

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
ESCUELA DE POSGRADO
SECCIÓN DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE
EDUCACIÓN Y HUMANIDADES



**Prácticas de laboratorio en física para mejorar las capacidades del
área de Ciencia Tecnología y Ambiente en estudiantes de la Gran
Unidad Escolar Mariano Melgar Arequipa 2018**

**Tesis para obtener el Grado de Maestro en Educación
con mención en Docencia Universitaria e Investigación Pedagógica**

Autor

Sarmiento Castillo, Melani Rocio

Asesor

Boris Villanque, Alegre

Código Orcid-Asesor

0000-0002-1449-6989

Chimbote – Perú
2021

PALABRAS CLAVES

Español

Prácticas, laboratorio, física, capacidades.

Inglés

Practices, laboratory, physics, abilities.

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Área: Ciencias Sociales.

Subárea: Ciencias de la Educación.

Disciplina: Educación General.

RESUMEN

El trabajo de investigación fue llevado a cabo en la Gran Unidad Escolar Mariano Melgar, el presente estudio se justifica por que tiene el propósito de demostrar la importancia del uso del laboratorio, así como el conocimiento que se debe tener para utilizar el material educativo en el proceso de enseñanza aprendizaje. El objetivo de estudio es aplicar las prácticas de laboratorio en física para mejorar las capacidades del área de Ciencia Tecnología y Ambiente en estudiantes de la Gran Unidad Escolar Mariano Melgar. Arequipa 2018.

La metodología fue con un enfoque cuantitativo, el tipo de investigación es pre experimental. El diseño de la investigación que se ha adoptado es cuasi-experimental, estudio que pretende conseguir datos para obtener conclusiones sobre la aplicación del “Plan sobre el uso de prácticas de laboratorio en física”, mediante la aplicación del instrumento. Los datos obtenidos fueron analizados e interpretados a través de tablas y gráficos estadísticas.

Los resultados de la investigación fue que la aplicación del “Plan de Prácticas de Laboratorio en Física” utilizado de manera sistemática y experimental demuestra ser eficiente y que alcanza un mejor nivel de logro de capacidades en el área de Ciencia Tecnología y Ambiente en los estudiantes del quinto Grado de Educación Secundaria en la “Gran Unidad Escolar Mariano Melgar” del Distrito de Mariano Melgar. Se verificó que el “Plan de Prácticas de Laboratorio en Física”, en el grupo experimental evidenció una considerable diferencia con relación al pre-test y al grupo de control. Mientras que el grupo de control fue muy irregular, porque elevo en proporción ínfima y algunas veces se mantuvieron en relación al pre- test y al grupo experimental. Al comparar el nivel de logro de las capacidades por estudiante el grupo experimental muestra un mejor nivel con relación al grupo de control, evidenciándose en el promedio.

Palabras claves: Prácticas, laboratorio, física, capacidades.

ABSTRACT

The research work was carried out in the Mariano Melgar Great School Unit, the present study is justified because it has the purpose of demonstrating the importance of the use of the laboratory as well as the knowledge that must be had to use the educational material in the teaching learning process. The objective of the study is to apply the laboratory practices in physics to improve the capacities of the area of Science Technology and Environment in students of the Great Mariano Melgar School Unit. Arequipa 2018.

The methodology was with a quantitative approach, the type of research is pre-experimental. The design of the research that has been adopted is quasi-experimental, a study that aims to obtain data to obtain conclusions on the application of the "Plan on the use of laboratory practices in physics", through the application of the instrument. The data obtained were analyzed and interpreted through tables and statistical graphs.

The results of the research were that the application of the "Laboratory Practices Plan in Physics" used in a systematic and experimental way proves to be efficient and that it achieves a better level of achievement in the area of Science Technology and Environment in the students of the Fifth Grade of Secondary Education in the "Great Mariano Melgar School Unit" of the Mariano Melgar District. It was verified that the "Laboratory Practice Plan in Physics", in the experimental group showed a considerable difference in relation to the pre-test and the control group. While the control group was very irregular, because it rose in very small proportion and sometimes remained in relation to the pretest and the experimental group. When comparing the level of achievement of skills per student, the experimental group shows a better level in relation to the control group, evidencing in the average.

Keywords: Practices, laboratory, physics, abilities.

