datos**

El cuestionario de acuerdo con (Torres & Paz, 2019) es un conjunto de preguntas que se relacionan con hechos o con aspectos que son de interés del investigador y que responden las personas que conforman la muestra seleccionada; para el efecto el cuestionario debe tener las siguientes características: ser operativo, fidedigno y válido; para lo cual se deben considerar los siguientes aspectos: tipo de preguntas y orden de agrupación, la formulación de las preguntas de acuerdo a los objetivos y la organización del material de cuestionario.

La encuesta tipo test según (Muñiz & Fonseca, 2019) Es instrumento de medida para obtener datos de la conducta de las personas, así como de los conocimientos que posee; para tomar decisiones que pueden tener incidencia en los aprendizajes de las personas evaluadas; debiendo cumplir estándares científicos de rigor y calidad, permitiendo a los profesionales tomar decisiones en base a los datos obtenidos; constituyéndose en la base para el diagnóstico preciso.

De acuerdo con lo anterior, el cuestionario se les aplicará a los estudiantes para diagnosticar las competencias de física que poseen. Por otro lado, la encuesta será aplicada a los docentes para identificar las competencias digitales que poseen.

### **Validez del instrumento**

Según (Martínez & March, 2015) a la validez se la considera como la ausencia de sesgos, por la relación existente entre lo que se mide y lo que se quiere medir, debiendo medir todo aquello para la que fue diseñado; para el efecto se puede

calcular la validez de contenido en la que se trata del grado de elementos que se pretende recopilar de acuerdo al marco teórico; para lo cual debe ser validado por expertos que revisen a profundidad los elementos de forma y fondo de las preguntas. Con respecto a la validez de criterio se busca realizar la comparación de los datos obtenidos con otros datos existentes; para correlacionar los hallazgos del cuestionario con referentes anteriores. La validez de constructo que trata de demostrar el punto que se registra de las construcciones teóricas y particulares del tema que se está estudiando.

En este sentido, el proceso de validación de la encuesta a los docentes se realizará a juicio de los miembros del Área de Ciencias Naturales donde está incluida la asignatura, mientras que, para el cuestionario aplicado a los estudiantes, el proceso de validación lo realizarán los docentes que imparten la asignatura de Física de la institución.

**Tabla N° 5:** Validación de Instrumentos

<b>Validador</b>	<b>Especialidad</b>	<b>Institución</b>	<b>Observaciones</b>
Validador 1	Física	"U.E. del Milenio Intercultural Bilingüe "Simiátug"	Sin observaciones
Validador 2	Químico Biólogo	U.E. "Roberto Alfredo Arregui Chauvin"	Sin Observaciones

**Fuente:** Docentes de diferentes U.E

**Elaborado por:** Caspi, L. (2021)

En función a los resultados que se obtuvieron el producto del análisis y validación de los expertos, se realizaron los ajustes en la pregunta tres y diez.

## Confiabilidad del instrumento

Para la determinación de la confiabilidad del primer instrumento, el cual se encarga de realizar el test para los docentes se cambiaron las preguntas recomendadas. Además, se utilizó el cálculo del coeficiente de Alpha de Cronbach a la población piloto, para determinar la confiabilidad del instrumento que, de acuerdo a Hernández, Fernández, y Batistas, (2004). Calculándose sobre la base de la siguiente fórmula.

$$\alpha = \frac{k}{(k - 1)} \left( 1 - \frac{\sum_{i=1}^k \sigma_i^2}{\sigma_x^2} \right)$$

- k = número de ítems
- $(\sigma_i)^2$  = varianza de cada ítem
- $(\sigma_X)^2$  = varianza del cuestionario total

El procedimiento realizado es el que se muestra a continuación:

**Imagen N° 2:** Procedimiento en Excel para el cálculo del Alpha de Cronbach

Docentes	Ítems													Totales
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
1	2	2	1	3	1	1	1	1	1	1	1	3	3	21
2	2	2	1	3	1	1	1	1	1	2	1	2	3	21
3	3	3	3	2	2	2	1	2	3	2	2	3	3	31
4	2	3	2	2	2	1	1	2	1	2	2	2	3	25
5	3	3	3	2	3	3	3	2	1	1	1	2	3	30
6	2	3	1	2	1	1	1	2	1	2	1	3	2	22
	0,267	0,267	0,967	0,267	0,667	0,7	0,667	0,267	0,667	0,267	0,267	0,3	0,167	
k	6													
Sum Var	5,7													
St	20,4													
k/k-1	1,2													
1-sumatoria	0,7													
<b>Alfa Cronba</b>	<b>0,9</b>													

**Fuente:** Cuestionario a docentes de Física

**Elaborado por:** Caspi L. (2021)

En el procedimiento para la recolección de la información, se permitió determinar el cumplimiento del objetivo general y los objetivos específicos de la investigación, de igual manera la población objeto de estudio, como docentes y estudiantes de Tercer Año BGU de la U.E “Roberto Alfredo Arregui Chauvin”, y de esa forma se logró obtener una comprensión más clara que dio respuesta al panorama planteado inicialmente, en base a las técnicas de recolección de datos, que para el caso fue la encuesta y un cuestionario, tipo test.

### Análisis de resultados

#### *Encuesta aplicada a los docentes*

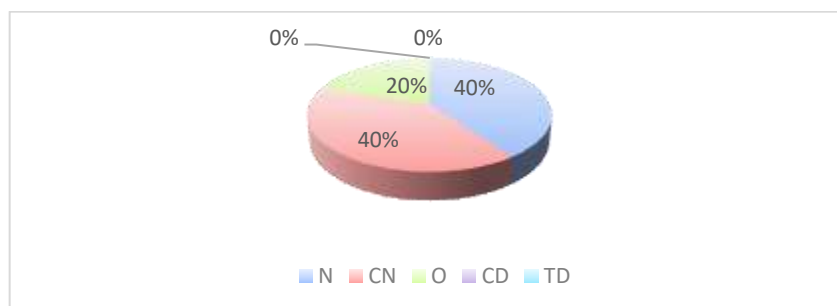
**Tabla N° 6:** ¿Incorpora el uso de las TIC en las planificaciones de cada clase de Física?

	<b>Frecuencia</b>	<b>Número</b>	<b>Porcentaje</b>
Nunca		2	40
Casi nunca		2	40
Ocasionalmente		1	20
Casi todos los días		0	0
Todos los días		0	0
<b>TOTAL</b>		<b>5</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Test aplicado a docentes de Física.

**Elaborado por:** Caspi, L. (2021)

**Gráfico N° 2:** Incorpora las TIC en la planificación



**Fuente:** Test aplicado a docentes de Física.

**Elaborado por:** Caspi, L. (2021)

## Análisis e interpretación

El 40% de los docentes encuestados, manifestaron que, nunca incorporan las TIC en sus planificaciones. De igual manera, el 40% expresó que casi nunca y el 20% en ocasiones. Por lo que se puede determinar que, poco o nada se utiliza estas herramientas tan útiles y necesarias en los actuales momentos y que los estudiantes las manejan con gran habilidad, pero no son aprovechadas en el campo de la educación y especialmente en la asignatura de Física, donde es necesario el uso de simuladores y para ello se capacitará en el conocimiento y manejo de las plataformas digitales con las que se puede trabajar en esta asignatura del conocimiento.

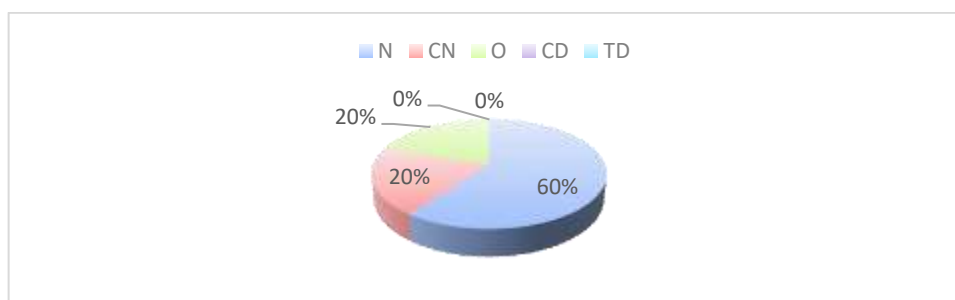
**Tabla N° 7:** ¿Utiliza simuladores en línea para desarrollar los laboratorios de la asignatura de Física?

	Frecuencia	Número	Porcentaje
Nunca		3	60
Casi nunca		1	20
Ocasionalmente		1	20
Casi todos los días		0	0
Todos los días		0	0
	TOTAL	5	100%

**Elaborado por:** Caspi, L. (2021)

**Fuente:** test aplicado a docentes de Física.

**Gráfico N° 3:** Utiliza simuladores en línea



**Fuente:** Test aplicado a docentes de Física.

**Elaborado por:** Caspi, L. (2021)

## Análisis e interpretación

Para la enseñanza de Física en planteles donde no hay laboratorios los simuladores son muy importantes; pero más de la mitad es decir el 60% contesta que nunca utilizan, una quinta parte que corresponde al 20% responde que casi nunca y la restante quinta parte el 20% considera que es ocasionalmente su empleo; es decir que se desaprovechan todas las ventajas que presentan los recursos tecnológicos para realizar simulaciones, demostraciones que apoyen el proceso enseñanza aprendizaje y obtener mejores resultados en el rendimiento académico de los estudiantes y hay necesidad de demostrar al profesor el uso de las TIC para que las implemente en su trabajo en el aula.

**Tabla N° 8:** ¿Crea contenido a través de distintas herramientas, así como lenguajes y formatos para publicarlos posteriormente en línea?

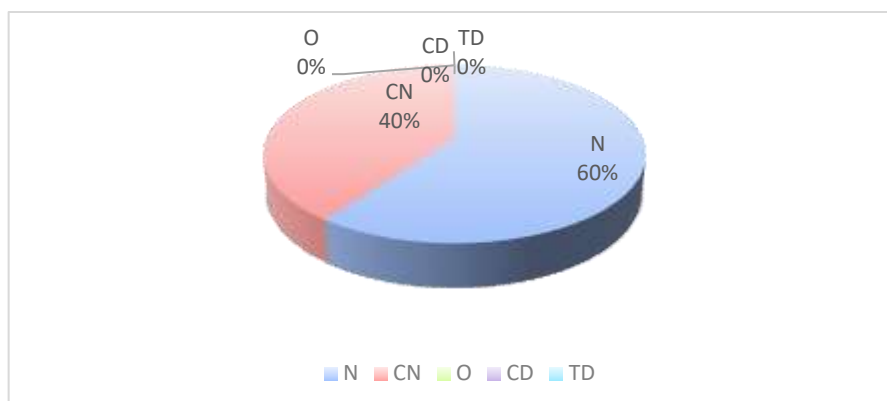
Frecuencia	Número	Porcentaje
Nunca	3	60
Casi nunca	2	40
Ocasionalmente	0	0
Casi todos los días	0	0
Todos los días	0	0
TOTAL	5	100%

**Fuente:** Test aplicado a docentes de Física.

**Elaborado por:** Caspi, L. (2021)



**Gráfico N° 4:** Crea contenidos para publicar en línea



**Fuente:** Test aplicado a docentes de Física.

**Elaborado por:** Caspi, L. (2021)

### **Análisis e interpretación**

Las respuestas reflejan que más de la mitad o lo que es el 60% nunca creó un contenido con distintas herramientas para publicarlo en línea y el restante que es menos de la mitad porque es el 40% señala que casi nunca lo hizo; por lo que no hay investigaciones, experimentos o creaciones de los docentes que puedan ser publicadas; debiéndose al desconocimiento de las diferentes plataformas y sistemas con los que cuenta el aprendizaje virtual, para involucrar a los estudiantes en el proceso de enseñanza aprendizaje.

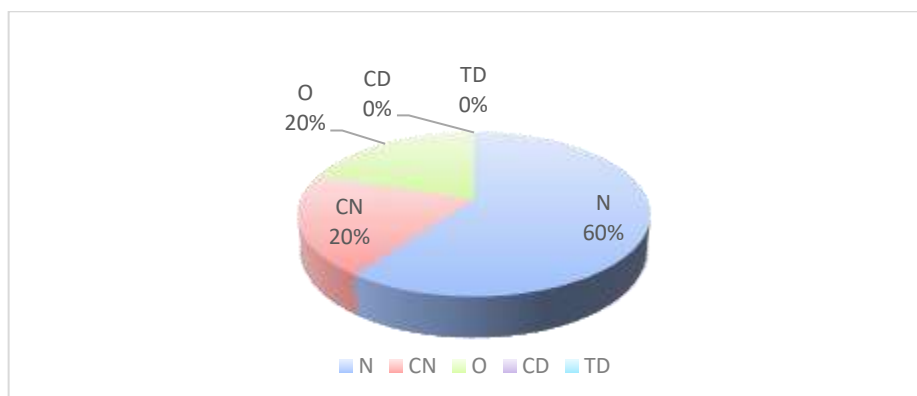
**Tabla N° 9:** ¿Protege su identidad y el equipo frente a los posibles ataques cibernéticos?

	<b>Frecuencia</b>	<b>Número</b>	<b>Porcentaje</b>
Nunca		3	60
Casi nunca		1	20
Ocasionalmente		1	20
Casi todos los días		0	0
Todos los días		0	0
<b>TOTAL</b>		<b>5</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Test aplicado a docentes de Física.

**Elaborado por:** Caspi, L. (2021)

**Gráfico N° 5:** Protege ante ataques cibernéticos



**Fuente:** Test aplicado a docentes de Física.

**Elaborado por:** Caspi, L. (2021)

### **Análisis e interpretación**

Los porcentajes se van repitiendo de forma continua en las respuestas, porque el 60% contestan que nunca protegen sus equipos e información de un posible ataque cibernético, y el 20% por una parte manifiestan que casi nunca lo hacen y el 20% que lo hacen ocasionalmente; porque desconocen de los riesgos y daños que puede ocasionar un ataque cibernético a la información almacenada y los datos guardados.

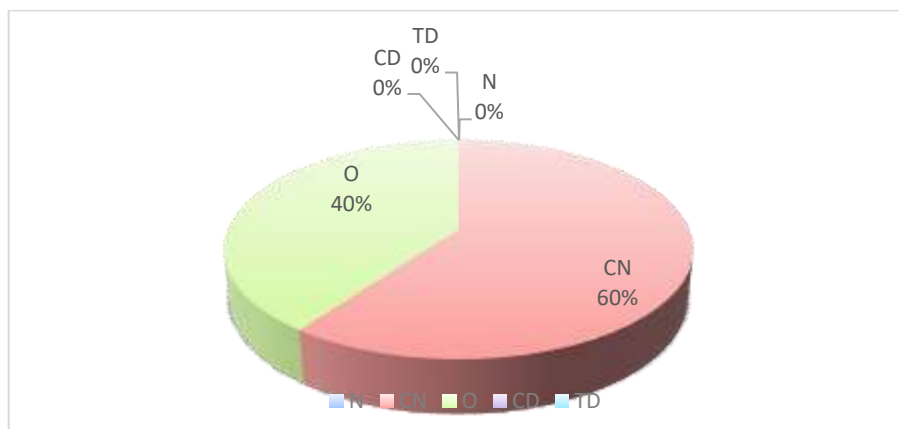
**Tabla N° 10:** ¿Identifica problemas o necesidades que pueda resolverlos de forma creativa y eficaz usando medios tecnológicos?

	<b>Frecuencia</b>	<b>Número</b>	<b>Porcentaje</b>
Nunca		0	0
Casi nunca		3	60
Ocasionalmente		2	40
Casi todos los días		0	0
Todos los días		0	0
<b>TOTAL</b>		<b>5</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** test aplicado a docentes de Física.

**Elaborado por:** Caspi, L. (2021)

**Gráfico N° 6:** Resuelve problemas utilizando tecnología



**Fuente:** test aplicado a docentes de Física.

**Elaborado por:** Caspi, L. (2021)

### Análisis e interpretación

La estadística muestra que más de la mitad, es decir el 60% casi nunca identificó ni resolvió problemas o necesidades de aprendizaje de sus estudiantes con el apoyo de la tecnología; y el porcentaje restante que es menos de la mitad porque es el 40% considera que lo hizo de manera ocasional; demostrando que todavía se trabaja en el aula con el modelo tradicional de enseñanza, limitando la participación de los estudiantes a ser meros receptores de la enseñanza que proporciona el profesor.

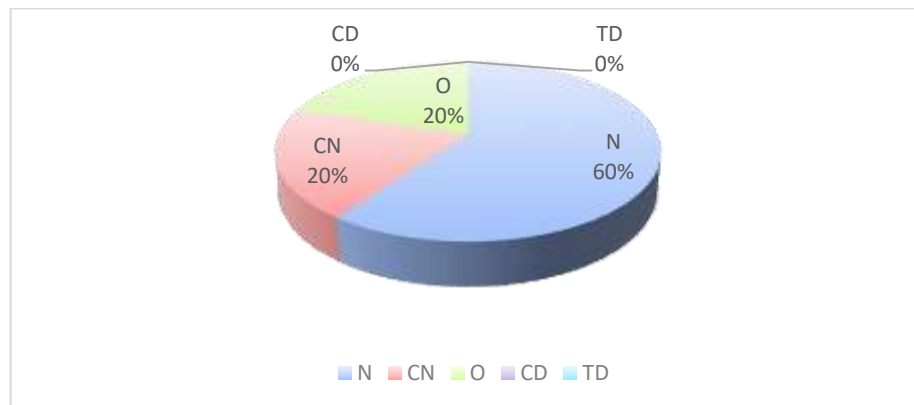
**Tabla N° 11:** ¿Utiliza herramientas para generar actividades colaborativas con el apoyo de las TIC?

	Frecuencia	Número	Porcentaje
Nunca		3	60
Casi nunca		1	20
Ocasionalmente		1	20
Casi todos los días		0	0
Todos los días		0	0
<b>TOTAL</b>		<b>5</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** test aplicado a docentes de Física.

**Elaborado por:** Caspi, L. (2021)

**Gráfico N° 7:** Actividades colaborativas con el apoyo del TIC



**Fuente:** Test aplicado a docentes de Física.

**Elaborado por:** Caspi, L. (2021)

### **Análisis e interpretación**

Con respecto al uso de herramientas para generar actividades colaborativas utilizando las TIC las respuestas son las siguientes, más de la mitad el 60% no llevan a cabo nunca, una quinta parte el 20% casi nunca y la otra quinta parte el 20% ocasionalmente; es decir que se trabaja con las individualidades de los estudiantes, a pesar de las recomendaciones de los expertos de que el trabajo colaborativo es fundamental para mejorar el aprendizaje y por consiguiente el rendimiento académico.

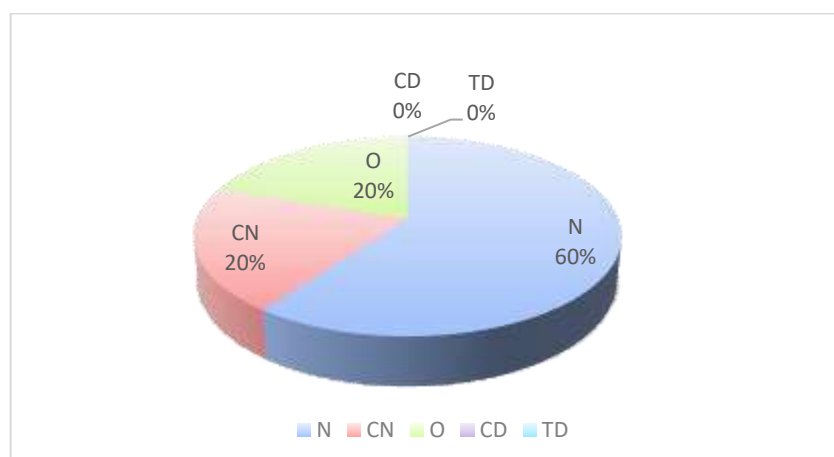
**Tabla N° 12:** ¿Utiliza gestores de aprendizaje?

Frecuencia	Número	Porcentaje
Nunca	3	60
Casi nunca	1	20
Ocasionalmente	1	20
Casi todos los días	0	0
Todos los días	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>5</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** test aplicado a docentes de Física.

**Elaborado por:** Caspi, L. (2021)

**Gráfico N° 8:** Utiliza gestores de aprendizaje



**Fuente:** Test aplicado a docentes de Física.

**Elaborado por:** Caspi, L. (2021)

### **Análisis e interpretación**

En cuanto a la utilización de gestores de aprendizaje se encuentra que las respuestas son similares a la de la pregunta anterior; porque un 60% nunca ha utilizado los gestores de aprendizaje, un 20% considera que casi nunca lo hizo y el restante 20% señala que fue ocasionalmente; razón por la cual se deduce que son muy pocos o ninguno los cambios impulsados por los docentes para lograr mejorar la calidad de los aprendizajes en sus estudiantes.