TABLA DE CONTENIDOS

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Resumen	v
Abstract.....	vi
Tabla de contenidos	vii
Lista de tablas	x
Lista de gráficas	xii
Lista de cuadros	xiv
Lista de anexos.....	xv
Capítulo 1. Introducción	
1.1. Antecedentes	1
1.2. Justificación	2
1.3. Planeamiento del problema.....	3
1.3.1. Problema general	4
1.4. Marco teórico	4
1.4.1. Teorías de la experimentación en el laboratorio	4
1.4.1.1. Teoría desarrollada por J. Lahera	4
1.4.1.2. Teoría de las capacidades del área de ciencia tecnología y ambiente de ministerio de educación	5
1.4.2. Referente conceptual.....	6
1.4.2.1. La educación	6
1.4.2.2. Enseñanza aprendizaje	7
1.4.2.2.1. Enseñanza	7
1.4.2.2.2. Aprendizaje	8
1.4.2.3. Métodos de enseñanza de la física	8
1.4.2.4. Material educativo	10
1.4.2.4.1. Clasificación del material educativo	11
1.4.2.4.2. Importancia del material	12
1.4.2.4.3. Finalidad del material educativo	12
1.4.2.4.4. Material de laboratorio de física	13
1.4.2.4.4.1. Materiales utilizados en el laboratorio	14

1.4.2.5. Principios didácticos	31
1.4.2.5.1. El principio de la vinculación de la teoría con la práctica	31
1.4.2.5.2. Principio de unidad de lo concreto con lo abstracto	32
1.4.2.6. Ciencia	32
1.4.2.6.1. Clasificación de la ciencia	33
1.4.2.7. Física.....	34
1.4.2.7.1. Objetivos de la enseñanza de la física	35
1.4.2.8. Experimentación	35
1.4.2.8.1. Normas de las experiencias.....	36
1.4.2.8.2. Experimento hecho por el docente.....	37
1.4.2.9. Laboratorio.....	37
1.4.2.9.1. Prácticas de laboratorio.....	38
1.4.2.9.1. Objetivos de las prácticas de laboratorio	38
1.4.2.10. Capacidades	39
1.4.2.10.1. Evaluación de las capacidades	40
1.5. Sistema de hipótesis.....	41
1.6. Operacionalización de las variables.....	41
1.7. Objetivos.....	42
1.7.1. Objetivo general.....	42
1.7.2. Objetivos específicos	42
Capítulo 2. Material y métodos	
2.1. Enfoque de investigación.....	43
2.2. Tipo de investigación.....	43
2.3. Diseño de investigación	43
2.4. Unidad de estudio	44
2.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	44
2.6. Técnicas de procesamiento estadístico de la información	45
Capítulo 3. Resultados de la investigación	
3.1. Experimentación del plan de prácticas de laboratorio en física.....	46
3.2. Capacidades del área de ciencia tecnología y ambiente	84
3.3. Progreso por estudiante.....	100

Capítulo 4. Conclusiones y sugerencias	
4.1. Conclusiones	101
4.2. Sugerencias	102
Referencias bibliográficas.....	103
Anexos	105

LISTA DE TABLAS

Tabla 1	46
EL GLX muestra los datos en tablas	
Tabla 2	48
Los instrumentos analógicos	
Tabla 3	50
El GLX y los datos que obtiene	
Tabla 4	52
Utilidad del vernier	
Tabla 5	54
Clases de medición	
Tabla 6	56
El error absoluto	
Tabla 7	58
La resultante en vectores concurrentes que forman un ángulo mayor de 90°	
Tabla 8	60
El valor del dinamómetro del aparato de composición y descomposición de fuerzas	
Tabla 9	62
La resultante usando el método matemático es el mismo valor del dinamómetro	
Tabla 10	64
Materiales del movimiento rectilíneo uniforme	
Tabla 11	66
Que es constante en el movimiento rectilíneo uniforme	
Tabla 12	68
El valor de la pendiente en la gráfica posición en función del tiempo	
Tabla 13	70
Una característica del movimiento rectilíneo uniformemente variado	
Tabla 14	72
Gráfica posición en función del tiempo	
Tabla 15	74
Gráfica velocidad en función del tiempo, el valor del área es igual a	

Tabla 16	76
Explicación verbal de los materiales	
Tabla 17	78
Manipulación	
Tabla 18	80
Reciben orientación en las dificultades de la práctica	
Tabla 19	82
Cuentan con guías prácticas	
Tabla 20	84
Comprenden los temas con la explicación	
Tabla 21	86
Con observación y explicación entienden mejor los principios o leyes que ocurren	
Tabla 22	88
Saben manejar los instrumentos de las prácticas del laboratorio de física	
Tabla 23	90
Explican los temas del área de ciencia tecnología y ambiente haciendo uso de los materiales de laboratorio	
Tabla 24	92
Cuenta con guías prácticas en el área de ciencia tecnología y ambiente	
Tabla 25	94
Participa activamente en clase	
Tabla 26	96
Cumple con las actividades encomendadas	
Tabla 27	98
Tiene interés por aprender más los temas tratados en el área de ciencia tecnología y ambiente	
Tabla 28	100
Progreso de los niños	