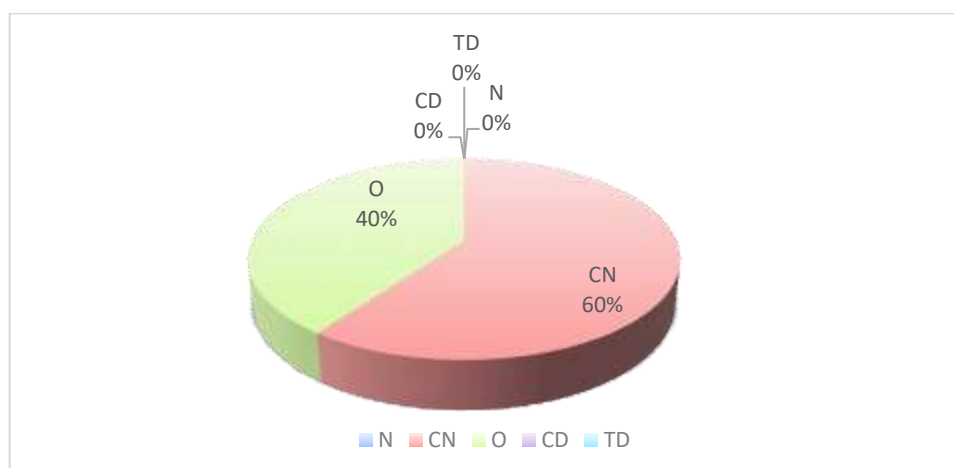
**Tabla N° 13:** ¿Apoya sus clases en repositorios de recursos digitales?

	<b>Frecuencia</b>	<b>Número</b>	<b>Porcentaje</b>
Nunca		0	0
Casi nunca		3	60
Ocasionalmente		2	40
Casi todos los días		0	0
Todos los días		0	0
<b>TOTAL</b>		<b>5</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** test aplicado a docentes de Física.

**Elaborado por:** Caspi, L. (2021)

**Gráfico N° 9:** Apoya las clases con recursos digitales



**Fuente:** Test aplicado a docentes de Física.

**Elaborado por:** Caspi, L. (2021)

### **Análisis e interpretación**

Aquí se encuentra una ligera variación en las respuestas porque algo más de la mitad y es el 60% da como respuesta que casi nunca se apoya sus clases en repositorios de recursos digitales; mientras que menos de la mitad esto es el 40% indica que es ocasionalmente que lo lleva a cabo; y es que el proceso enseñanza aprendizaje se basa exclusivamente en los libros o contenidos que dispone el Ministerio y no se avanza hacia la investigación de nuevos temas o la contextualización de los mismos de acuerdo a la realidad de los estudiantes.

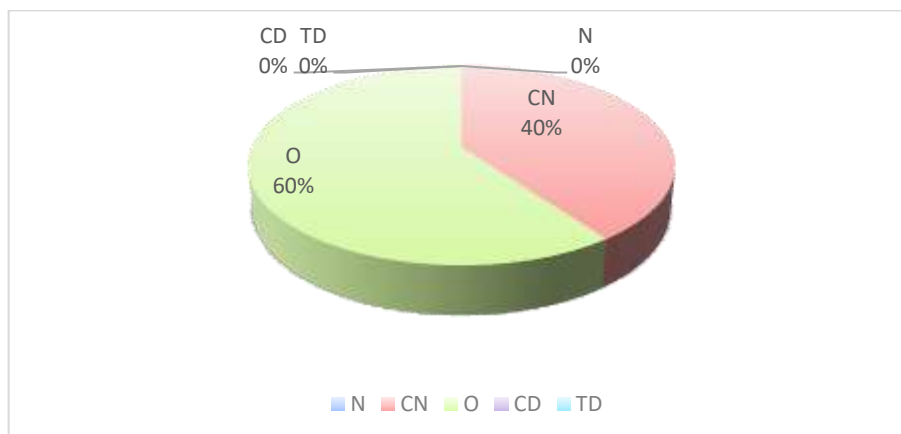
**Tabla N° 14:** ¿Se apoya en metodologías activas que se afianzan en el uso de las TIC?

	<b>Frecuencia</b>	<b>Número</b>	<b>Porcentaje</b>
Nunca		0	0
Casi nunca		2	40
Ocasionalmente		3	60
Casi todos los días		0	0
Todos los días		0	0
<b>TOTAL</b>		<b>5</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Test aplicado a docentes de Física.

**Elaborado por:** Caspi, L. (2021)

**Gráfico N° 10:** Metodologías activas con uso de TIC



**Fuente:** Test aplicado a docentes de Física.

**Elaborado por:** Caspi, L. (2021)

### Análisis e interpretación

Ratificando lo anterior se puede ver que menos de la mitad es decir el 40% señala que casi nunca emplea metodologías activas para afianzar el uso de las TIC en el aula; porque más de la mitad el 60% consignan que lo hacen ocasionalmente; con ello se ratifica que se desaprovecha toda la riqueza de posibilidades que presenta el uso adecuado de las TIC para mejorar la calidad de la educación y de los aprendizajes de los estudiantes.

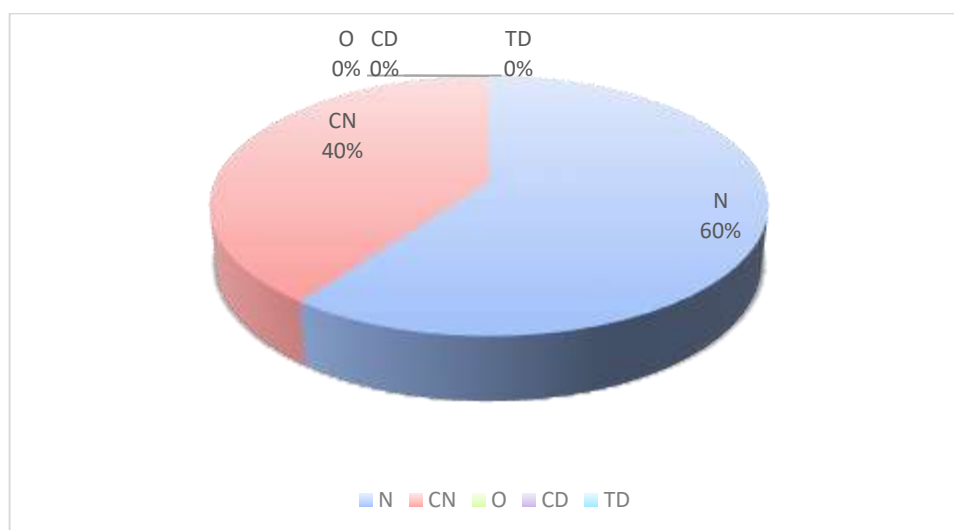
**Tabla N° 15:** ¿Emplea PhET Interactive, para llevar a cabo simulaciones de hechos o fenómenos que se pueden representar?

	Frecuencia	Número	Porcentaje
Nunca		3	60
Casi nunca		2	40
Ocasionalmente		0	0
Casi todos los días		0	0
Todos los días		0	0
<b>TOTAL</b>		<b>5</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Test aplicado a docentes de Física.

**Elaborado por:** Caspi, L. (2021)

**Gráfico N° 11:** Emplea PhET interactive



**Fuente:** Test aplicado a docentes de Física.

**Elaborado por:** Caspi, L. (2021)

### **Análisis e interpretación**

Las respuestas son decidoras de los problemas de la educación, especialmente en lo que se refiere al uso de las tecnologías en el proceso educativo, porque más de la mitad el 60% indica que nunca ha empleado PhET Interactive para las simulaciones de algunos temas de Física, que requieren de demostraciones que no se pueden llevar a cabo en los laboratorios; mientras el 40% responde que casi nunca.

**Tabla N° 16:** ¿Recurre al GeoGebra para efectuar resoluciones de problemas que se plantean en Física?

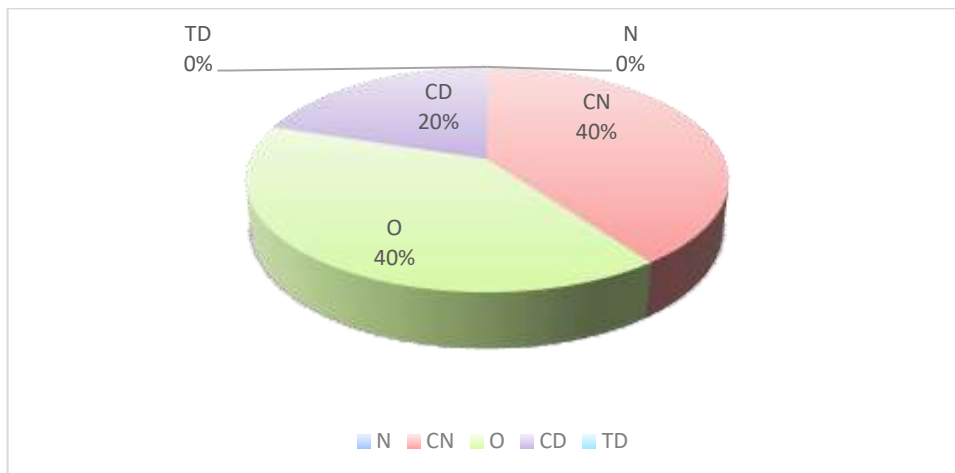
	<b>Frecuencia</b>	<b>Número</b>	<b>Porcentaje</b>
Nunca		0	0
Casi nunca		2	40
Ocasionalmente		2	40
Casi todos los días		1	20
Todos los días		0	0
<b>TOTAL</b>		<b>5</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Test aplicado a docentes de Física.

**Elaborado por:** Caspi, L. (2021)



**Gráfico N° 12:** Recurre a GeoGebra



**Fuente:** Test aplicado a docentes de Física.

**Elaborado por:** Caspi, L. (2021)

### **Análisis e interpretación**

Aquí hay un cambio sustancial, porque dos quintas partes o el 40% indican que casi nunca recurren a GeoGebra para representar los problemas de Física, mientras que las otras dos quintas partes el 40% lo hace ocasionalmente; pero encontramos que una quinta parte el 20% si utiliza esta plataforma digital casi a diario; por lo que es indispensable reforzar el uso de estas herramientas para el trabajo en el aula con los estudiantes, a fin de mejorar la calidad de aprendizajes, lograr la participación colaborativa y la investigación.

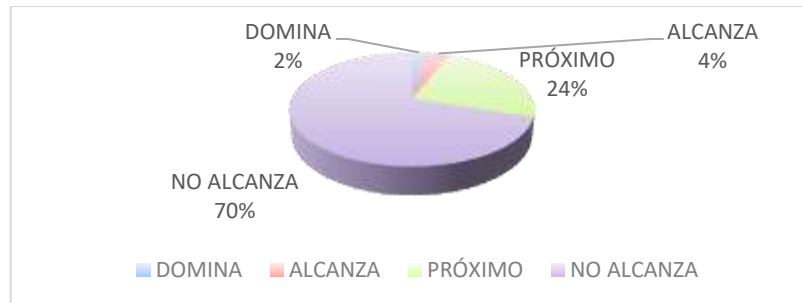
### **Cuestionario aplicado a los estudiantes**

**Tabla N° 17:** Rúbrica de Evaluación de la Prueba de Física que corresponde al Tercer Año BGU

<b>Frecuencia</b>	<b>Escala Cuantitativa</b>	<b>Número</b>	<b>Porcentaje</b>
Domina los aprendizajes requeridos	9.00 – 10.00	1	2
Alcanza los aprendizajes requeridos	7.00 – 8.99	2	4
Están próximos a alcanza los aprendizajes requeridos	4,01 – 6.99	12	24
No alcanza los aprendizajes requeridos	≤4	35	70
<b>TOTAL</b>		<b>50</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Cuestionario aplicado a estudiantes de 3ro BGU.  
**Elaborado por:** Caspi, L. (2021)

**Gráfico N° 13:** Análisis general



**Fuente:** Cuestionario aplicado a estudiantes de 3ro BGU.  
**Elaborado por:** Caspi, L. (2021)

### **Análisis e interpretación**

Los resultados de la prueba proporcionan los siguientes datos: un 2% domina el conocimiento en la asignatura de Física, un 4% alcanza los aprendizajes requeridos, mientras que el 24% están próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos; y el 70% definitivamente no alcanzan los aprendizajes requeridos; lo que confirma que los estudiantes tienen muchos problemas para aprender Física, debido a lo complejo de la enseñanza, la falta de laboratorios para realizar los experimentos y la ausencia de tecnología, que permita implementar nuevas formas de trabajo en el desarrollo del proceso enseñanza aprendizaje, es por ello que el utilizar las TIC, como medio para simular los temas que se desarrollan en la materia es de vital importancia. En ese sentido, la aplicación de GeoGebra, mejora en gran medida la comprensión de la asignatura.

**Tabla N° 18:** Resultados del cuestionario realizado a estudiantes de Tercer Año BGU

N. EST.	PREG. 1	PREG. 2	PREG. 3	PREG. 4	PREG. 5	PREG. 6	PREG. 7	PREG. 8	PREG. 9	PREG. 10	CALIFICACIÓN
1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
2	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	3
3	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	3
4	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	3
5	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
6	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	2
7	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	4
8	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
9	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	4
10	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	4
11	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
12	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2
13	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	4
14	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
15	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	4
16	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	3
17	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2
18	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	3
19	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	3
20	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	3
21	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	2
22	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2
23	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	9
24	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
25	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	4
26	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	2
27	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	3
28	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	3
29	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	4
30	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	8
31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
32	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2
33	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	5
34	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2
35	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2
36	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2
37	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	8
38	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	3
39	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
40	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
42	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	4
43	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	5
44	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	3
45	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	2
46	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2
47	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	2
48	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	3
49	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	6
50	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	5

**Fuente:** Cuestionario aplicado a estudiantes de 3ro BGU.

**Elaborado por:** Caspi, L. (2021)

### Análisis de resultados por cada pregunta del cuestionario.

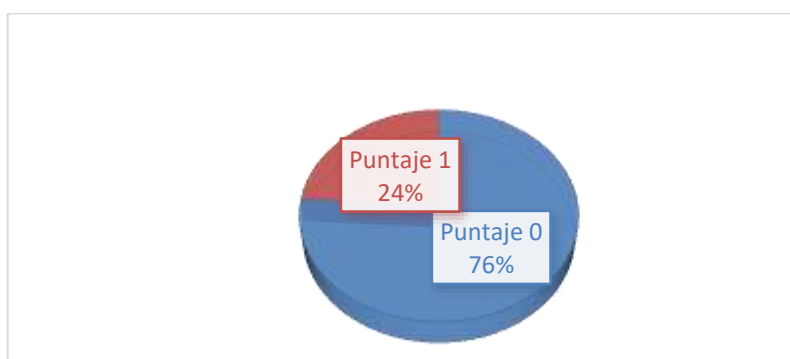
**Tabla N° 19:** Calcular la Velocidad Media de un automóvil que recorre 35 m en 12 s desde su origen y al pasar 28s ha recorrido 280 m.

Frecuencia	Número	Porcentaje
Puntaje 0	38	76
Puntaje 1	12	24
TOTAL	50	100%

**Fuente:** cuestionario aplicado a estudiantes de 3ro BGU.

**Elaborado por:** Caspi, L. (2021)

**Gráfico N° 14:** Calcular la velocidad media.



**Fuente:** cuestionario aplicado a estudiantes de 3ro BGU.

**Elaborado por:** Caspi, L. (2021)

### Análisis e interpretación

De acuerdo a los resultados obtenidos con el cuestionario aplicado a los estudiantes, se puede determinar que, para el primer ítem relacionado con la destreza de movimiento, los estudiantes en un 76% dieron respuestas desfavorables, y solo un 24% respondió de manera adecuada, lo que hace evidente que no dominan la destreza, y por ende demuestran que existen dificultades en el aprendizaje de la Física y sería bueno determinar si las falencias están solo en los estudiantes o también en los procesos de enseñanza aprendizaje; por lo que se requiere trabajar con tecnologías nuevas que permitan realizar simulaciones para favorecer los aprendizajes.

**Tabla N° 20:** Una motocicleta viaja por una carretera a una velocidad constante de 90 km/h. determine la distancia que recorre en 5 minutos.

Frecuencia	Número	Porcentaje
Puntaje 0	34	68
Puntaje 1	16	32
TOTAL	50	100%

**Fuente:** Cuestionario aplicado a estudiantes de 3ro BGU.

**Elaborado por:** Caspi, L. (2021)

**Gráfico N° 15:** Determinar la distancia.



**Fuente:** Cuestionario aplicado a estudiantes de 3ro BGU.

**Elaborado por:** Caspi, L. (2021)

### **Análisis e interpretación**

En lo que tiene que ver con determinar la distancia que recorre la motocicleta, se observa que un 68% no es capaz de responder a la pregunta planteada de la forma que corresponde; de su parte casi una tercera parte esto es un 32% estuvieron en condiciones de seleccionar la respuesta que correspondía; ratificando que los problemas de los estudiantes para aprender Física son una realidad que es necesario cambiar o corregir; aquí se podría realizar demostraciones prácticas en un espacio abierto para comprobar los resultados y mejorar el aprendizaje de la temática.

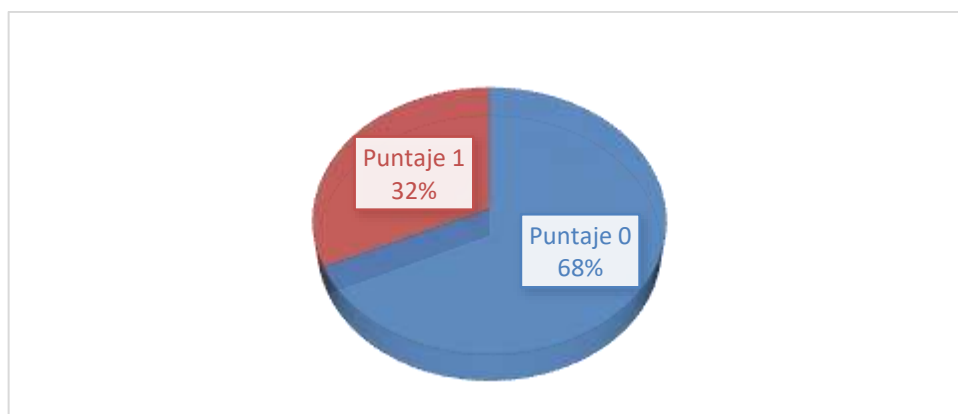
**Tabla N° 21:** Un tren de juguete de 1,5 kg de masa gira en un plano horizontal sobre un circuito circular de radio 2,5 m a una velocidad de 2 m/s. Representa las fuerzas que actúan sobre el tren y calcula la aceleración y la fuerza centrípeta.

	<b>Frecuencia</b>	<b>Número</b>	<b>Porcentaje</b>
Puntaje 0		34	68
Puntaje 1		16	32
	<b>TOTAL</b>	<b>50</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Cuestionario aplicado a estudiantes de 3ro BGU.

**Elaborado por:** Caspi, L. (2021)

**Gráfico N° 16:** Calcular la aceleración y fuerza centrípeta.



**Fuente:** Cuestionario aplicado a estudiantes de 3ro BGU.

**Elaborado por:** Caspi, L. (2021)

### **Análisis e interpretación**

Situación muy similar ocurre con la respuesta proporcionada a la presente pregunta, donde se debía calcular la aceleración y la fuerza centrípeta, porque el 68% no es capaz de responder correctamente la pregunta siendo el resultado muy representativo; y de su parte, el 32% de estudiantes si señalaron la respuesta que realmente tiene que ver con el problema planteado. Se confirman las dificultades de los docentes para el aprendizaje de Física, por lo que resultaría muy útil emplear recursos didácticos concretos o trabajar con las TIC para realizar demostraciones y comprobaciones.

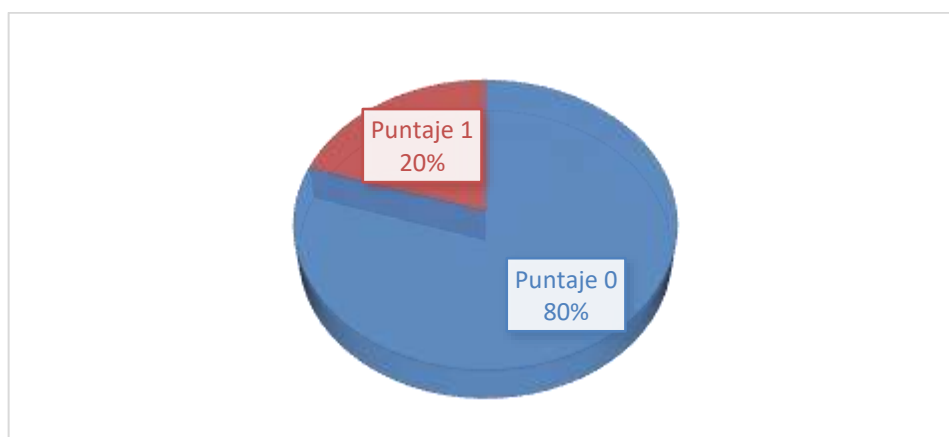
**Tabla N° 22:** Calcular la velocidad de un tren que recorre 28 km en dirección oeste en 3 horas y media.