LISTA DE GRÁFICAS

Gráfica 1	46
EL GLX muestra los datos en tablas	
Gráfica 2	48
Los instrumentos analógicos	
Gráfica 3	50
El GLX y los datos que obtiene	
Gráfica 4	52
Utilidad del vernier	
Gráfica 5	54
Clases de medición	
Gráfica 6	56
El error absoluto	
Gráfica 7	58
La resultante en vectores concurrentes que forman un ángulo mayor de 90°	
Gráfica 8	60
El valor del dinamómetro del aparato de composición y descomposición de fuerzas	
Gráfica 9	62
La resultante usando el método matemático es el mismo valor del dinamómetro	
Gráfica 10	64
Materiales del movimiento rectilíneo uniforme	
Gráfica 11	66
Que es constante en el movimiento rectilíneo uniforme	
Gráfica 12	68
El valor de la pendiente en la gráfica posición en función del tiempo	
Gráfica 13	70
Una característica del movimiento rectilíneo uniformemente variado	
Gráfica 14	72
Gráfica posición en función del tiempo	
Tabla 15	74
Gráfica velocidad en función del tiempo, el valor del área es igual a	

Gráfica 16	76
Explicación verbal de los materiales	
Gráfica 17	78
Manipulación	
Gráfica 18	80
Reciben orientación en las dificultades de la práctica	
Gráfica 19	82
Cuentan con guías prácticas	
Gráfica 20	84
Comprenden los temas con la explicación	
Gráfica 21	86
Con observación y explicación entienden mejor los principios o leyes que ocurren	
Gráfica 22	88
Saben manejar los instrumentos de las prácticas del laboratorio de física	
Gráfica 23	90
Explican los temas del área de ciencia tecnología y ambiente haciendo uso de los materiales de laboratorio	
Gráfica 24	92
Cuenta con guías prácticas en el área de ciencia tecnología y ambiente	
Gráfica 25	94
Participa activamente en clase	
Gráfica 26	96
Cumple con las actividades encomendadas	
Gráfica 27	98
Tiene interés por aprender más los temas tratados en el área de ciencia tecnología y ambiente	

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1.....	44
Unidad de estudio	
Cuadro 2.....	44
Criterios de inclusión y exclusión	

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1.....	106
MATRIZ DE CONSISTENCIA	
Anexo 2.....	108
PRE - POST PRUEBAS APLICADO A LOS ESTUDIANTES	
Anexo 3.....	117
FICHAS DE OBSERVACIÓN	
Anexo 4.....	119
PLAN EXPERIMENTAL	

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN

1.1. Antecedentes

Según Alayo, M. y otros. (2007). Aplicación de un programa basado en el método solución de problemas para incrementar el aprendizaje del área ciencia y ambiente en los estudiantes del tercer grado secciones “A” y “B” de educación primaria de la Institución Educativa N° 80232 “Manuel Apolonio Moreno Figueroa” distrito y provincia de Otuzco, diseño cuasi experimental, 60 estudiantes y una prueba de 15 ítems, quien llega a las siguientes conclusiones: Mediante el método de solución de problemas los niños aprenden a resolver sus propios problemas que se les presentan en su vida cotidiana. Se determinó un nivel de aprendizaje bajo en los estudiantes antes de la aplicación del programa el mismo que se incrementó con la utilización del método solución de problemas en el área de ciencia y ambiente. Los estudiantes al terminar el trabajo de investigación adquirieron las destrezas y capacidades de utilizar el método de solución de problemas en las diferentes áreas, con lo que elevaron el rendimiento académico adecuadamente.

Al respecto Angulo, Gurreonero y Miguel. (2007). Programa “AMCI” basado en la pedagogía polémica para desarrollar capacidades investigativas en el área ciencia y ambiente en niñas y niños del sexto grado de educación primaria de la Institución Educativa N° 81028 “Juan Alvarado” de Otuzco en el año 2007, realizada en la Universidad César Vallejo, con un diseño cuasi experimental, una muestra de 56 estudiantes y un test de 20 ítems, quienes llegaron a las siguientes conclusiones: Las estrategias más adecuadas para desarrollar las capacidades investigativas en el área Ciencia y Ambiente son aquellas que propone la enseñanza problémica, las mismas que se han integrado en el programa experimental “AMCI” que ha dado buenos resultados al aplicarlo a las niñas y niños del grupo experimental. Todas las niñas y niños del grupo experimental han desarrollado sus capacidades investigativas a partir de la aplicación del programa experimental “AMCI”, basado en la pedagogía problémica, estas capacidades