	<b>Frecuencia</b>	<b>Número</b>	<b>Porcentaje</b>
Puntaje 0		40	80
Puntaje 1		10	20
	<b>TOTAL</b>	50	100%

**Fuente:** Cuestionario aplicado a estudiantes de 3ro BGU.

**Elaborado por:** Caspi, L. (2021)

**Gráfico N° 17:** Calcular la velocidad



**Fuente:** Cuestionario aplicado a estudiantes de 3ro BGU.

**Elaborado por:** Caspi, L. (2021)

### **Análisis e interpretación**

En las respuestas para calcular la velocidad del tren, las respuestas son mucho más decididas del problema, porque son las cuatro quintas partes esto es el 80% que no contestan como corresponde, y es apenas una quinta parte el 20% que puede señalar la respuesta adecuada con relación a la pregunta; se puede ver que hay necesidad de utilizar otras estrategias como el empleo de las TIC para simulaciones y comprobación de datos por parte de los estudiantes con el fin de mejorar la calidad de los aprendizajes de los estudiantes en la asignatura de Física.

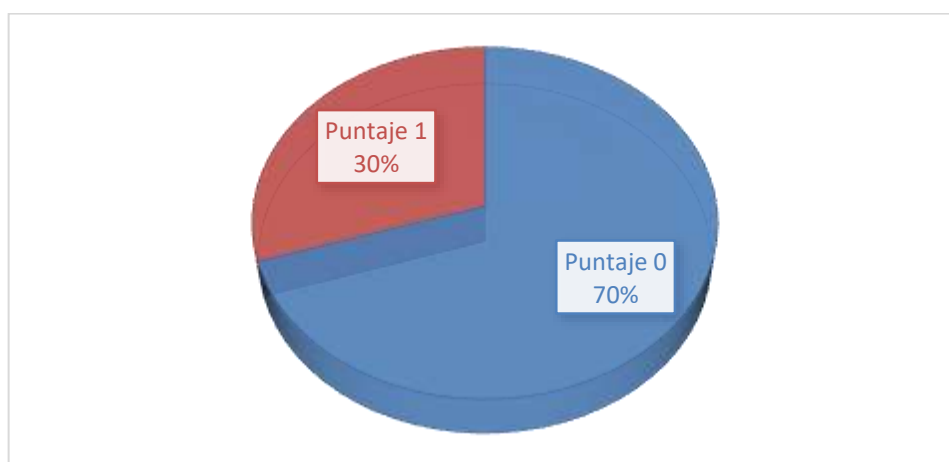
**Tabla N° 23:** Hallar el valor de la fuerza motriz necesaria para mantener un objeto que pesa 10 kg en equilibrio sobre un plano inclinado de 5 m de longitud y 2 m de altura.

	<b>Frecuencia</b>	<b>Número</b>	<b>Porcentaje</b>
Puntaje 0		35	70
Puntaje 1		15	30
<b>TOTAL</b>		<b>50</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Cuestionario aplicado a estudiantes de 3ro BGU.

**Elaborado por:** Caspi, L. (2021)

**Gráfico N° 18:** Hallar el valor de fuerza motriz



**Fuente:** Cuestionario aplicado a estudiantes de 3ro BGU.

**Elaborado por:** Caspi, L. (2021)

### **Análisis e interpretación**

Aquí se puede apreciar que el porcentaje de estudiantes que no son capaces de contestar correctamente la pregunta con respecto a la fuerza motriz es muy alto en relación a quienes, si lo pudieron hacer, que es algo menos de la tercera parte del grupo investigado el 30% lo hizo bien; por su parte el 70% no respondió adecuadamente y está claro que hay fallas en lo que respecta al proceso enseñanza que dificulta el aprendizaje, por lo que se hace necesario realizar aplicaciones prácticas y trabajar con las plataformas digitales, donde se puede llevar a cabo demostraciones para favorecer los aprendizajes.



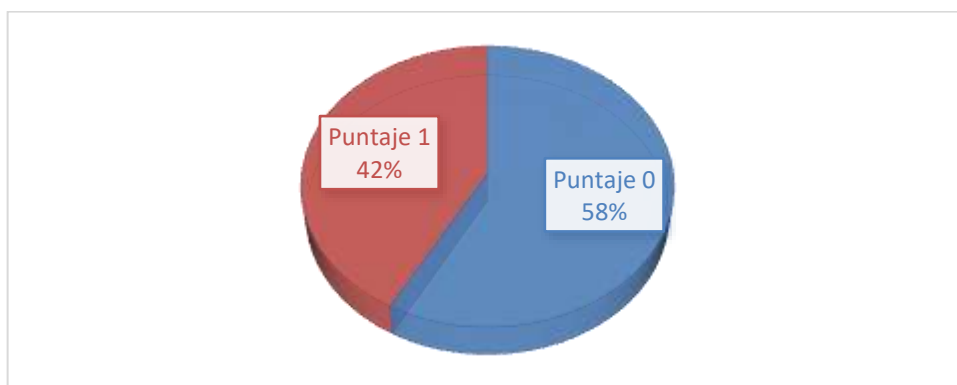
**Tabla N° 24:** Calcula la fuerza de atracción gravitatoria entre la Tierra y la Luna si sus centros distan  $3,9 \cdot 10^8$  m. Sabemos que la masa de la Tierra:  $M_T = 5,98 \cdot 10^{24}$  kg y la masa de la Luna:  $M_L = 7,47 \cdot 10^{22}$  kg.

Frecuencia	Número	Porcentaje
Puntaje 0	29	58
Puntaje 1	21	42
TOTAL	50	100%

**Fuente:** Cuestionario aplicado a estudiantes de 3ro BGU.

**Elaborado por:** Caspi, L. (2021)

**Gráfico N° 19:** Calcular la fuerza de atracción gravitatoria



**Fuente:** Cuestionario aplicado a estudiantes de 3ro BGU.

**Elaborado por:** Caspi, L. (2021)

### Análisis e interpretación

Con respecto a la pregunta relacionada con la fuerza de atracción gravitatoria se puede ver que hay un cambio pequeño, porque algo más de la mitad es decir el 58% son los que no pueden responder bien y el 42% lo hace de manera correcta; hay una disminución del porcentaje de estudiantes con respecto a las preguntas anteriores, y en consecuencia un repunte de los que contestan de manera adecuada; por lo que hace falta reforzar este tipo de temas y para ello es necesario realizar un cambio en las estrategias de trabajo con el empleo de las plataformas digitales en las que se lleven a cabo simulaciones, demostraciones y comprobaciones de los datos que se procesan.

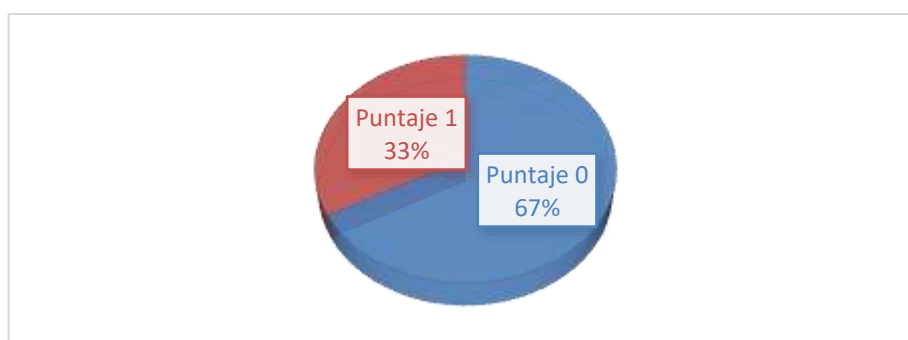
**Tabla N° 25:** El muelle de un dinamómetro se alarga 12 cm cuando aplicamos sobre él una fuerza de 18 N

	<b>Frecuencia</b>	<b>Número</b>	<b>Porcentaje</b>
Puntaje 0		33	67
Puntaje 1		17	33
	<b>TOTAL</b>	<b>50</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Cuestionario aplicado a estudiantes de 3ro BGU.

**Elaborado por:** Caspi, L. (2021)

**Gráfico N° 20:** Aplicación de una fuerza



**Fuente:** Cuestionario aplicado a estudiantes de 3ro BGU.

**Elaborado por:** Caspi, L. (2021)

### **Análisis e interpretación**

Ahora se vuelve a los porcentajes primeros, porque los dos tercios de estudiantes o lo que es el 67% obtuvieron el puntaje de cero debido a que desconocían la respuesta; y de otro lado está la tercera parte que corresponde al 33% que si acierta con la respuesta; y por ello se considera la necesidad de promover cambios sustanciales en el trabajo para favorecer el aprendizaje de Física en la mayoría de estudiantes, para el efecto se usaría la tecnología para motivar a los estudiantes, despertar su interés por la Física a través de simulaciones, demostraciones, investigaciones sobre el tema, para comprobar datos y determinar con precisión los resultados.

**Tabla N° 26:** Un tren parte del reposo con una aceleración de  $15 \text{ m/s}^2$ . Calcular la distancia que habrá recorrido cuando la velocidad es de  $45 \text{ m/s}$

Frecuencia	Número	Porcentaje
Puntaje 0	40	80
Puntaje 1	10	20
TOTAL	50	100%

**Fuente:** Cuestionario aplicado a estudiantes de 3ro BGU.

**Elaborado por:** Caspi, L. (2021)

**Gráfico N° 21:** Calcular la distancia recorrida



**Fuente:** Cuestionario aplicado a estudiantes de 3ro BGU.

**Elaborado por:** Caspi, L. (2021)

### Análisis e interpretación

Cuando se valora esta pregunta se encuentra que el porcentaje negativo es muy alto porque es el 80% que no puede dar con la respuesta correcta, se incrementa nuevamente hasta llegar a los cuatro quintos de los estudiantes, porque solo un quinto de los mismos, esto es el 20% tiene la respuesta como realmente corresponde; así se da cuenta de que es permanente la problemática de cada uno de ellos para aprender Física y que tiene estrecha relación en la forma como se enseña esta asignatura; de allí que resulte trascendental apoyarse en las plataformas digitales que permiten al estudiante manipular datos, realizar operaciones y comprobar resultados.

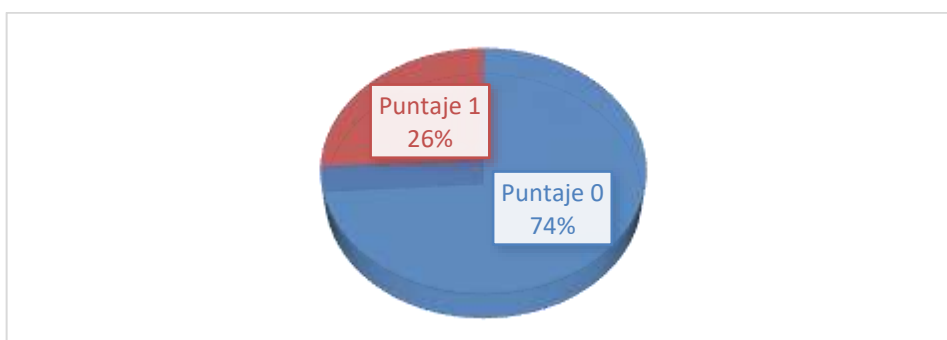
**Tabla N° 27:** Calcule la velocidad de propagación de una onda cuya ecuación está dada de la siguiente manera.

Frecuencia	Número	Porcentaje
Puntaje 0	37	74
Puntaje 1	13	26
TOTAL	50	100%

**Fuente:** Cuestionario aplicado a estudiantes de 3ro BGU.

**Elaborado por:** Caspi, L. (2021)

**Gráfico N° 22:** Calcular la velocidad de propagación



**Fuente:** Cuestionario aplicado a estudiantes de 3ro BGU.

**Elaborado por:** Caspi, L. (2021)

### **Análisis e interpretación**

Se siguen repitiendo los porcentajes negativos en las respuestas porque ahora son tres cuartas partes de estudiantes, el 74% que tienen la respuesta incorrecta y solamente una cuarta parte de ellos el 26% logran plasmar una contestación como corresponde en el cálculo de la velocidad de propagación; y se presume que hace falta el trabajo de laboratorio para experimentar con algunos de los temas que requieren de una comprobación para comprender el contenido estudiando y mejorar los aprendizajes.

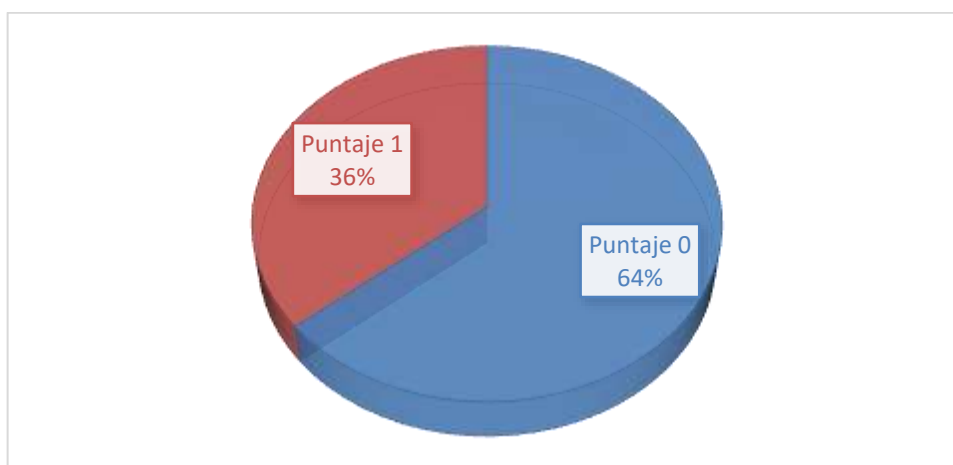
**Tabla N° 28:** Calcula la intensidad de una corriente sabiendo que por una sección del conductor ha circulado una carga eléctrica de 80 C en 17 s

Frecuencia	Número	Porcentaje
Puntaje 0	32	64
Puntaje 1	18	36
TOTAL	50	100%

**Fuente:** Cuestionario aplicado a estudiantes de 3ro BGU.

**Elaborado por:** Caspi, L. (2021)

**Gráfico N° 23:** Calcular la intensidad de corriente



**Fuente:** Cuestionario aplicado a estudiantes de 3ro BGU.

**Elaborado por:** Caspi, L. (2021)

### Análisis e interpretación

Aquí se determina con todo lo visto anteriormente que el aprendizaje de Física es muy complejo para los estudiantes, y debe ser por la teorización de los contenidos, puesto que aproximadamente las dos terceras partes o sea el 64% no pudieron responder a la pregunta; y solamente un tercer parte el 36% lo hace de la forma que corresponde; lo que muestra la gran cantidad de falencias de los estudiantes en cuanto a conocimientos en el campo de la Física y la falta de aplicación práctica del conocimiento teórico que se lo puede hacer con el apoyo de las plataformas digitales.

## **CAPÍTULO III**

### **LA PROPUESTA**

#### **Introducción**

Los estudios desarrollados con respecto a los avances en el campo de la educación van presentando resultados positivos en lo que respecta al uso de las TIC como herramienta de trabajo para el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje; porque mejoran los ambientes, les permiten interactuar, encuentran apoyo en una serie de recursos tecnológicos, realizan investigaciones, van fortaleciendo su autonomía y desarrollando la creatividad; aspectos que permiten el logro de aprendizajes significativos y funcionales.

Hay que destacar que el modelo tradicional, en las actuales circunstancias va perdiendo vigencia de forma acelerada; porque ya no se puede basar la enseñanza solo en la explicación de contenidos a través de clases magistrales; sino que se requiere del uso de tecnologías que permitan realizar simulaciones, demostraciones, comparaciones, para poder entender la teoría y estar en posibilidad de llevar a una práctica real, con lo que, posteriormente se puede resolver problemas de la vida cotidiana.

Esta nueva realidad, que se va fortaleciendo con el uso continuo de las tecnologías, obliga a los docentes a cambiar su forma de trabajar en el aula, y por ello deben actualizar sus conocimientos y aprender a utilizar las nuevas herramientas, con el fin de estar a la par con la tecnología para que puedan impartir a de sus estudiantes las competencias en el manejo de las TIC en el aprendizaje de la asignatura, es importante aprovechar estos dominios, para motivarlos y mejorar la calidad de la educación.

Ante esta realidad y la necesidad de mejorar los aprendizajes en la asignatura de Física se presenta la siguiente propuesta de innovación pedagógica, dirigida al desarrollo de las competencias en Física a los estudiantes de tercero de Bachillerato general Unificado y mejorar las capacidades de los docentes de la Unidad Educativa “Roberto Alfredo Arregui Chauvín”

### **Propuesta de solución al problema**

#### **Nombre de la propuesta.**

“Guía didáctica con las herramientas PhET Interactive y GeoGebra para la enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Física en estudiantes de Tercero de Bachillerato General Unificado”

#### **Contextualización**

La propuesta se la implementará en la Unidad Educativa “Roberto Alfredo Arregui Chauvín” orientada a los estudiantes de tercero de Bachillerato General Unificado en la asignatura de Física; así como a los docentes de la materia como apoyo para el uso adecuado de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

## **Definición del tipo de producto**

Es una guía didáctica en la que se encuentra plasmada la metodología a seguir para la capacitación de los docentes en el manejo de las TIC y su uso en el aula con los estudiantes, especialmente en lo que se refiere al uso de las plataformas virtuales de PhET Interactive y GeoGebra como herramientas tecnológicas para mejorar sustancialmente el aprendizaje de Física.

En el caso de GeoGebra es de gran utilidad para la representación gráfica de los resultados obtenidos una vez desarrollado los problemas que se plantean en la disciplina; por su parte PhET Interactive permite la realización de simulaciones de fenómenos físicos, que normalmente deberían realizarse en un laboratorio, pero al no contar con dicho ambiente, se lo hace en esta plataforma virtual, con el fin de favorecer en primer lugar la participación de los estudiantes así como lograr la comprensión de los temas que se están tratando; con el propósito de mejorar el rendimiento académico y calidad de aprendizajes en el grupo de estudiantes.

## **Objetivos**

### **General**

Desarrollar una guía didáctica en la que se plantee el uso de las TIC, por medio de simuladores, para favorecer los aprendizajes de los estudiantes de Tercero de Bachillerato en la asignatura de Física.

### **Específicos**

- Seleccionar las plataformas virtuales a ser utilizadas por los docentes en la enseñanza-aprendizaje de Física.



- Elegir el contenido que se abordará con el uso de simuladores en Física.
- Describir los pasos para trabajar con los diferentes simuladores en Física.
- Explicar mediante actividades prácticas la aplicabilidad de los simuladores.

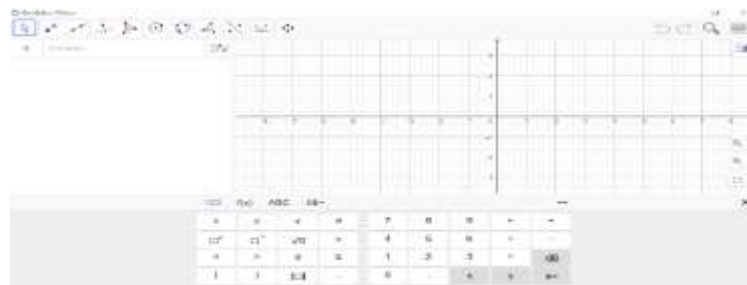
### **Elementos que la conforman**

- Bloques de contenidos
- Información relevante de PhET Interactive y GeoGebra
- Implementación de actividades en PhET Interactive y GeoGebra

**Guía didáctica con las herramientas GeoGebra y PhET Interactive para la enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Física en estudiantes de Tercero de Bachillerato General Unificado.**



***LAS TIC FACILITAN LOS APRENDIZAJES***



**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN CON ENFOQUE EN FORMACIÓN  
MEDIADA-PEDAGOGÍA**

**Autor**

**Luis Marcelo Caspi Pilamunga**

**Tutora**

**MSc. Diana Carolina Rivero Leen**

**AMBATO – ECUADOR  
2021**

### *Presentación*

La presente guía recoge los procedimientos a seguir para poder acceder a las plataformas digitales PhET Interactive y GeoGebra, tomando en cuenta los contenidos de la asignatura de Física que se desarrollan en el Bachillerato General Unificado de las Unidades Educativas, del sistema nacional.

El propósito es capacitar a los docentes que trabajan en la asignatura de Física, para que tengan un conocimiento claro de estas plataformas y que además sepan cómo utilizarlas en la clase con sus estudiantes; especialmente en temas que requieran de simulaciones para representar de manera gráfica los fenómenos físicos.

Se aspira que se apliquen en clase, para que el aprendizaje de los contenidos no sea exclusivamente teórico, sino que se pueda visualizar el acontecimiento, hecho o fenómeno que se está tratando, porque permitirá comprobar en la práctica y de manera objetiva lo que se está aprendiendo de forma teórica.

### *Bloques de contenido*

**Tabla N° 29 :** Bloque 1

Tema	Descripción del movimiento
Objetivo del bloque	Relacionar a los estudiantes con temas de la Física a través de la plataforma virtual
Importancia	Llevar a cabo aplicaciones prácticas de la teoría a través de simulaciones, para comprender de mejor manera la temática que se está tratando.
Contenido	Didáctica de Física Las TIC La plataforma virtual

---

Aplicación de las TIC a través de la plataforma virtual en el proceso enseñanza-aprendizaje

Actividades cooperativas

Construcción de conocimientos

---

**Fuente:** matriz de planificación por bloques

**Elaborado por:** Caspi, L. (25, 11, 2021).

**Tabla N° 30:** Bloque 2

Tema	Movimiento armónico simple
Objetivo del bloque	Favorecer la representación gráfica de resultados de problemas resueltos a través de la plataforma virtual sobre el movimiento armónico simple.
Importancia	Resolver los problemas físicos y poder representarlos de manera gráfica, para comprender la importancia de los contenidos estudiados.
Contenido	Didáctica de Física Las TIC La plataforma virtual Aplicación de las TIC a través de la plataforma virtual GeoGebra en el proceso enseñanza-aprendizaje Actividades cooperativas Construcción de conocimientos

**Fuente:** matriz de planificación por bloques

**Elaborado por:** Caspi, L. (25, 11, 2021).

**Tabla N° 31:** Bloque 3

Tema	Campos eléctricos y magnéticos
Objetivo del bloque	Motivar a los estudiantes a tratar temas de la Física sobre campos magnéticos.

Importancia	Llevar a cabo aplicaciones prácticas de la teoría a través de simulaciones, para comprender de mejor manera la temática que se está tratando.
Contenido	Didáctica de Física Las TIC La plataforma virtual Aplicación de las TIC a través de la plataforma virtual en el proceso enseñanza-aprendizaje Actividades cooperativas Construcción de conocimientos

**Fuente:** matriz de planificación por bloques

**Elaborado por:** Caspi, L. (25, 11, 2021).

**Tabla N° 32 :** Bloque 4

Tema	Electromagnetismo
Objetivo del bloque	Conocer la teoría y ejemplos que relaciona con electromagnetismo a través de la plataforma virtual
Importancia	Solucionar los diferentes problemas que se presentan en el texto sobre electromagnetismo.
Contenido	Didáctica de Física Las TIC La plataforma virtual Aplicación de las TIC a través de la plataforma virtual en el proceso enseñanza-aprendizaje Actividades cooperativas Construcción de conocimientos

**Fuente:** matriz de planificación por bloques

**Elaborado por:** Caspi, L. (25, 11, 2021).

**Tabla N° 333:** Bloque 5

Tema	Sistemas de referencia
------	------------------------

Objetivo del bloque	Analizar ejemplos y ejercicios de sistemas de referencia a través de la plataforma virtual
Importancia	Resolver los diferentes problemas que presentan en el tema de estudio.
Contenido	Didáctica de Física Las TIC La plataforma virtual GeoGebra Aplicación de las TIC en la plataforma virtual en el proceso enseñanza-aprendizaje Actividades cooperativas Construcción de conocimientos

**Fuente:** matriz de planificación por bloques

**Elaborado por:** Caspi, L. (25, 11, 2021).

**Tabla N° 344:** Bloque 6

Tema	Radioactividad
Objetivo del bloque	Analizar ejemplos y problemas con los estudiantes sobre la radioactividad a través de la plataforma virtual.
Importancia	Resolver ejercicios que encontramos en el tema mediante representaciones graficas con el uso de las TIC.
Contenido	Didáctica de Física Las TIC La plataforma virtual Estudio de las TIC a través de la plataforma virtual en el proceso enseñanza-aprendizaje Actividades cooperativas Construcción de conocimientos

**Fuente:** matriz de planificación por bloques

**Elaborado por:** Caspi, L. (25, 11, 2021).

### **PhET Interactive**

El Proyecto de Simulaciones Interactivas de PhET, ofrece simulaciones especialmente diseñadas y probadas para apoyar el aprendizaje de los estudiantes. Sin embargo, lo que los estudiantes hacen con las simulaciones es tan importante como las simulaciones en sí mismas. Las simulaciones PhET se pueden utilizar en diferentes tipos de actividades, pero creemos que las simulaciones son más eficaces con actividades que emplean investigación guiada, permitiendo así que los estudiantes construyan su propia comprensión. Los fenómenos físicos ocurren a diario a nuestro alrededor, llevar este precepto a los diferentes contextos educativos implica incorporar herramientas que permitan estudiar con el uso de las tecnologías de la información el comportamiento de las leyes de la Física desde escenarios controlados abanderando una propuesta interactiva y didáctica para el grupo estudiantil.

### **Imagen N° 3 PhET**



**Fuente:** Sitio web.

**Elaborado por:** Caspi, L. (25, 11, 2021).

### **Objetivos de PhET Interactive para Estudiantes:**

Las simulaciones interactivas PhET y sus sugerencias de uso fueron elaborados para cumplir los siguientes objetivos:

- Participarán en exploraciones científicas con múltiples habilidades positivas de aprendizaje
- Mejorar su aprendizaje conceptual
- Hacer conexiones con la vida diaria (por ejemplo, de la ciencia al mundo real)
- Apropiarse de su experiencia de aprendizaje
- Ver a la ciencia como accesible, entendible y divertida

### **Objetivos de PhET Interactive para los Profesores:**

Las simulaciones PhET, la guía de diseño de actividades, y estrategias de facilitación para profesores pretenden apoyar en el logro de los siguientes objetivos:

- Crear clases centradas en el estudiante
- Fomentar un ambiente de aprendizaje y apoyo orientado
- Usar su experiencia, profesionalismo y el conocimiento sobre sus estudiantes para diseñar, implementar y mejorar las actividades, implementaciones y diseño de las simulaciones.



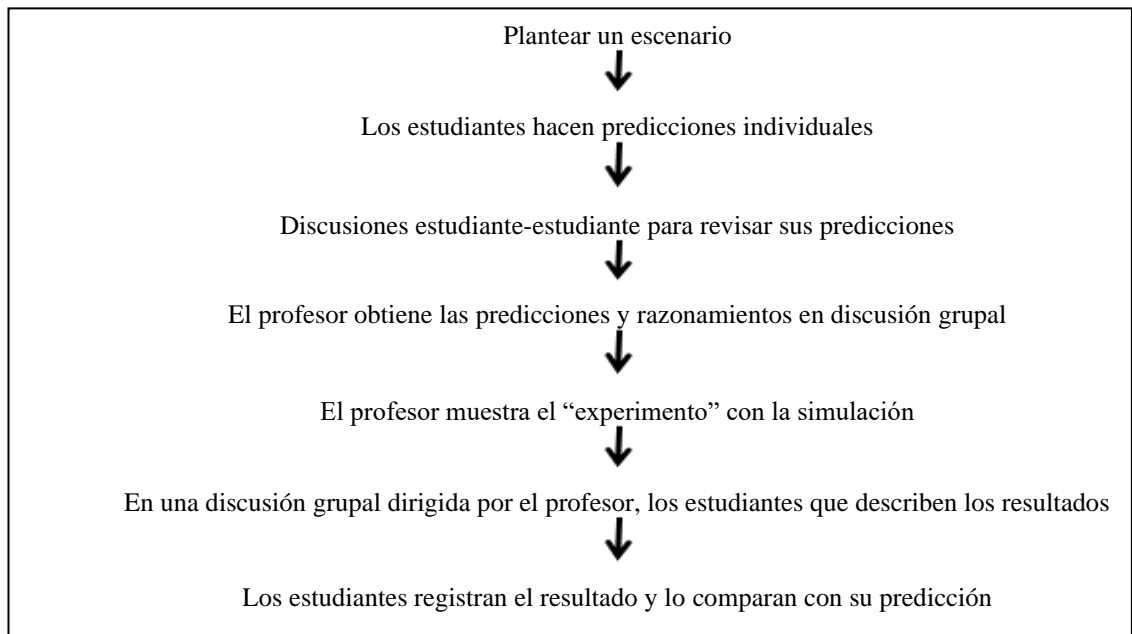
### *Ayuda visual y demostraciones*

Al usar las simulaciones como una ilustración animada, los profesores encuentran que es más fácil comunicarse efectivamente con sus estudiantes. La simulación muestra un proceso dinámico y este puede ser mostrado lentamente, acelerado o incluso pausarlo, dependiendo del concepto o fenómeno que está siendo abordado. Lo invisible se vuelve visible, la simulación admite la visualización de conceptos abstractos y sus características. Permite vincular múltiples representaciones, como modelos matemáticos, tablas y gráficas. Finalmente, la simulación puede ser fácilmente ajustada por el profesor durante las discusiones.

Las Clases Demostrativas Interactivas (ILDs) incrementan el aprendizaje de los estudiantes a partir de demostraciones al hacer que los estudiantes activamente identifiquen sus expectativas, discutan, reflexionen y resuelvan cualquier inconsistencia en actividades individuales y grupales.

PhET ofrece una gran variedad de simuladores desarrollados por el departamento de física de la Universidad de Colorado. A través de controles intuitivos y gráficos atractivos, permite a los estudiantes comprender visualmente los fenómenos físicos. Con el fin de lograr una exploración más cuantitativa se incluyen instrumentos de medición como reglas, cronómetros, voltímetros y termómetros. A medida que los alumnos experimentan y manipulan estas herramientas, los resultados aparecen en forma animada representando relaciones de causa y efecto como movimiento de objetos, rozamiento con el aire, la aceleración de la gravedad, etc.

**Gráfico N° 24:** Desarrollo PhET



**Fuente:** PhET

**Elaborado por:** Caspi, L. (25, 11, 2021).

*Pasos para descargar el simulador de PhET Interactive*

**Paso 1:** A través del URL ingresamos al programa: <http://phet.colorado.edu/>

**Imagen N° 4:** Paso 1



**Fuente:** Google

**Elaborado por:** Caspi, L. (25, 11, 2021).

- Se puede utilizar en los sistemas operativos Windows y GNU/Linux.
- El programa es de software libre.

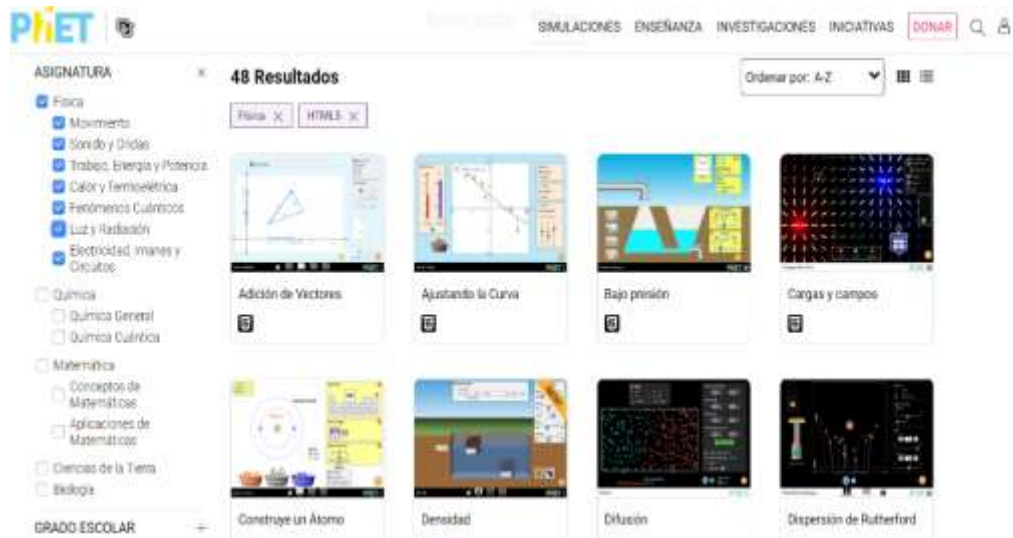
- Se requiere tener las versiones gratuitas de Java y Flash instaladas para acceder a las simulaciones.
- Todas las simulaciones se pueden utilizar en la página de PhET de forma gratuita.
- No se requiere estar registrado para acceder a las simulaciones.

#### *Simuladores de PhET que quiere usar en la hora clase*

Se puede encontrar muchas simulaciones en el sitio de PhET Interactive. Es más fácil utilizar las simulaciones escritas en HTML5 para demostrar en las computadoras del tablero del escritorio o de computadora portátil del estudiante. Observar que algunas simulaciones que fueron escritas en flash necesitarán tener los multimedia de Filtro de plugins permitidos en el servidor de Moodle, que los admins de algunos servidores no permitirán por razón de la seguridad. Hay que recordar que eso el código de destello de funcionamiento en macs e iPads puede ser difícil.

Las simulaciones escritas en Java o HTML5 pueden funcionar generalmente bien en los servidores modernos de Moodle y en los dispositivos y el browser de la mayoría del usuario moderno.

## Imagen N° 5: Simuladores PhET



**Fuente:** Google

**Elaborado por:** Caspi, L. (25, 11, 2021)

### *Aplicación de PhET interactive a través del zoom*

**Paso 1:** Al ingresar al simulador el docente o estudiante podrá seleccionar cualquier de las opciones con la cual pondrá simular el tema tratado en la clase

### **Imagen N° 6: Paso 1**



**Fuente:** Google

**Elaborado por:** Caspi, L. (25, 11, 2021)

**Paso 2:** Los estudiantes podrán agregar los valores correspondientes para desarrollar los ejemplos planteados en clase.

## Imagen N° 7 : Paso 2



Fuente: Google

Elaborado por: Caspi, L. (25, 11, 2021)

**Paso 3:** Se puede calcular los ejercicios planteados de acuerdo con el tema tratado en clase.

## *Simulaciones de PhET Interactive e idiomas diferentes al inglés*

Las simulaciones de PhET están disponibles para la transferencia directa en muchos idiomas, apenas eligen su lengua en el fondo de la página de las simulaciones.

## Imagen N° 8 Simulaciones PhET



Fuente: Google

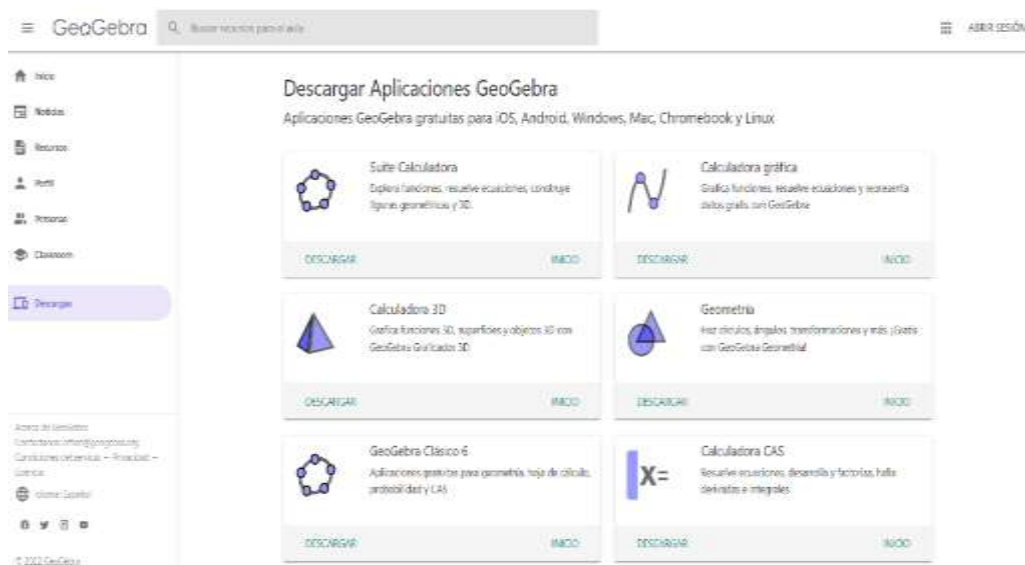
Elaborado por: Caspi, L. (25, 11, 2021)

## GeoGebra

*Pasos para ejecutar el GeoGebra:*

**Paso 1:** A través del navegador ingresamos a este enlace <https://www.geogebra.org/download?lang=es>

### Imagen N° 9: GeoGebra

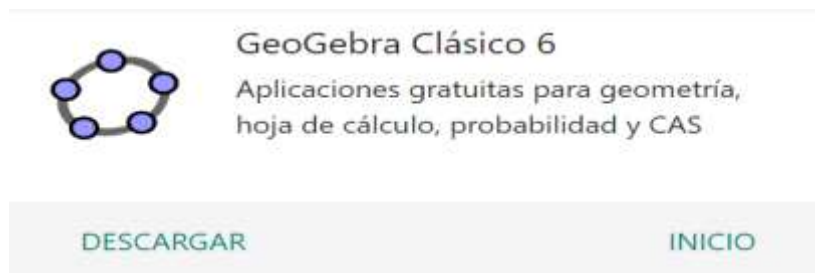


**Fuente:** Google

**Elaborado por:** Caspi, L. (25, 11, 2021)

**Paso 2:** Descargamos el aplicativo GeoGebra clásico 6 y lo guardamos en nuestra computadora para su utilización.

### Imagen N° 10: GeoGebra clásico



**Fuente:** Google

**Elaborado por:** Caspi, L. (25, 11, 2021)

**Paso 3:** Para abrir GeoGebra haremos doble clic en el icono correspondiente que está en el escritorio de la computadora.

**Imagen N° 11:** GeoGebra icono



**Fuente:** Google

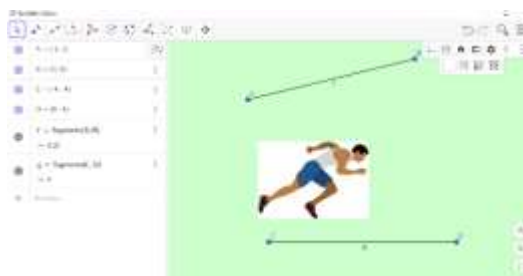
**Elaborado por:** Caspi, L. (25, 11, 2021)

Alternativamente, como hemos visto, también podemos hacer doble clic sobre el archivo geogebra.jar, si conocemos su localización en nuestro disco duro u otro soporte. Si al intentar abrir geogebra.jar se abre otra aplicación, deberemos asociar la extensión JAR al ejecutable de Java (java.exe). Si disponemos de conexión a Internet, podemos ejecutar GeoGebra incluso sin haberlo instalado. Basta abrir la página web que contiene un applet en blanco en la dirección: **[geogebra.org/webstart/geogebra.html](http://geogebra.org/webstart/geogebra.html)**

*Como utilizar GeoGebra en clases*

**Paso 1:** Luego de haber tratado un tema en la clase con los estudiantes todas sus herramientas nos permiten crear simuladores de los fenómenos físicos, por ejemplo.

**Imagen N° 12:** Simulador en GeoGebra



**Fuente:** GeoGebra

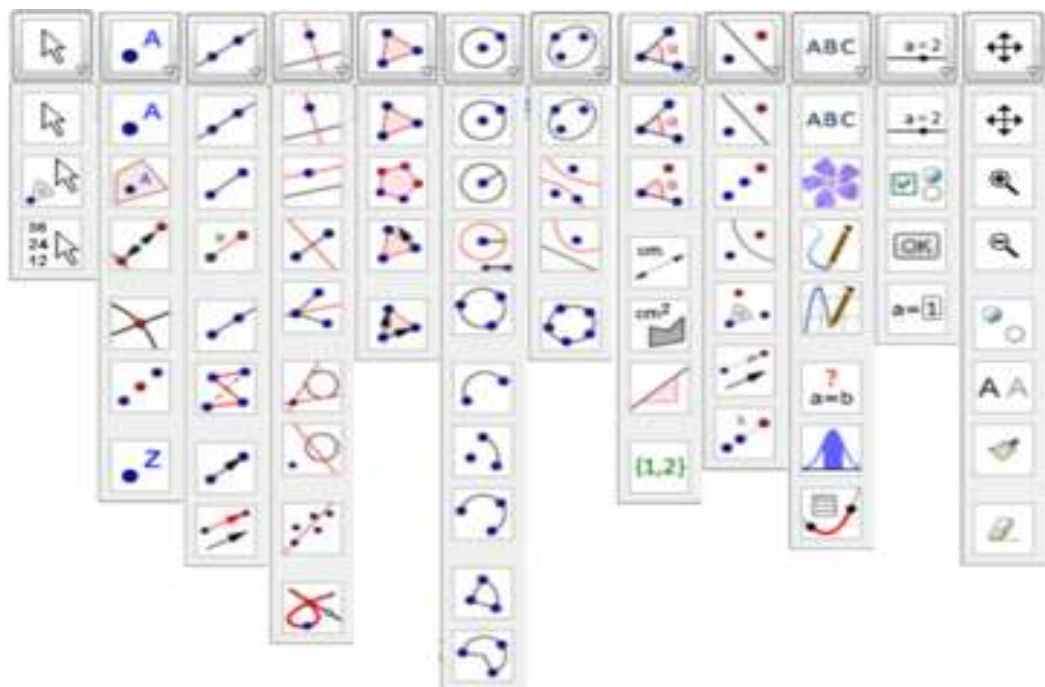
**Elaborado por:** Caspi, L. (25, 11, 2021)

**Paso 2:** GeoGebra permite configurar los valores por defecto de muchos de los elementos de la interfaz y muchas de las propiedades predeterminadas de los objetos. Se puede personalizar a través del Menú Herramientas → Confección de Barra de Herramientas Particular, de forma que solo aparezcan las herramientas que deseemos. También podemos reagrupar y alterar el orden. Para restaurar la barra completa, en el orden predefinido, basta pulsar el botón. En el menú de la izquierda se accede a los detalles de cada pestaña de este cuadro de diálogo "Restablecimiento de Barra de Herramientas Original" visible en ese mismo cuadro de diálogo.

### *Barra de herramientas de GeoGebra*

Las herramientas aparecen distribuidas en una barra situada en el margen superior.

**Imagen N° 13:** Edición de barras de herramientas



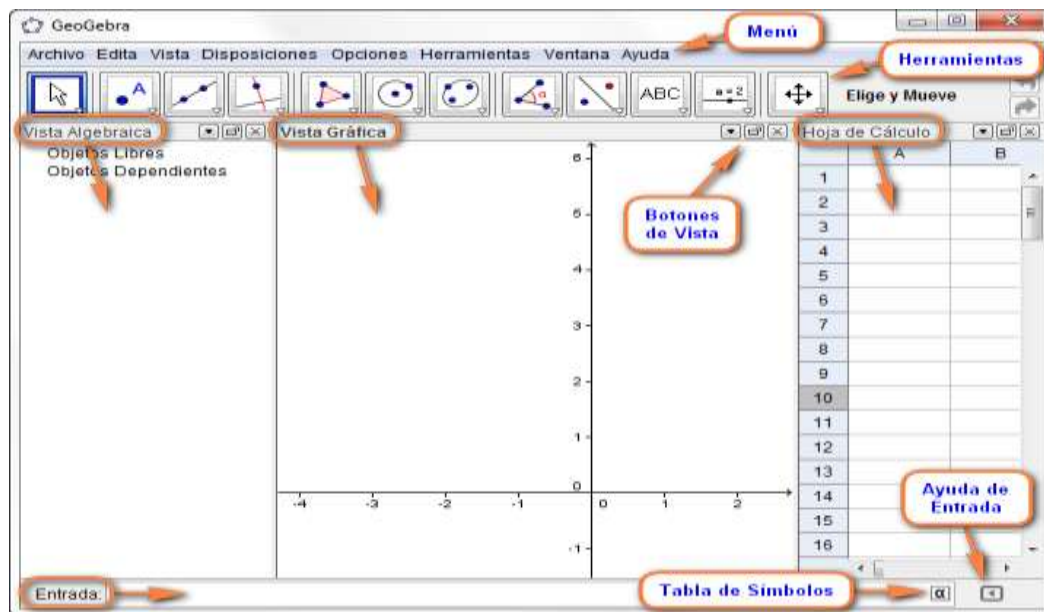
**Fuente:** Google

**Elaborado por:** Caspi, L. (25, 11, 2021)



Cada botón se activa haciendo clic sobre él, e incluye una flechita en su esquina inferior derecha que, al hacer clic en ella, despliega todos los botones disponibles de la misma categoría.

**Imagen N° 14:** Interfaz de GeoGebra



**Fuente:** Google

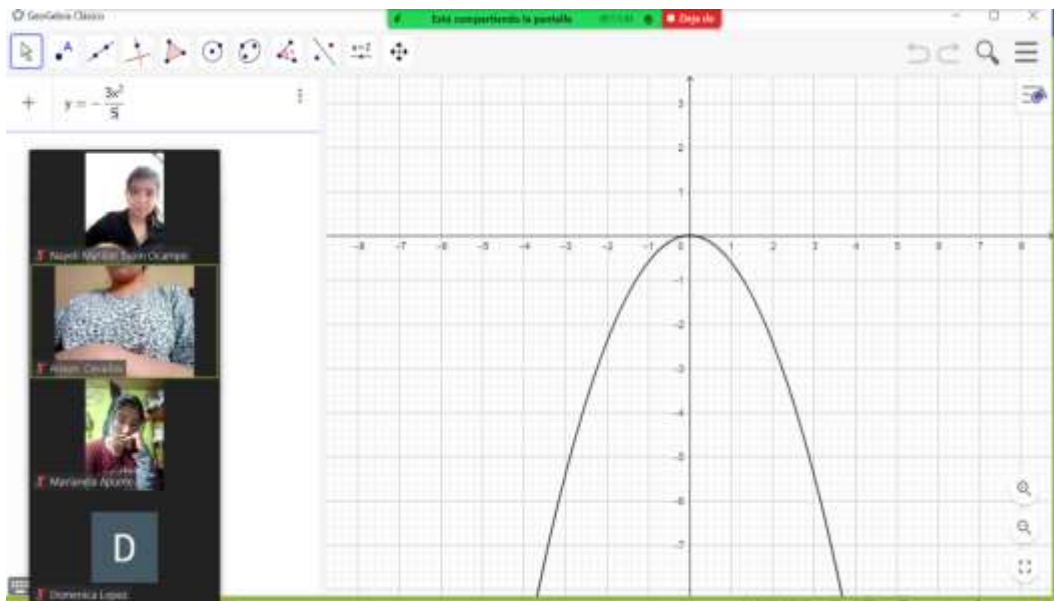
**Elaborado por:** Caspi, L. (25, 11, 2021)

Los botones se encuentran clasificados según la naturaleza del objeto resultante, correspondiendo, de izquierda a derecha, a las categorías de Movimiento, Puntos, Direcciones, Lugares, Polígonos, Circulares, Cónicas, Medición, Transformación, Especiales, Interacción y Generales. A menudo, una vez elegida una herramienta, es necesario seleccionar los objetos sobre los que se desea actuar. Para ello, basta hacer clic sobre esos objetos.

### *Aplicación de GeoGebra en clases a través de la Plataforma Zoom*

Al ingresar a la cuenta de GeoGebra el docente y los estudiantes realizarán gráficas y hacer simulaciones del texto analizado en clases.

### Imagen N° 15: Practica en GeoGebra - Zoom



Fuente: Google  
Elaborado por: Caspi, L. (25, 11, 2021)

### Actividades en PhET Interactive y GeoGebra

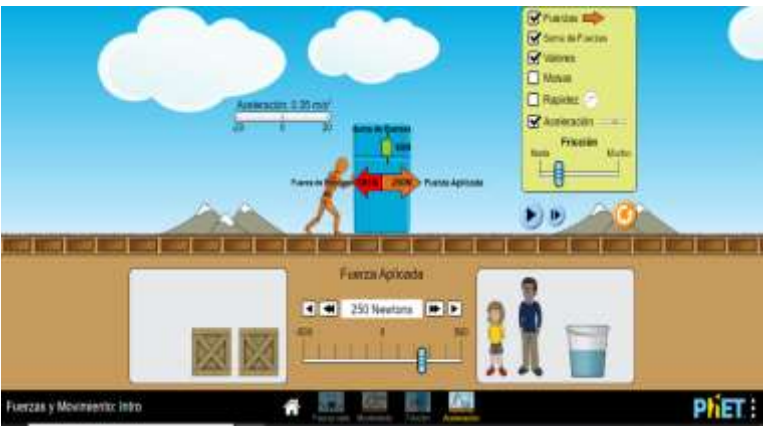
#### PhET Interactive

Antes de aplicar el PhET Interactive se planteó el tema sobre el Movimiento del Proyectoil para ello se analizó: fórmulas, ecuaciones y posteriormente se plantearon los siguientes problemas:

#### Descripción del movimiento

Tabla N° 35: PhET - Ejercicio 1

<b>Piensa y resuelve</b>	La aceleración de un móvil es constante en modulo y perpendicular a su trayectoria en todo momento.  ¿Qué clase de movimiento sigue el móvil?
--------------------------	---

<p><b>Solución</b></p>	 <p>Si la aceleración es constante y perpendicular a su trayectoria se trata de una aceleración centrípeta, propia del movimiento circular uniforme.</p>
------------------------	--

**Fuente:** PhET

**Elaborado por:** Caspi, L. (25, 11, 2021)

**Tabla N° 36:** PhET - Ejercicio 2

<p><b>Practica lo aprendido</b></p>	<p>Desde el suelo se lanza una piedra verticalmente hacia arriba con una velocidad de 30 m/s. En el mismo momento, se deja caer otra piedra desde una altura de 20 m.</p>  <p>Determina a que altura y en qué momento se encuentran.</p>
<p><b>Datos</b></p>	<p>La posición de la que sube es:</p>

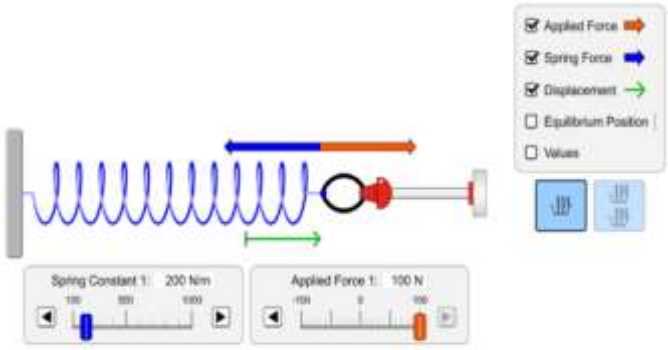
	$y_1 = v_0 \cdot t - \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2$ <p>La posición de la que cae es:</p> $y_2 = h - \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2$
<b>Solución</b>	$v_0 \cdot t - \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2 = h - \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2$ <p>Simplificando tenemos:</p> $t = \frac{h}{v_0}$ $t = \frac{20m}{30 \text{ m/s}}$ $t = \frac{2}{3} s$ <p>La altura del encuentro es:</p> $y_1 = v_0 \cdot t - \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2$ $y_1 = 30 \cdot \frac{2}{3} - \frac{1}{2} \cdot 9.8 \cdot \left(\frac{2}{3}\right)^2$ $y_1 = 17.8m$

**Fuente:** PhET

**Elaborado por:** Caspi, L. (25, 11, 2021)

## Campos eléctricos y magnéticos

**Tabla N° 37:** PhET - Ejercicio 3

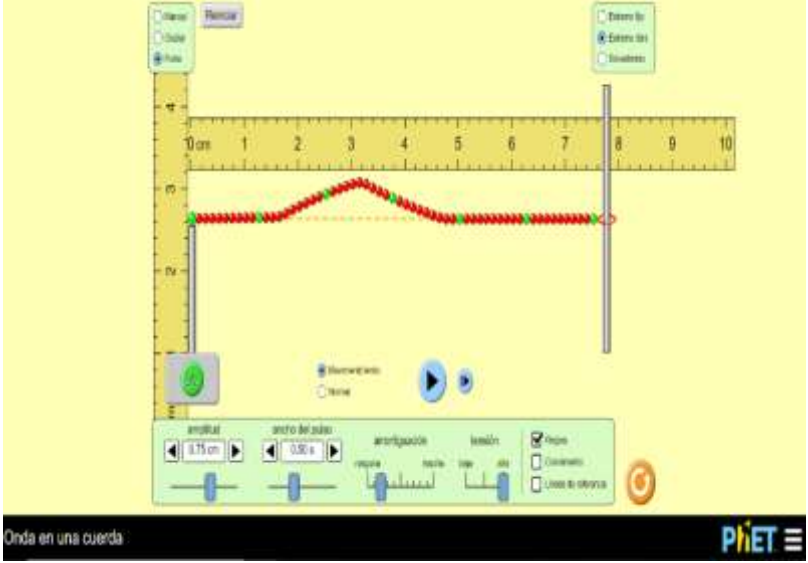
<p><b>Piensa y resuelve</b></p>	<p>Estiramos el extremo de un muelle que está sujeto por el otro extremo y lo soltamos para que comience a oscilar. Di si la fuerza aplicada es la fuerza elástica del sistema. En caso contrario, señala sus semejanzas y diferencias.</p> 
<p><b>Solución</b></p>	<p>Esta Ley indica que la fuerza aplicada a un muelle es proporcional directamente a la deformación producida.</p> <p>Si estiramos un muelle que se encuentra sujeto por el otro extremo y le es aplicada una fuerza sobre el otro extremo, lo más probable es que este se deformará. Si la fuerza aplicada es lo adecuadamente grande como para exceder su límite de elasticidad, puede ser deformado permanentemente, caso contrario, se efectuara lo que se conoce como la ley de Hooke y volverá a su forma original una vez que deje de aplicársele la fuerza.</p>

**Fuente:** PhET

**Elaborado por:** Caspi, L. (25, 11, 2021)

## Campos eléctricos y magnéticos

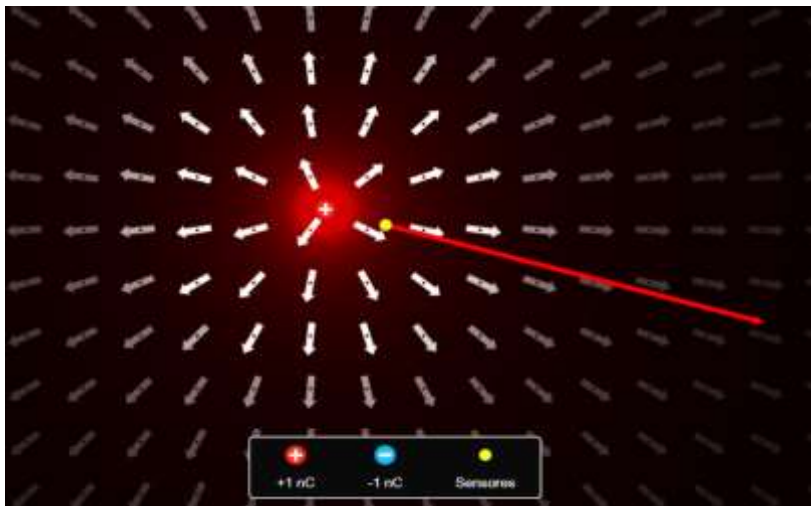
Tabla N° 38: PhET - Ejercicio 4

<p><b>Practica lo aprendido</b></p>	<p>Una cuerda de 1,0 m de longitud y 10,0 g está sometida a una tensión de 30 N. ¿Cuál será la velocidad de propagación de una onda transversal por la cuerda?</p> 
<p><b>Datos</b></p>	<p><math>L = 1.0m</math></p> <p><math>m = 10.0gr = 0.01kg</math></p> <p><math>f = 30N</math></p> <p><math>V = ?</math></p>
<p><b>Solución</b></p>	$v = \sqrt{\frac{30 \cdot 1.0}{0.01}}$ $v = 54.77 m/s$

Fuente: PhET

Elaborado por: Caspi, L. (25, 11, 2021)

**Tabla N° 39:** PhET - Ejercicio 5

<p><b>Piensa y resuelve</b></p>	<p>Una carga positiva penetra en un campo eléctrico uniforme.</p> <p>Describe su movimiento si:</p> <p>a. La velocidad inicial tiene la dirección y el sentido del campo.</p> <p>b. La velocidad inicial tiene sentido opuesto al campo.</p> <p>c. La velocidad inicial forma un cierto ángulo con el campo.</p> 
<p><b>Solución</b></p>	<p>Si es una carga positiva esta experimenta una fuerza eléctrica de la misma dirección del campo eléctrico. O sea, la misma aceleración a esta. Porque positivo y negativo se atraen; al ser positiva la carga, y negativa hacia donde se dirige el campo.</p> <p>Por lo que se deduce que la opción es la A</p>

**Fuente:** PhET

**Elaborado por:** Caspi, L. (25, 11, 2021)

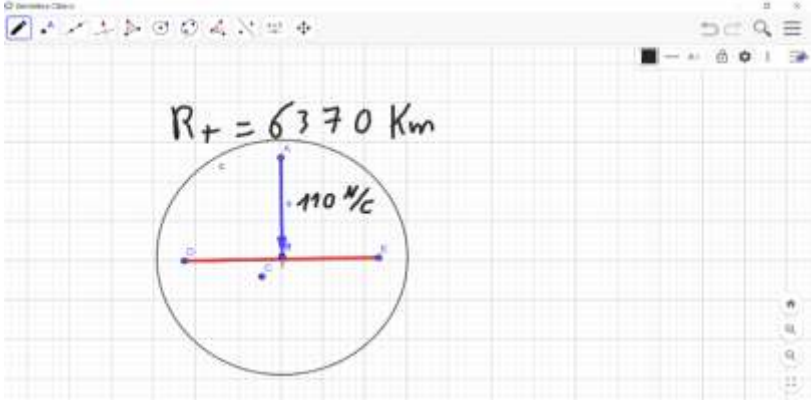
*GeoGebra*

Luego de haber planteado el tema de la clase sobre las magnitudes del movimiento, se describe el concepto, se representa las expresiones o fórmulas que

se utilizará para realizar ejemplos por medio de la cual se va a aplicar GeoGebra en la enseñanza de la Física con los estudiantes de Tercero de Bachillerato.

### Electromagnetismo

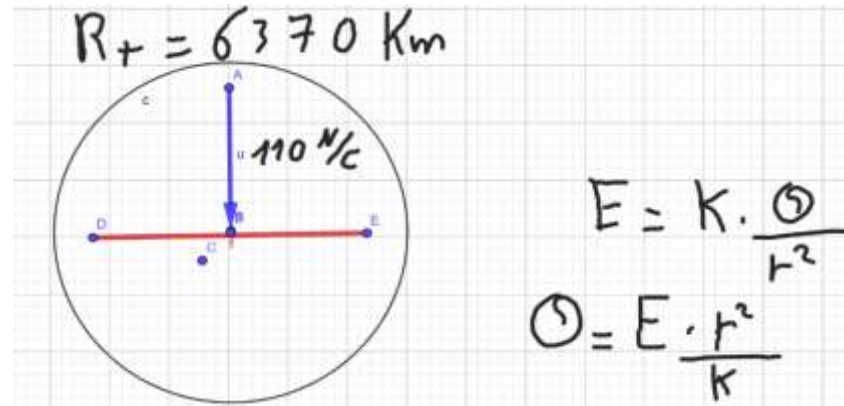
**Tabla N° 40:** GeoGebra - Ejercicio 1

<p><b>Práctica lo aprendido</b></p>	<p>Se ha comprobado que el campo eléctrico terrestre es perpendicular a la superficie de la Tierra, se dirige hacia ésta y tiene módulo 110 N/C. Calcula la densidad superficial de carga de la Tierra y su carga eléctrica total. (Radio de la Tierra: <math>R_T = 6\,370</math> km)</p> 
<p><b>Datos</b></p>	<p><math>E = 110 \text{ N/C}</math></p> <p><math>R_T = 6370 \text{ km} \cdot \frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}} = 6370000 \text{ m}</math></p> <p><math>D = ?</math></p> <p><math>Q = ?</math></p>
<p><b>Solución</b></p>	<p><math>E = \kappa \cdot \frac{Q}{r^2}</math></p>



Despejando tenemos:

$$Q = E \cdot \frac{r^2}{K}$$



$$Q = 110 \text{ N/m} \cdot \frac{(6370000)^2}{9 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m/c}^2}$$

$$Q = 4.95 \times 10^5 \text{ c}$$

Calculamos el área (A):

$$A = 4\pi \times r^2$$

$$A = 4\pi \times (6370000)^2$$

$$A = 5.09 \times 10^{14} \text{ m}^2$$

Calculamos la densidad:

$$D = \frac{Q}{A}$$

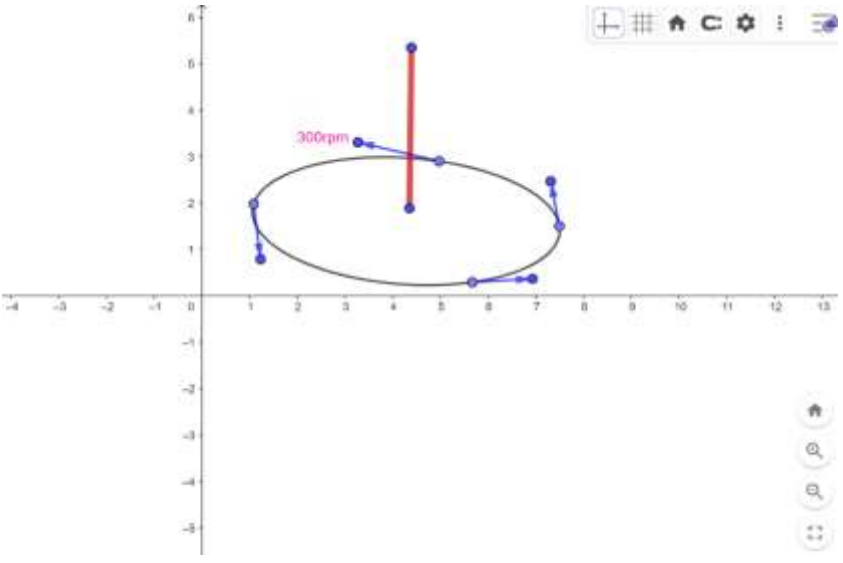
$$D = \frac{4.95 \times 10^5 \text{ c}}{5.09 \times 10^{14} \text{ m}^2}$$

$$D = 9.72 \times 10^{-10} \text{ c/m}^2$$

**Fuente:** GeoGebra

**Elaborado por:** Caspi, L. (25, 11, 2021)

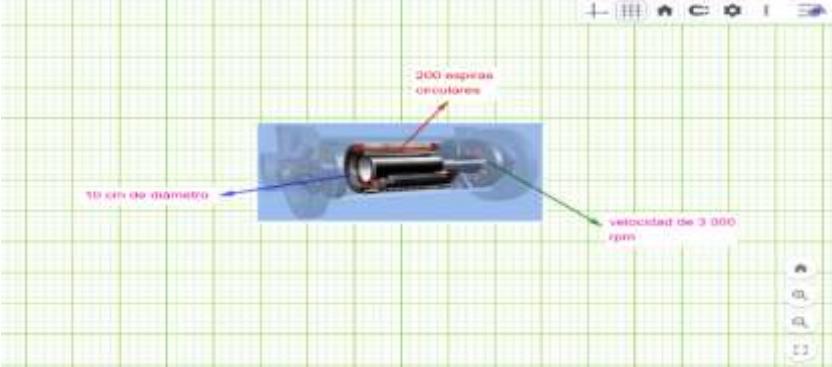
**Tabla N° 41:** GeoGebra - Ejercicio 2

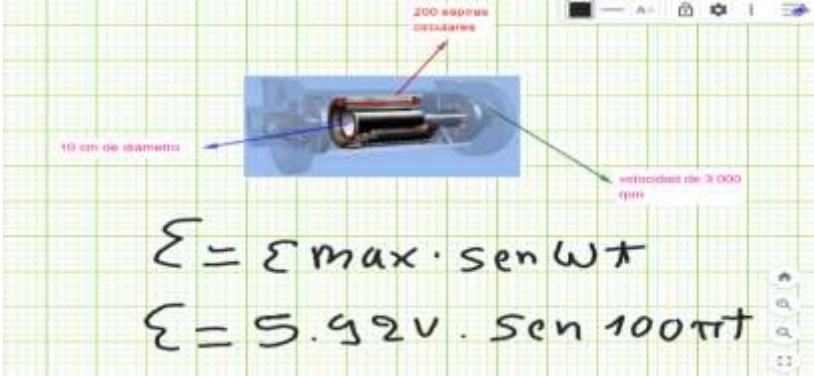
<p><b>Piensa y resuelve</b></p>	<p>Una espira conductora circular gira en un campo magnético uniforme, alrededor de un diámetro perpendicular a la dirección del campo, con una velocidad angular de 300 rpm.</p> <p>Determina la frecuencia de la corriente alterna inducida y enuncia las leyes en que te basas para su justificación.</p> 
<p><b>Solución</b></p>	<p>La frecuencia de la corriente alterna inducida es igual a <math>f = 300</math> rpm y aplicando las leyes del campo electromagnético encontramos a la ley de Faraday.</p>

**Fuente:** GeoGebra

**Elaborado por:** Caspi, L. (25, 11, 2021)

**Tabla N° 42:** GeoGebra - Ejercicio 3

<p><b>Practica lo aprendido</b></p>	<p>La bobina de un generador tiene 200 espiras circulares de 10 cm de diámetro y gira en un campo magnético uniforme de 0,3 T a una velocidad de 3 000 rpm.</p>  <p>Calcula:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>La fem inducida en función del tiempo;</li> <li>La fem inducida máxima.</li> </ol>
<p><b>Datos</b></p>	<p><math>N = 200 \text{ espiras}</math></p> $\omega = 300 \text{ rpm} \cdot \frac{2\pi \text{ rad}}{1 \text{ rev}} \cdot \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = 100\pi \text{ rad/s}$ <p><math>B = 0.3 \text{ T}</math></p> <p>FEM en función del tiempo = ¿ ?</p> <p>FEM inducida máxima = ¿ ?</p>

<p><b>Solución</b></p>	<p>Calculamos el área</p> $S = \pi r^2$ $S = \pi \left( \frac{0.01m}{2} \right)^2$ $S = 3.1415 \times 10^{-4} m^2$ <p>FEM inducida máxima</p> $\varepsilon_{max} = N \cdot B \cdot S \cdot \omega$ $\varepsilon_{max} = 200 \cdot 0.3T \cdot 3.1415 \times 10^{-4} m^2 \cdot 100\pi \text{ rad/s}$ $\varepsilon_{max} = 5.92v$ <p>FEM en función del tiempo</p> $\varepsilon = \varepsilon_{max} \cdot \text{Sen } \omega t$ $\varepsilon = 5.92V \cdot \text{Sen } 100\pi t$ 
------------------------	--

**Fuente:** GeoGebra

**Elaborado por:** Caspi, L. (25, 11, 2021)

## Sistemas de referencia

**Tabla N° 43:** GeoGebra - Ejercicio 4

<b>Piensa y resuelve</b>	La velocidad de la luz, ¿depende de la velocidad relativa entre la fuente y el observador? ¿Depende de la dirección de propagación?  Razona tus respuestas.
<b>Solución</b>	La luz y todas las demás formas de radiación electromagnética se propagan en el espacio vacío con una velocidad constante $c$ que es independiente del movimiento del observador o del cuerpo emisor

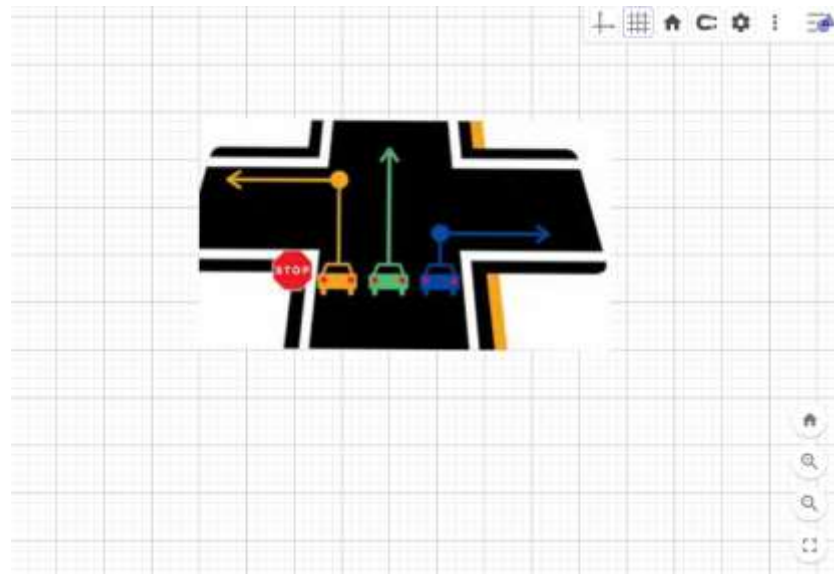
**Fuente:** GeoGebra

**Elaborado por:** Caspi, L. (25, 11, 2021)

**Tabla N° 44:** GeoGebra - Ejercicio 5

<b>Práctica lo aprendido</b>	Supón que estás en un auto detenido en un semáforo y ves que el auto de al lado parte y se aleja de ti. ¿Por qué en este caso no habrá duda sobre cuál de los dos vehículos se ha puesto en marcha?  ¿Se vulnera el principio de relatividad?
<b>Solución</b>	El auto que estaba al lado pone en marcha partiendo del reposo, mientras que el segundo auto mantiene en estado de reposo por lo que ve como se aleja de él.

También se puede deducir lo siguiente: en el carro que estaba a lado hubo cambio de luz en el semáforo de rojo a verde por tal razón tubo que seguir con la marcha, mientras que el otro carro permanece en reposo hasta que haya cambio de luz en el semáforo debido que va a la izquierda por lo que ve alejar al otro vehículo.



**Fuente:** GeoGebra

**Elaborado por:** Caspi, L. (25, 11, 2021)

*Taller en clase con ejercicios y problemas*

### **Piensa y resuelve**

1. Describe y representa las siguientes fuerzas e indica dónde están aplicadas las fuerzas de reacción: a. la normal; b. el rozamiento que se opone al desplazamiento de una mesa sobre el suelo; c. la tensión que ejerce una cuerda sobre un bloque.
2. Enuncia la ley de la gravitación universal y explica las características principales de las fuerzas gravitatorias.

3. Indica las características fundamentales que distinguen a cada una de las siguientes clases de ondas: mecánicas, transversales, longitudinales, superficiales, armónicas.
4. Una carga positiva penetra en un campo eléctrico uniforme. Describe su movimiento si:
  - a. La velocidad inicial tiene la dirección y el sentido del campo.
  - b. La velocidad inicial tiene sentido opuesto al campo.
  - c. La velocidad inicial forma un cierto ángulo con el campo.
5. Enumera las semejanzas y las diferencias existentes entre las ondas de radio y los rayos X.

### **Practica lo aprendido**

1. Un avión vuela en dirección Sur-Norte a 810 km/h cuando comienza a soplar viento de 144 km/h en dirección Oeste-Este. Calcula: a. el tiempo que tarda el avión en avanzar 1 km en dirección Norte; b. la distancia que recorre en este tiempo respecto a la Tierra; c. la ecuación de la trayectoria.
2. Calcula la fuerza con que se atraen una libreta de 150 g y un libro de 200 g, supuestos puntuales, si están separados una distancia de 10 cm.
3. Calcula la pulsación, la frecuencia, la longitud de onda y la velocidad de propagación de una onda descrita por  $y = \text{sen}(0,5x - 200t + 2,5)$ , en unidades SI.
4. Calcula el trabajo necesario para trasladar una carga de +1 C: a. de un punto de potencial -25 V a un punto de potencial +25 V; b. entre dos puntos de una superficie equipotencial.

5. Determina la frecuencia de las radiaciones cuyas longitudes de onda son 650 y 480 nm. ¿A qué zona del espectro electromagnético pertenecen?

*Prueba objetiva de Física mediante la retroalimentación a estudiantes de Tercero de Bachillerato General Unificado*



## UNIDAD EDUCATIVA “ROBERTO ALFREDO ARREGUI CHAUVIN”

Guaranda – Provincia Bolívar – Ecuador  
Dir. Calle Jaime Arregui 1 Avenida Guayaquil  
Correo Electrónico:unidadeducativarobertoarregui@gmail.com

### EXAMEN CORRESPONDIENTE AL PRIMER QUIMESTRE

**ASIGNATURA:** Física

**CURSO:** Tercer Año BGU **PARALELO:**.....

**DOCENTE:** Luis Marcelo Caspi Pilamunga

**NOMBRE DEL ESTUDIANTE:**.....

**FECHA:** .....

**AÑO LECTIVO:** 2020 - 2021

**Instrucciones:** Lea detenidamente cada uno de los ítems que se plantean en el instrumento de evaluación en caso de requerir ayuda levante su mano para consultar a su maestro; la valoración de cada ítem se encuentra en cada numeral.

### ÍTEMS

#### A. VERDADERO Y FALSO. (1/2 punto c/literal)

1. En los paréntesis escriba una (**V**) si es verdadero o una (**F**) si es falso en los siguientes literales.
  - 1.1 Un Sistema de Referencia es un sistema de coordenadas cartesianas, más un reloj, respecto a los cuales describimos el movimiento de los cuerpos. (.....)
  - 1.2 Proporcionalidad directa es aquella función cuya representación gráfica es una recta. (.....)
  - 1.3 El peso, de un cuerpo es la fuerza con que la Tierra no lo atrae.(.....)
  - 1.4 El movimiento se da cuando varía la posición de un cuerpo, en un intervalo de tiempo, respecto a un sistema de referencia. (.....)



**B. PARA ESTABLECER ARGUMENTO. (0,125 punto, c/u)**

2. Lea cuidadosamente las proposiciones siguientes y luego escriba en el paréntesis la respectiva letra de la columna derecha que concuerde con la posición de la izquierda.

**COLUMNA IZQUIERDA**

**COLUMNA DERECHA**

- 2.1 (.....) Longitud de Onda a. T  
(.....) Frecuenciab.  $\lambda$   
(.....) Amplitud de Ondac. f  
(.....) Periodo de Revoluciónd. A
- 2.2 (.....) Hercioa.  $\Delta P_{\max}$   
(.....) Amplitud de Desplazamientob.  $H_z$   
(.....) Velocidad Inicialc.  $S_{\max}$   
(.....) Amplitud de Presiónd.  $V_{0x}$
- 2.3 (.....) Constante a. E  
(.....) Fuerza Centrípetab. Q  
(.....) Carga Eléctricac. K  
(.....) Intensidad de Campo Eléctricod.  $F_c$
- 2.4 (.....) Voltio a.  $E_p$   
(.....) Desplazamientob.  $\Delta r$   
(.....) Energía Potencialc.  $\alpha$   
(.....) Angulo de Vectores d. V

**C. OPCIONES MÚLTIPLES. (0,5 puntos c/u)**

3. Lea las preguntas y seleccione la respuesta correcta marcando una (x) en el paréntesis de la izquierda.

3.1 Función de Onda.

- a) ( ) Representa el valor de la elongación para cada punto del medio en función del tiempo.  
b) ( ) Permite calcular para un tiempo dado.  
c) ( ) Se propaga en el sentido positivo del eje X.  
d) ( ) Se propaga en el sentido negativo del eje Y

3.2 El sonido

- a) ( ) Es el estudio del movimiento que se utiliza en muchos campos de la ciencia y tecnología
- b) ( ) Es una vibración o perturbación mecánica de algún cuerpo que se propaga en forma de ondas a través de cualquier medio elástico.
- c) ( ) Es un sistema de coordenadas asociado a un instrumento de medición del tiempo.
- d) ( ) Es aquel que describe que le ocurre a un cuerpo cuando actúa sobre él una fuerza neta.

### 3.3 Amplitud de Desplazamiento.

- a) ( ) Son desplazamientos de las partículas del gas que dan lugar a una variación de la presión a lo largo del eje OX
- b) ( ) Es la fuerza de contacto con la que una superficie tiende a rechazar o repeler un cuerpo apoyado sobre ella.
- c) ( ) Es el máximo desplazamiento de un pequeño elemento de volumen del medio respecto a su posición de equilibrio.
- d) ( ) Es proporcional a la fuerza normal

### 3.4 Amplitud de Presión.

- a) ( ) Es un conjunto de vectores fijos equipolentes a uno dado.
- b) ( ) Es la perturbación que genera una carga eléctrica en el espacio.
- c) ( ) Es el cambio máximo de la presión a partir de su valor en el equilibrio.
- d) ( ) Es una onda de desplazamiento.

## **D. ANALOGÍAS. (1/2 punto, c/pregunta)**

4. Lea detenidamente, luego de analizar los literales, complete las siguientes analogías.

4.1 La Primera ley de Kepler dice que todos los planetas se mueven en órbitas elípticas con el Sol situado en uno de sus focos como, la Segunda ley de Kepler

- a. Dice es la recta que une un planeta con el Sol barre áreas iguales en tiempos iguales.
- b. Es un movimiento circular uniforme variado.
- c. Es un constante denominado período.
- d. Describe un movimiento periódico.

4.2 El Período del Movimiento Armónico Simple es independiente de la amplitud como, el Movimiento del Péndulo Simple.

- a. Son independientes de su masa y de la amplitud de la oscilación.
- b. Sigue una tendencia de orden determinado.
- c. Es un movimiento armónico simple por tener pequeños desplazamientos.
- d. Es la intensidad de la fuerza de atracción o de repulsión entre dos cargas puntuales

4.3 Un Movimiento Ondulatorio es una forma de transmisión de energía como, la velocidad de propagación de una onda.

- a) Son las fuerzas atractivas o repulsivas que aparecen entre los cuerpos que poseen cargas eléctricas.
- b) Es la distancia a la que se transmite la onda dividida por el tiempo que emplea en ello.
- c) Son las que tienen su origen en las perturbaciones periódicas.
- d) Muestra la suma de las dos variables.

4.4 Amplitud de la Onda, es el valor máximo de la elongación, de las partículas del medio en su oscilación como, la Longitud de Onda.

- a) Es una magnitud vectorial que es directamente proporcional a su masa y a su velocidad.
- b) Es el número de ondas que pasan por un punto del medio por unidad de tiempo.
- c) Como Ley Fundamental de la dinámica.
- d) Es la distancia mínima entre dos puntos consecutivos que se hallan en el mismo estado de vibración.

#### **E. EJERCICIOS PRÁCTICOS. (0,5 puntos c/u)**

5. Realice el procedimiento de los siguientes ejercicios al frente de cada uno de ellos, luego seleccione la respuesta correcta de los literales.

5.1 En un medio cualquiera donde la velocidad de la luz es de 230245km/s. Determine el índice de refracción.

- a) 1.32
- b) 2.91
- c) 1.30

d) 1.33

5.2 Convertir 90 °C a °F

- a) 225 °F
- b) 194 °F
- c) 125 °F
- d) 247 °F

5.3 Se dispara un objeto desde el suelo con una velocidad de 37m/s con un ángulo de inclinación de 76° con respecto a la línea de inclinación. ¿Qué distancia recorre el objeto de en dirección de la horizontal?

- a) 57.6m
- b) 56.4m
- c) 12.3m
- d) 64.25m

5.4 Un televisor tiene una resistencia de 80 ohmios y por ella circula una intensidad de corriente 1.75 amperios.

Calcular:

- a. La potencia consumida
  - b. La energía consumida en 1h en kilovatios/hora
  - c. El costo de la energía consumida si el precio de kilovatio/hora es de 14cv.
- 
- a) 3.43cv
  - b) 3.48cv
  - c) 2.53cv
  - d) 2.43cv

<b>ELABORADO:</b>	<b>REVISADO:</b>	<b>APROBADO:</b>
<b>Docente:</b> Luis Marcelo Caspi Pilamunga	<b>Coordinadora de área:</b> Lcda. Ana Peralta Gutiérrez	<b>Vicerrectora:</b> MSc. Ángela Zapata García

### Valoración de la propuesta

Para llevar a cabo la valoración de la propuesta se requirió de la colaboración de profesionales de la Educación, en este caso dos docentes de la

asignatura de Física, con el fin de que realicen la revisión de la guía y procedan a expresar su criterio y emitir las respectivas recomendaciones de ser el caso; se adjuntó a la petición la rúbrica para la evaluación con los correspondientes valores, luego se realiza una aplicación práctica de las dos plataformas ante los estudiantes cuyos resultados son los siguientes:

De parte de los docentes manifiestan que los aspectos de la propuesta, al igual que la claridad, redacción y viabilidad para su aplicación en la Unidad Educativa son aceptables, motivo por el cual no realizan ninguna observación o recomendación.

Por otro lado, la señora Rectora de la Unidad Educativa después de observar la demostración aplicando las plataformas tecnológicas escogidas señala que la propuesta es muy aceptable y por lo tanto da su valoración positiva para que se pueda continuar aplicando en la institución.

De su lado los usuarios manifiestan que la propuesta es muy interesante y es pertinente para aplicarla en el aula, tomando en cuenta que hay pertinencia entre los objetivos, la estructuración de la propuesta y la evaluación; siendo su uso el adecuado para el subnivel educativo con el que se va a trabajar, es decir el bachillerato; y que también se la puede emplear en otros establecimientos educativos, porque no hay observaciones con respecto a la propuesta.

## **Ficha de valoración de especialistas**

### **Título de la Propuesta:**

“Guía didáctica con las herramientas PhET Interactive y GeoGebra para la enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Física en estudiantes de Tercero de Bachillerato General Unificado”

Guaranda, 10 de enero del 2022

Señor:

MSc. Elvis Martin Fonseca Changoluisa

**DOCENTE DE MATEMÁTICA Y FÍSICA DE LA UNIDAD EDUCATIVA  
“PROVINCIA DE BOLIVAR”**

Por medio de la presente yo, Luis Marcelo Caspi Pilamunga, con cédula de ciudadanía 0201605573, PRESENTO a usted la propuesta del tema titulado **“Guía didáctica con las herramientas PhET Interactive y GeoGebra para la enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Física en estudiantes de Tercero de Bachillerato General Unificado”**, la misma que es parte del trabajo de investigación previo a la obtención del título de Magister en Educación con enfoque en Formación Mediada-Pedagogía de la Universidad Tecnológica Indoamérica.

Razón por la cual SOLICITO su colaboración para revisar y valorar la propuesta presentada con el apoyo de la ficha de valoración que se adjunta a este documento.

Su ayuda será de gran relevancia para el desarrollo del trabajo de investigación, y los datos obtenidos aportarán al mejoramiento de la misma y a sus aplicaciones.

Expreso mi sincero agradecimiento por su ayuda.

Atentamente,

Mvz. Luis Marcelo Caspi Pilamunga  
 Telf.: 0982688329  
 Email: lcaspyilamunga@gmail.com

### Datos personales del especialista

**Nombres y Apellidos:** ELVIS MARTIN FONSECA CHANGOLUISA

**Grado académico (área):** MAGISTER EN SITEMA TELEMATICA

**Experiencia en el área (años):** 5 años en docencia de Matemática y Física

### Autovaloración del especialista

Marcar con una “x”

<b>Fuentes de argumentación de los conocimientos sobre el tema</b>	<b>Alto</b>	<b>Medio</b>	<b>Bajo</b>
Conocimientos teóricos sobre la propuesta.			
Experiencias en el trabajo profesional relacionadas la propuesta.			
Referencias de propuestas similares en otros contextos			
(Otros que se requiera de acuerdo con la particularidad de cada trabajo)			
<b>TOTAL</b>			
<b>Observaciones:</b>			

### Valoración de la propuesta

Marcar con una “x”

<b>Criterios</b>	<b>MA</b>	<b>BA</b>	<b>A</b>	<b>PA</b>	<b>I</b>
Estructura de la propuesta					
Claridad de la redacción (leguaje sencillo)					

Pertinencia del contenido de la propuesta					
Coherencia entre el objetivo planteado e indicadores para medir resultados esperados					
Otros que quieran ser puestos a consideración del especialista					
<b>Observaciones</b>					

MA: muy aceptable; BA: bastante aceptable; A: aceptable; PA: poco aceptable; I: inaceptable

A quien corresponda:

Yo.....en mi calidad de .....de la Unidad Educativa..... doy constancia de que la propuesta presentada por el Sr. Luis Marcelo Caspi Pilamunga como parte de su trabajo de investigación, fue revisada y valorada de acuerdo con los parámetros presentados en este documento.

Atentamente,

FIRMA

Nombre: Elvis Martin Fonseca  
Cedula: 0201901089

SELLO

Guaranda, 10 de enero del 2022

Señora:

Lcda. Roció Iralda Duran Milán

**DOCENTE DE MATEMÁTICA Y FÍSICA DE LA UNIDAD EDUCATIVA  
“ROBERTO ALFREDO ARREGUI CHAUVIN”**



Por medio de la presente yo, Luis Marcelo Caspi Pilamunga, con cédula de ciudadanía 0201605573, PRESENTO a usted la propuesta del tema titulado **“Guía didáctica con las herramientas PhET Interactive y GeoGebra para la enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Física en estudiantes de Tercero de Bachillerato General Unificado”**, la misma que es parte del trabajo de investigación previo a la obtención del título de Magister en Educación con enfoque en Formación Mediada-Pedagogía de la Universidad Tecnológica Indoamérica.

Razón por la cual SOLICITO su colaboración para revisar y valorar la propuesta presentada con el apoyo de la ficha de valoración que se adjunta a este documento.

Su ayuda será de gran relevancia para el desarrollo del trabajo de investigación, y los datos obtenidos aportarán al mejoramiento de la misma y a sus aplicaciones.

Gracias por su ayuda.

Atentamente,

Mvz. Luis Marcelo Caspi Pilamunga  
Telf.: 0982688329  
Email: lcasypilamunga@gmail.com

**Datos personales del especialista**

**Nombres y Apellidos:** ROCÍO IRALDA DURAN MILÁN

**Grado académico (área):** LICENCIADA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN  
MENCIÓN COMERCIO Y ADMINISTRACIÓN

**Experiencia en el área (años):** 23 años en docencia de Matemática y Física

## Autovaloración del especialista

Marcar con una “x”

<b>Fuentes de argumentación de los conocimientos sobre el tema</b>	<b>Alto</b>	<b>Medio</b>	<b>Bajo</b>
Conocimientos teóricos sobre la propuesta.			
Experiencias en el trabajo profesional relacionadas la propuesta.			
Referencias de propuestas similares en otros contextos			
(Otros que se requiera de acuerdo con la particularidad de cada trabajo)			
<b>TOTAL</b>			
<b>Observaciones:</b>			

## Valoración de la propuesta

Marcar con una “x”

<b>Criterios</b>	<b>MA</b>	<b>BA</b>	<b>A</b>	<b>PA</b>	<b>I</b>
Estructura de la propuesta					
Claridad de la redacción (leguaje sencillo)					
Pertinencia del contenido de la propuesta					
Coherencia entre el objetivo planteado e indicadores para medir resultados esperados					
Otros que quieran ser puestos a consideración del especialista					
<b>Observaciones</b>					

MA: muy aceptable; BA: bastante aceptable; A: aceptable; PA: poco aceptable; I: inaceptable

A quien corresponda:

Yo.....en mi calidad de  
 .....de la Unidad  
 Educativa..... doy constancia  
 de que la propuesta presentada por el Sr. Luis Marcelo Caspi Pilamunga como

parte de su trabajo de investigación, fue revisada y valorada de acuerdo con los parámetros presentados en este documento.

Atentamente,

FIRMA

Nombre: Roció Iralda Duran Milán

Cedula: 0201026697

SELLO

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **Conclusiones**

Con la revisión bibliográfica se fundamentó el contexto docente en su práctica didáctica en el fortalecimiento del proceso de enseñanza – aprendizaje con la intervención de las TIC a beneficio de los grupos docentes y estudiantiles de tercer año de Bachillerato General Unificado en la asignatura de física en la Unidad Educativa Roberto Alfredo Arregui Chauvin.

Los resultados obtenidos de los test aplicados a la muestra estudiantil establecieron claros indicadores que señalan las deficiencias académicas en la asignatura de física, la falta de prácticas didácticas en los contenidos apertura la implementación de herramientas TIC que innoven el proceso enseñanza – aprendizaje del grupo estudiantil y docente.

La muestra docente denotó su poco o nulo uso y conocimiento de aplicaciones digitales o herramientas TIC para fortalecer el proceso Enseñanza – Aprendizaje de los estudiantes en la asignatura de Física con aplicaciones como PhET y GeoGebra, motivo por el cual la planta docente necesita incorporar planes de actualización docente en el marco de las TIC con la educación.

Impulsando el desarrollo académico de docentes y estudiantes de Tercero de Bachillerato Unificado en la Institución Educativa anfitriona fue necesario incorporar una guía didáctica de los softwares PhET y GeoGebra con reseñas de instalación, uso y simulación de ejercicios relacionados a los contenidos de física contextualizados a la realidad de la comunidad educativa.

Con el apoyo de docentes de Física, la rectora de la Unidad Educativa y estudiantes de tercer año de bachillerato se procede a validar la guía para el uso de las TIC en el proceso enseñanza-aprendizaje de Física, con resultados muy positivos para la implementación de la guía.

### **Recomendaciones**

Motivar a los docentes de física y de las diferentes asignaturas a estar inmersos en las tendencias innovadoras en términos de fortalecimiento del proceso de Enseñanza – Aprendizaje de los estudiantes con herramientas TIC.

Fortalecer las competencias digitales en los estudiantes del Bachillerato General Unificado en las asignaturas que demanden en la práctica una tendencia compleja, cuyo fin sea romper el tradicionalismo del aula de clases a entornos virtuales sin límites.

Utilizar las aplicaciones PhET interactive y GeoGebra en el trabajo con los estudiantes para mejorar el proceso de enseñanza con el fin de alcanzar aprendizajes significativos de Física en los estudiantes.

Reproducir la guía didáctica de PhET y GeoGebra en instituciones educativas vecinas, con la intención de difundir las herramientas TIC en educación y el fortalecimiento de las competencias digitales de la comunidad educativa.

## BIBLIOGRAFÍA

- Ábalos, M. (2019). *Competencias y objetivos de Matemáticas-Física*. Obtenido de <https://fisicas.ucm.es/estudios/grado-matematicasyfisica-estudios-competencias>
- Acosta, L. y. (2013). ¿Cómo explicar las ondas en la vida cotidiana y la ingeniería. *Aguncuyáa*, 38-47.
- Aguirre, P. (2018). Las TIC en la gestión del proceso enseñanza aprendizaje en el área de Comunicación organizacional. *RIDE (Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo)*, 1-16.
- Aguirre, P. (2018). Las TIC en la gestión del proceso enseñanza aprendizaje en el área de comunicación organizacional. *RIDE*, 1-25.
- Albornoz, E., & Guzmán, M. (2016). Desarrollo cognitivo mediante estimulación a los niños de 3 años. *Universidad y sociedad*, 186-192.
- Álvarez, A. (2020). Clasificación de las investigaciones. *Negocios internacionales*, 1-5.
- Aparicio, Ó. (2018). Las TIC como herramientas cognitivas. *ORCID*, 67-80.
- Arias, M., Torres, T., & Yáñez, J. (2014). El desarrollo de competencias digitales en la educación superior. *Historia y Comunicación Social*, 355-366.
- Ávila, G., & Huerta, M. (2020). Formación del docente en el bachillerato del IPN, ante los retos en uso de las TIC en la enseñanza de Física. *Multidisciplinaria de avances de investigación*, sn.
- Ávila, W. (2012). Hacia un reflexión histórica de las TIC. *Universidad Santo Tomás*, 213-233.
- Burbano, S., Burbano, E., & Gracia, C. (2003). *Física General*. Madrid: Editorial Tébar S.L.
- Campelo, J. (2003). Un modelo didáctico para enseñanza aprendizaje de la física. *Revista Ensino de Física*, sn.
- Carbajal, Y. (2019). Paradigma, revolución científica y métodos deductivo e inductivo. *UREM economía*, 1-40.
- Caro, L. (2021). 7 técnicas e instrumentos para la recolección de datos. *Lifeder*, sn.
- Casal, J., & Mateu, E. (2003). Tipo de muestreo. *Epidem. Med. Prev.*, 3-7.
- Castillo, D. (2020). Las TIC en los procesos de enseñanza aprendizaje desarrollados por Maestros Tutores de Educación Primaria. *RiiTE (Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa)*, 1-14.
- Castro, S., Guzmán, B., & Casado, D. (2007). Las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje. *Revista de Educación Laurus*, 213-234.
- Chen, C. (21 de 05 de 2019). *Significado de TIC*. Obtenido de <https://www.significados.com/tic/>
- Cruz, F. (2019). El ISBN y su utilidad para la investigación bibliográfica. *Bibliographica*, 171-188.

- Cruz, J., & Espinosa, V. (2015). Reflexiones sobre la didáctica en física desde los laboratorios y el uso de las TIC. *Virtual Universidad Católica del Norte*, 104-127.
- De La Torre, L., & Domínguez, J. (2012). Las TIC en el proceso enseñanza aprendizaje a través de los objetos de aprendizaje. *Cubana de informática Médica*, sn.
- Delgado, M., Arrieta, X., & Riveros, V. (2009). Uso de las TIC en educación, una propuesta para su optimización. *Omnía*, 58-77.
- Espinoza, E. y. (2018). La implementación de las TIC en el proceso enseñanza aprendizaje. *Revista metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 11-17.
- EUROINNOVA. (2019). *Tipos de Física*. Obtenido de <https://www.euroinnova.ec/blog/tipos-de-fisica>
- Flores, F., Lazo, Y., & Palacios, M. (2015). *Uso de las TIC en el proceso enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales en el sexto grado de la Escuela José Benito*. Managua: UNAN.
- Gallego, M., Gámiz, V., & Gutiérrez, E. (2010). El futuro docente ante las competencias en el uso de las tecnologías de la información y comunicación para enseñar. *EDUTECH*, 1-18.
- García, A. (2007). Herramientas tecnológicas para mejorar la docencia universitaria. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 125-140.
- García, J. (2011). *Métodos de investigación de enfoque experimental*. Madrid: Academia.
- Gil, S. (2015). Experimentos de Física usando las TIC y elementos de bajo costo. *Eureka sobre la enseñanza y divulgación de las ciencias*, 231-232.
- Gómez, B., & Oyola, M. (2012). Estrategias didácticas basadas en el uso de las TIC aplicadas a la asignatura de física en la educación media. *Escenarios*, 17-28.
- Guevara, G., Verdesoto, A., & Castro, N. (2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas y de investigación acción. *recimundo*, 163-173.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. México: McGraw-Hill.
- Jiménez, Y., Delgado, J., & Castillo, D. (2019). Aprendizaje de la matemática basado en el contexto de las ciencias. *Revista Electrónica Calidad en la Educación Superior*, 53-73.
- Levano-Francia, L. y. (2019). Competencias digitales y educación. *Propósitos y representaciones*, 569-588.
- Lozada, J. (2014). Investigación aplicada: definición, propiedad intelectual e industria. *Cienciamérica*, 34-39.
- Luna, J., & Muñoz, V. (2011). *Física Básica*. Lima: Guzlop editoras.

- Martínez, M., & March, T. (2015). Caracterización de la validez y confiabilidad en el constructo metodológico de la investigación social. *REDHECS*, 107-127.
- Méndez, D. (2015). Estudio de las motivaciones de los estudiantes de secundaria de física y química y la influencia de las metodologías de enseñanza en su interés. *Educación XXI*, 215-235.
- Merino, M., & Pintado, T. (2015). *Herramientas para dimensionar los mercados: la investigación cuantitativa*. Madrid: ESIC.
- Ministerio de Educación. (2016). *Lineamientos Curriculares para el B.U. Física Superior*. Quito: ME.
- Ministerio de Educación y Ciencia. (2007). *El desarrollo de competencias docentes en el profesorado*. España: Fer/Edigrafos.
- Morales, L., Gutiérrez, L., & Ariza, L. (2016). Guía para el diseño de objetos virtuales de aprendizaje (OVA). Aplicación al proceso enseñanza-aprendizaje del área bajo la curva de cálculo integral. *Científica General José María Córdova*, 127-147.
- Moreno, F., & Santiago, R. (2013). *El modelo ADDIE y su relación con el diseño instruccional*. Madrid: Universidad La Rioja.
- Muntané, J. (2010). Introducción a la investigación básica. *RAPD Online*, 221-227.
- Muñiz, J., & Fonseca, E. (2019). Diez pasos para la construcción de un test. *Psicothema*, 7-16.
- Navés, F. (2015). Las TIC como recurso didáctico ¿Competencias o posición subjetiva? *Revista de investigación educativa*, 238-248.
- Oxford University. (2004). *Diccionario de Ciencias*. Madrid: Complutense S.A.
- Pauta, C. (2020). *Desarrollo de la competencia digital en los estudiantes mediante el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación en el programa de Diplomado del bachillerato Internacional*. Quito: UASB.
- Pérez, H. (2014). *Física General*. México: Grupo Editorial Patria.
- Prieto, B. (2017). El uso de los métodos deductivo e inductivo para aumentar la eficiencia del procesamiento de adquisición de evidencias digitales. *Cuadernos de contabilidad*, sn.
- Raffino, M. (05 de 08 de 2021). *Conocimiento*. Obtenido de <https://concepto.de/conocimiento/>. - Fuente: <https://concepto.de/conocimiento/>
- Raffino, M. (05 de 08 de 2021). *Habilidad*. Obtenido de <https://concepto.de/habilidad-2/>
- Ré, M., Arena, L., & Giubergia, M. (2012). Incorporación de las TIC a la enseñanza de física. *Revista Iberoamericana de Educación en Tecnología*, 16-22.
- Resnick, R., Halliday, D., & Krane, K. (2001). *Física, Volumen 1*. México: Compañía Editorial Continental.



- Rico, C. (2011). *Diseño y aplicación de ambiente virtual de aprendizaje en el proceso enseñanza aprendizaje de la física en el grado décimo*. Palmira-Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- Ricoy, C. (2006). Contribución sobre los paradigmas de investigación. *Educacao*, 11-22.
- Rosas, A. (2016). *Tecnología y Matemáticas. N° 1*. México: Lectorum.
- Rus, E. (2020). Investigación de campo. *Economipedia*, sn.
- Sánchez, E. (2008). Las Tecnologías de la Información y Comunicación desde una perspectiva social. *Revista Educare*, 155-162.
- Serrano, B., & González, A. (2019). Aplicación de la física conceptual como medio de protección intelectual en la vida cotidiana. *Conrado*, sn.
- Significados. (29 de 11 de 2018). *Qué es personalidad*. Obtenido de <https://www.significados.com/personalidad/>
- Significados. (29 de 03 de 2021). *Qué es pensamiento*. Obtenido de <https://www.significados.com/pensamiento/>
- Tejedor, F., & García, A. (2006). Competencias de los profesores para el uso de las TIC en la enseñanza. *Revista española de pedagogía*, 21-44.
- Tinto, J. (2013). El análisis de contenido como una herramienta de utilidad para la realización de una investigación descriptiva. *Provincia*, 135-173.
- Torres, M., & Paz, K. (2019). Métodos de recolección de datos para una investigación. *Boletín electrónico N° 03*, 1-21.
- Ugalde, N., & Balbastre, F. (2013). Investigación cuantitativa e investigación cualitativa: buscando las ventajas de las diferentes metodologías de investigación. *Ciencias Económicas*, 179-187.
- Valera, J. (2005). *Apuntes de Física General*. México: PAPIME.
- Vargas, C. (2014). Utilización de TIC, competencias básicas y calidad de la educación. *Revista virtual Universidad Católica del Norte*, 4-37.
- Vargas, J. y. (2014). Relación entre las competencias digitales de docentes de educación básica y el uso educativo de las tecnologías en las aulas. *Profesorado*, 361-376.
- Wieman, C. (2002). *Acerca de PeTH*. Recuperado el 08 de 08 de 2021, de <https://phet.colorado.edu/es/about>

## ANEXOS

### ANEXO A:

#### Unidad Educativa “Roberto Alfredo Arregui Chauvin”



## **ANEXO B:**

### **Encuesta a ser aplicada a los docentes**

**NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN:** Unidad Educativa “ROBERTO ALFREDO ARREGUI CHAUVÍN”

**DISCIPLINA DE TRABAJO:** Física

**AÑO DE BGU:** Tercero

**FECHA:** 20 de septiembre de 2021

**Objetivo:** Conocer el punto de vista de los docentes con respecto al uso de las TIC en la enseñanza de Física en el Tercer Año de Bachillerato General Unificado.

**Instrucción:** Lea detenidamente cada pregunta y responda con toda sinceridad porque de ello depende el éxito de la investigación.

1. ¿Incorpora el uso de las TIC en las planificaciones de cada clase de Física?

- Nunca
- Casi nunca
- Ocasionalmente
- Casi todos los días
- Todos los días

2. ¿Utiliza simuladores en línea para desarrollar los laboratorios de la asignatura de Física?

- Nunca
- Casi nunca
- Ocasionalmente
- Casi todos los días
- Todos los días

3. ¿Crea contenido a través de distintas herramientas, así como lenguajes y formatos para publicarlos posteriormente en línea?

- Nunca
- Casi nunca
- Ocasionalmente
- Casi todos los días
- Todos los días

4. ¿Protege su identidad y el equipo frente a los posibles ataques cibernéticos?

- Nunca
- Casi nunca
- Ocasionalmente
- Casi todos los días
- Todos los días

5. ¿Identifica problemas o necesidades que pueda resolverlos de forma creativa y eficaz usando medios tecnológicos?

- Nunca
- Casi nunca
- Ocasionalmente
- Casi todos los días
- Todos los días

6. ¿Utiliza herramientas para generar actividades colaborativas con el apoyo de las TIC?

- Nunca
- Casi nunca
- Ocasionalmente
- Casi todos los días
- Todos los días

7. ¿Utiliza gestores de aprendizaje?

- Nunca
- Casi nunca

- Ocasionalmente
- Casi todos los días
- Todos los días

8. ¿Apoya sus clases en repositorios de recursos digitales?

- Nunca
- Casi nunca
- Ocasionalmente
- Casi todos los días
- Todos los días

9. ¿Se apoya en metodologías activas que se afianzan en el uso de las TIC?

- Nunca
- Casi nunca
- Ocasionalmente
- Casi todos los días
- Todos los días

10. ¿Emplea PhET Interactive, para llevar a cabo simulaciones de hechos o fenómenos que se pueden representar?

- Nunca
- Casi nunca
- Ocasionalmente
- Casi todos los días
- Todos los días

11. ¿Recorre al GeoGebra para efectuar resoluciones de problemas que se plantean en física?

- Nunca
- Casi nunca
- Ocasionalmente
- Casi todos los días

( ) Todos los días

**Gracias por su valiosa colaboración**

## ANEXO C:

### Cuestionario dirigido a estudiantes

**Estimado estudiante:** Con el objetivo de conocer el dominio de las destrezas en temas básicos de Física, solicito de manera comedida dar respuesta a las siguientes preguntas. Los resultados que se obtengan ayudarán a plantear una propuesta que beneficie al personal docente y docente del bachillerato.

**Instrucción:** Lea detenidamente la pregunta y por favor responda con toda sinceridad.

1.- Calcular la Velocidad Media de un automóvil que recorre 35m en 12s desde su origen y al pasar 28s a recorrido 280m.

- a) 25.5 m/s
- b) 25.3m/s
- c) 15.51 m/s
- d) 15.31 m/s**

2.- Una motocicleta viaja por una carretera a una velocidad constante de 90km/h. determine la distancia que recorre en 5 minutos.

- a) 7550m
- b) 7700m
- c) 7500m**
- d) 7600m

3.- Un tren de juguete de 1,5kg de masa gira en un plano horizontal sobre un circuito circular de radio 2,5m a una velocidad de 2m/s. Representa las fuerzas que actúan sobre el tren y calcula la aceleración y la fuerza centrípeta.

- a) 2.6N
- b) 2.4N**
- c) 2.7N

d) 2.5N

4.- Calcular la velocidad de un tren que recorre 28km en dirección oeste en 3 horas y media.

a) 2.35m/s

**b) 3.35m/s**

c) 2.30m/s

d) 3.40m/s

5.- Hallar el valor de la fuerza motriz necesaria para mantener un objeto que pesa 10 kg en equilibrio sobre un plano inclinado de 5 m de longitud y 2 m de altura.

a) 15Kg

**b) 10Kg**

c) 11Kg

d) 16Kg

6.- Calcula la fuerza de atracción gravitatoria entre la Tierra y la Luna si sus centros distan  $3,9 \cdot 10^8$  m. Sabemos que la masa de la Tierra:  $M_T = 5,98 \cdot 10^{24}$  kg y la masa de la Luna:  $M_L = 7,47 \cdot 10^{22}$  kg.

a)  $16.59 \times 10^{19}$  N

b)  $17.59 \times 10^{19}$  N

**c)  $19.59 \times 10^{19}$  N**

d)  $18.59 \times 10^{19}$  N

7.- El muelle de un dinamómetro se alarga 12 cm cuando aplicamos sobre él una fuerza de 18 N.

Calcular:

El alargamiento del muelle al aplicar una fuerza de 24 N.

a) 0.17m

b) 0.15m

c) 0.18m



**d) 0.16m**

8.- Un tren parte del reposo con una aceleración de  $15\text{m/s}^2$ . Calcular la distancia que habrá recorrido cuando la velocidad es de  $45\text{m/s}$ .

a) 69.5m

b) 66.5m

**c) 67.5m**

d) 68.5m

9.- Calcule la velocidad de propagación de una onda cuya ecuación está dada de la siguiente manera:

**a) 17m/s**

b) 18m/s

c) 16m/s

d) 19m/s

10.- Calcula la intensidad de una corriente sabiendo que por una sección del conductor ha circulado una carga eléctrica de  $80\text{mC}$  en  $17\text{s}$ .

a) 0.003 A

**b) 0.004 A**

c) 0.005 A

d) 0.006 A

## ANEXO D:

### Validador del instrumento para los docentes

Validador: N°1

### Ficha para validación de instrumentos de investigación

#### Par revisor



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA  
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN,  
ENFOQUE EN FORMACIÓN MEDIADA-PEDAGOGÍA  
CUESTIONARIO DIRIGIDO A DOCENTES

#### FICHA PARA VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

##### Par revisor

INDICADORES	OBSERVACIONES: Colocar SI o NO y el argumento de verificación que permita la mejora.
1. ¿El instrumento tiene encabezado?	Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Argumento:Haga clic aquí para escribir texto.
2. ¿El instrumento solicita datos informativos?	Si <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> Argumento:Haga clic aquí para escribir texto.
3. ¿El instrumento tiene escrito el objetivo que persigue?	Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Argumento:Haga clic aquí para escribir texto.
4. ¿El instrumento determina la o las variables a las que responderá?	Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Argumento:Haga clic aquí para escribir texto.
5. ¿El instrumento tiene las instrucciones claras para su aplicación?	Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Argumento:Haga clic aquí para escribir texto.
6. ¿El formato de preguntas es correcto en su orden, numeración...?	Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Argumento:Haga clic aquí para escribir texto.
7. ¿Las preguntas están formuladas con lenguaje sencillo?	Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Argumento:Haga clic aquí para escribir texto.
8. ¿Las preguntas formuladas son?	Comprensibles <input checked="" type="checkbox"/> Medianamente comprensibles <input type="checkbox"/> Confusas <input type="checkbox"/> Incomprensibles <input type="checkbox"/> Argumento: Haga clic aquí para escribir texto.
9. ¿El tipo de preguntas (cerradas, abiertas o mixtas) permitirán las respuestas a la variable determinada?	Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Argumento:Haga clic aquí para escribir texto.
10. ¿El número de preguntas planteadas son suficientes?	Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Argumento:Haga clic aquí para escribir texto.



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA**  
**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN,**  
**ENFOQUE EN FORMACIÓN MEDIADA-PEDAGOGÍA**  
**CUESTIONARIO DIRIGIDO A DOCENTES**

	texto/
11. ¿Las preguntas planteadas se relacionan con marco teórico previo?	Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Argumento:Haga clic aquí para escribir texto.
12. ¿El tiempo establecido para la aplicación del instrumento es suficiente?	Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Argumento:Haga clic aquí para escribir texto.
13. ¿El o los informantes seleccionados son los adecuados para el instrumento que se pretende aplicar?	Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Argumento:Haga clic aquí para escribir texto.
14. La formulación del instrumento en qué medida se relaciona con la matriz de operacionalización de variables.	Totalmente <input checked="" type="checkbox"/> Medianamente <input type="checkbox"/> No se relacionan <input type="checkbox"/> Argumento:
15. ¿El instrumento está listo para ser aplicado?	Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Argumento:Haga clic aquí para escribir texto.
16. Señale los aspectos positivos del instrumento	<i>permite obtener información clara se relaciona con las variables está hecho para cumplir con el objetivo planteado.</i>
17. Emita las recomendaciones necesarias para mejorar el instrumento.	<i>Ninguna ya que cumple con los parámetros.</i>

**'REVISOR**

*Carul Zul 5/1/18*

**Nombres y Apellidos:** *Angela Judith Zapata Garcia*  
**Título de Tercer Nivel:** *Licenciada Ciencias de la Educación*  
**Título de Cuarto Nivel:** *Magister Gerencia Educativa*  
**Cédula:** *0201129388*

## ANEXO E:

### Validador del instrumento para los docentes

Validador: N°2

### Ficha para validación de instrumentos de investigación

#### Par revisor



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA  
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN,  
ENFOQUE EN FORMACIÓN MEDIADA-PEDAGOGÍA  
CUESTIONARIO DIRIGIDO A DOCENTES

#### FICHA PARA VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

##### Par revisor

INDICADORES	OBSERVACIONES: Colocar SI o NO y el argumento de verificación que permita la mejora.
1. ¿El instrumento tiene encabezado?	Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Argumento:Haga clic aquí para escribir texto.
2. ¿El instrumento solicita datos informativos?	Si <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> Argumento:Haga clic aquí para escribir texto.
3. ¿El instrumento tiene escrito el objetivo que persigue?	Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Argumento:Haga clic aquí para escribir texto.
4. ¿El instrumento determina la o las variables a las que responderá?	Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Argumento:Haga clic aquí para escribir texto.
5. ¿El instrumento tiene las instrucciones claras para su aplicación?	Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Argumento:Haga clic aquí para escribir texto.
6. ¿El formato de preguntas es correcto en su orden, numeración...?	Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Argumento:Haga clic aquí para escribir texto.
7. ¿Las preguntas están formuladas con lenguaje sencillo?	Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Argumento:Haga clic aquí para escribir texto.
8. ¿Las preguntas formuladas son?	Comprensibles <input checked="" type="checkbox"/> Medianamente comprensibles <input type="checkbox"/> Confusas <input type="checkbox"/> Incomprensibles <input type="checkbox"/> Argumento: Haga clic aquí para escribir texto.
9. ¿El tipo de preguntas (cerradas, abiertas o mixtas) permitirán las respuestas a la variable determinada?	Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Argumento:Haga clic aquí para escribir texto.
10. ¿El número de preguntas planteadas son suficientes?	Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Argumento:Haga clic aquí para escribir



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA**  
**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN,**  
**ENFOQUE EN FORMACIÓN MEDIADA-PEDAGOGÍA**  
**CUESTIONARIO DIRIGIDO A DOCENTES**

	texto.
11. ¿Las preguntas planteadas se relacionan con marco teórico previo?	Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Argumento:Haga clic aquí para escribir texto.
12. ¿El tiempo establecido para la aplicación del instrumento es suficiente?	Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Argumento:Haga clic aquí para escribir texto.
13. ¿El o los informantes seleccionados son los adecuados para el instrumento que se pretende aplicar?	Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Argumento:Haga clic aquí para escribir texto.
14. La formulación del instrumento en qué medida se relaciona con la matriz de operacionalización de variables.	Totalmente <input checked="" type="checkbox"/> Medianamente <input type="checkbox"/> No se relacionan <input type="checkbox"/> Argumento:
15. ¿El instrumento está listo para ser aplicado?	Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Argumento:Haga clic aquí para escribir texto.
16. Señale los aspectos positivos del instrumento	- Ayuda a la obtención de información Haga clic aquí para escribir texto. - Frecuentes relaciones con las variables - Permite cumplir con el objetivo planteado
17. Emita las recomendaciones necesarias para mejorar el instrumento.	No existe recomendaciones, cumple con todos los parámetros.

**REVISOR**

**Nombres y Apellidos:** Carlos Alberto Cumbre Cordero  
**Título de Tercer Nivel:** Ingeniería Agronomía  
**Título de Cuarto Nivel:** Maestría en Gerencia Educativa  
**Cédula:** 0201481968



## ANEXO F:

### Encuesta aplicada a docentes de forma física



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA "INDOAMÉRICA"  
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN,  
ENFOQUE EN FORMACIÓN MEDIADA-PEDAGOGÍA

#### ENCUESTA A SER APLICADA A LOS DOCENTES

**NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN:** Unidad Educativa "ROBERTO ALFREDO ARREGUI CHAUVÍN"

**DISCIPLINA DE TRABAJO:** Física

**AÑO DE BGU:** Tercero

**FECHA:** 20 de septiembre de 2021

**Objetivo:** Conocer el punto de vista de los docentes con respecto al uso de las TIC en la enseñanza de Física en el Tercer Año de Bachillerato General Unificado.

**Instrucción:** Lea detenidamente cada pregunta y responda con toda sinceridad porque de ello depende el éxito de la investigación.

1. ¿Incorpora el uso de las TIC en las planificaciones de cada clase de Física?

- Nunca
- Casi nunca
- Ocasionalmente
- Casi todos los días
- Todos los días

2. ¿Utiliza simuladores en línea para desarrollar los laboratorios de la asignatura de Física?

- Nunca
- Casi nunca
- Ocasionalmente
- Casi todos los días
- Todos los días

3. ¿Crea contenido a través de distintas herramientas, así como lenguajes y formatos para publicarlos posteriormente en línea?

- Nunca
- Casi nunca
- Ocasionalmente



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA "INDOAMÉRICA"  
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN,  
ENFOQUE EN FORMACIÓN MEDIADA-PEDAGOGÍA

- Casi todos los días
- Todos los días

4. ¿Protege su identidad y el equipo frente a los posibles ataques cibernéticos?

- Nunca
- Casi nunca
- Ocasionalmente
- Casi todos los días
- Todos los días

5. ¿Identifica problemas o necesidades y pueda resolverlos de forma creativa y eficaz usando medios tecnológicos?

- Nunca
- Casi nunca
- Ocasionalmente
- Casi todos los días
- Todos los días

6. ¿Utiliza herramientas para generar actividades colaborativas con el apoyo de las TIC?

- Nunca
- Casi nunca
- Ocasionalmente
- Casi todos los días
- Todos los días

7. ¿Utiliza gestores de aprendizaje?

- Nunca
- Casi nunca
- Ocasionalmente
- Casi todos los días
- Todos los días



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA "INDOAMÉRICA"  
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN,  
ENFOQUE EN FORMACIÓN MEDIADA-PEDAGOGÍA

8. ¿Apoya sus clases en repositorios de recursos digitales?

- Nunca  
 Casi nunca  
 Ocasionalmente  
 Casi todos los días  
 Todos los días

9. ¿Se apoya en metodologías activas que se afianzan en el uso de las TIC?

- Nunca  
 Casi nunca  
 Ocasionalmente  
 Casi todos los días  
 Todos los días

10. ¿Emplea PhET Interactive, para llevar a cabo simulaciones de hechos o fenómenos que se pueden representar?

- Nunca  
 Casi nunca  
 Ocasionalmente  
 Casi todos los días  
 Todos los días

11. ¿Recurre al GeoGebra para efectuar resoluciones de problemas que se plantean en física?

- Nunca  
 Casi nunca  
 Ocasionalmente  
 Casi todos los días  
 Todos los días

**Gracias por su valiosa colaboración**



## ANEXO G:

### Cuestionario aplicado a estuantes vía google forms

## TEST DE FÍSICA

Estimado estudiante: Con el objetivo de conocer el dominio de las destrezas en temas básicos de Física, solicito de manera comedida dar respuesta a las siguientes preguntas. Los resultados que se obtengan ayudarán a plantear una propuesta que beneficie al personal docente y docente del bachillerato.

Instrucción: Lea detenidamente la pregunta y por favor responda con toda sinceridad.

### VELOCIDAD MEDIA \*

1.- Calcular la Velocidad Media de un automóvil que recorre 35m en 12s desde su origen y al pasar 28s a recorrido 280m.

- a) 25.5 m/s
- b) 25.3m/s
- c) 15.51 m/s
- d) 15.31 m/s

### DISTANCIA \*

2.- Una motocicleta viaja por una carretera a una velocidad constante de 90km/h. determine la distancia que recorre en 5 minutos.

- a) 7550m
- b) 7700m
- c) 7500m
- d) 7600m

- Opción 1
- Opción 2
- Opción 3
- Opción 4

## ANEXO G:

### Ficha de valoración de especialistas

Guaranda, 10 de enero del 2022

Señor:

MSc. Elvis Martín Fonseca

**DOCENTE DE MATEMÁTICA Y FÍSICA DE LA UNIDAD EDUCATIVA  
"PROVINCIA DE BOLIVAR"**

Por medio de la presente yo, Luis Marcelo Caspi Pilamunga, con cédula de ciudadanía 0201605573, PRESENTO a usted la propuesta del tema titulado **"Guía didáctica con las herramientas PhET Interactive y GeoGebra para la enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Física en estudiantes de Tercero de Bachillerato General Unificado"**, la misma que es parte del trabajo de investigación previo a la obtención del título de Magister en Educación con enfoque en Formación Mediada-Pedagogía de la Universidad Tecnológica Indoamérica.

Razón por la cual SOLICITO su colaboración para revisar y valorar la propuesta presentada con el apoyo de la ficha de valoración que se adjunta a este documento.

Su ayuda será de gran relevancia para el desarrollo del trabajo de investigación, y los datos obtenidos aportarán al mejoramiento de la misma y a sus aplicaciones.

Sin más por el momento me despido no sin antes anticipar mi sincero agradecimiento por su ayuda.

Atentamente,



Mvz. Luis Marcelo Caspi Pilamunga  
Telf.: 0982688329  
Email: lcasypilamunga@gmail.com

### Datos personales del especialista

**Nombres y Apellidos:** ELVIS MARTIN FONSECA

**Grado académico (área):** MAGISTER EN TELEMATICA

**Experiencia en el área (años):** 5 años en docencia de Matemática y Física

### Autovaloración del especialista

Marcar con una "x"

Fuentes de argumentación de los conocimientos sobre el tema	Alto	Medio	Bajo
Conocimientos teóricos sobre la propuesta.	X		
Experiencias en el trabajo profesional relacionadas la propuesta.	X		
Referencias de propuestas similares en otros contextos		X	
(Otros que se requiera de acuerdo con la particularidad de cada trabajo)		X	
<b>TOTAL</b>	2	2	
<b>Observaciones:</b>			

### Valoración de la propuesta

Marcar con una "x"

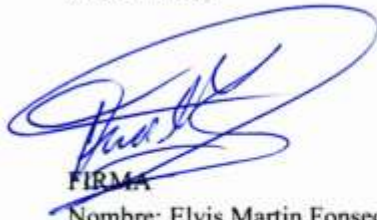
Criterios	MA	BA	A	PA	I
Estructura de la propuesta		X			
Claridad de la redacción (leguaje sencillo)	X				
Pertinencia del contenido de la propuesta	X				
Coherencia entre el objetivo planteado e indicadores para medir resultados esperados	X				
Otros que quieran ser puestos a consideración del especialista		X			
<b>Observaciones</b>					

MA: muy aceptable; BA: bastante aceptable; A: aceptable; PA: poco aceptable; I: inaceptable

A quien corresponda:

Yo Elvis Martin Fonseca Changaluisa.....en mi calidad de Docente de Matemática y Física.....de la Unidad Educativa Provincia de Bolívar..... doy constancia de que la propuesta presentada por el Sr. Luis Marcelo Caspi Pilamunga como parte de su trabajo de investigación, fue revisada y valorada de acuerdo con los parámetros presentados en este documento.

Atentamente,



FIRMA

Nombre: Elvis Martin Fonseca  
Cedula: 0201901089

SELLO

Guaranda, 10 de enero del 2022

Señora:

Lcda. Roció Iralda Duran Milán

**DOCENTE DE MATEMÁTICA Y FÍSICA DE LA UNIDAD EDUCATIVA  
"ROBERTO ALFREDO ARREGUI CHAUVIN"**

Por medio de la presente yo, Luis Marcelo Caspi Pilamunga, con cédula de ciudadanía 0201605573, PRESENTO a usted la propuesta del tema titulado **"Guía didáctica con las herramientas PhET Interactive y GeoGebra para la enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Física en estudiantes de Tercero de Bachillerato General Unificado"**, la misma que es parte del trabajo de investigación previo a la obtención del título de Magister en Educación con enfoque en Formación Mediada-Pedagogía de la Universidad Tecnológica Indoamérica.

Razón por la cual SOLICITO su colaboración para revisar y valorar la propuesta presentada con el apoyo de la ficha de valoración que se adjunta a este documento.

Su ayuda será de gran relevancia para el desarrollo del trabajo de investigación, y los datos obtenidos aportarán al mejoramiento de la misma y a sus aplicaciones.

Sin más por el momento me despido no sin antes anticipar mi sincero agradecimiento por su ayuda.

Atentamente,



Mvz. Luis Marcelo Caspi Pilamunga  
Telf.: 0982688329  
Email: lcasypilamunga@gmail.com

### Datos personales del especialista

**Nombres y Apellidos:** ROCÍO IRALDA DURAN MILÁN

**Grado académico (área):** LICENCIADA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN  
MENCION COMERCIO Y ADMINISTRACIÓN

**Experiencia en el área (años):** 23 años en docencia de Matemática y Física

### Autovaloración del especialista

Marcar con una "x"

Fuentes de argumentación de los conocimientos sobre el tema	Alto	Medio	Bajo
Conocimientos teóricos sobre la propuesta.	X		
Experiencias en el trabajo profesional relacionadas la propuesta.	X		
Referencias de propuestas similares en otros contextos	X		
(Otros que se requiera de acuerdo con la particularidad de cada trabajo)		X	
<b>TOTAL</b>	3	1	
<b>Observaciones:</b>			

### Valoración de la propuesta

Marcar con una "x"

Criterios	MA	BA	A	PA	I
Estructura de la propuesta	X				
Claridad de la redacción (leguaje sencillo)		X			
Pertinencia del contenido de la propuesta		X			
Coherencia entre el objetivo planteado e indicadores para medir resultados esperados	X				
Otros que quieran ser puestos a consideración del especialista	X				
<b>Observaciones</b>					

MA: muy aceptable; BA: bastante aceptable; A: aceptable; PA: poco aceptable; I: inaceptable



A quien corresponda:

Yo... Roció Iralda Durán Milán.....en mi calidad de  
.. Docente del Área de Matemática y Física.....de la Unidad  
Educativa... Roberto Alfredo Arregui Chavira..... doy constancia  
de que la propuesta presentada por el Sr. Luis Marcelo Caspi Pilamunga como  
parte de su trabajo de investigación, fue revisada y valorada de acuerdo con los  
parámetros presentados en este documento.

Atentamente,



FIRMA

Nombre: Roció Iralda Durán Milán  
Cedula: 0201026697