investigativas son: observación, indagación, problematización, planificación de tareas, organización, interpretación y comunicación de información. Todos los resultados cuantitativos indican una mejora del grupo experimental en el posttest: promedio, ganancia y prueba de hipótesis. En el aspecto cualitativo se ha logrado que los estudiantes se interesen más por la investigación científica, al trabajar experiencias directas por medio de la pedagogía polémica. Finalmente López, C. y Valencia, S. (2009). Aplicación del Método de las experiencias directas, para mejorar el aprendizaje significativo del área de Ciencia y Ambiente en los estudiantes del 4° grado de educación Primaria de la Institución Educativa N° 80031 “Municipal” del distrito de Florencia de Mora. Donde los investigadores realizaron una investigación aplicada, con una población de 143 estudiantes del 4° grado y una muestra de 33 estudiantes de las secciones “B” y “F” seleccionadas al azar, se aplicó una prueba pretest y un posttest, llegando a obtener las siguientes conclusiones: El grupo control supera en un 50% al grupo experimental en cuanto a los temas evaluados en el pretest sobre: plantas y recursos naturales. Según los resultados del cuadro comparativo del pretest y el posttest, el grupo experimental logró mejorar sus conocimientos iniciales en: Suelo, energía, magnetismo, minerales, plantas y recursos naturales; y esto lo demuestra el incremento de un 32,19% en el aprendizaje significativo del área. Las conclusiones nos confirman que la aplicación del programa basado en el método de las experiencias directas logra un aprendizaje significativo del área de Ciencia y Ambiente.

1.2. Justificación

Este trabajo tiene la propósito de demostrar la importancia del uso del laboratorio así como el conocimiento que se debe tener para utilizar el material educativo en el proceso de enseñanza aprendizaje; esto se debe a que en el área de Ciencia Tecnología y Ambiente en quinto año, se estudian temas de física que para su mayor comprensión y retención de conocimientos por parte de los estudiantes necesitan ser demostrados, lo que va permitir optimizar el logro de las capacidades: Comprensión de la información, indagación y experimentación y actitud ante el área así como su formación integral .

Para realizar un proceso de enseñanza aprendizaje en el área de Ciencia Tecnología y Ambiente es necesario utilizar el laboratorio de física, haciendo uso de material de enseñanza así como guías bien estructuradas para lograr un aprendizaje eficaz por parte de los estudiantes.

1.3. Planteamiento del problema

El Diseño Curricular Nacional sirve de base para la programación curricular; este nos dice que el área de Ciencia Tecnología y Ambiente tiene como finalidad desarrollar competencias, capacidades, conocimiento y actitudes científica a través de actividades vivenciales e indagatorias, las cuales van a favorecer a que los estudiantes van a brindar alternativas de solución a problemas, a desenvolverse en la vida diaria, tomar decisiones y adoptar actitudes frente a la tecnología; en Quinto Grado de Educación Secundaria estudian temas de física.

La física es una ciencia basada en observaciones experimentales ya que estudian principios básicos del universo, los cuales para su mejor comprensión del estudiante necesitan ser demostrados, es por esta razón que surge la demanda de enseñar el área en un laboratorio con materiales educativos; el estado con la finalidad de que los estudiantes logren obtener las capacidades del área de Ciencia Tecnología y Ambiente Quinto Grado de Educación Secundaria, es que a construido laboratorios, debidamente implementados con materiales de última generación.

La situación problemática actual en la Gran Unidad Escolar Mariano Melgar es que a pesar de tener un laboratorio muy bien implementado los estudiantes no logran las capacidades que el área pide desarrollar en los estudiantes, esto debido que no tienen una guía de prácticas, ya que los docentes no conocen la utilidad de los materiales, se a observado que al año existe una seudo capacitación debido a que tiene una corta duración, la cual no es suficiente para saber la utilidad de todos los materiales, otra de las causas es debido al desinterés de muchos docentes por capacitarse y actualizarse sobre las nuevas tecnologías lo que le va impedir guiar a los estudiantes, no dar una verdadera motivación y por ende a no despertar una iniciativa de aprender más; usar solo el método expositivo alegando que deben culminar las unidades y sosteniendo que la experimentación quita horas.

La siguiente investigación se ha realizado en la ciudad de Arequipa, en el distrito de Mariano Melgar, en la Gran Unidad Escolar Mariano Melgar Valdivieso.

Para la investigación se tomara a los estudiantes del Quinto Grado de Educación Secundaria de las secciones “B” y “G”, que comprenden entre las edades de 16 – 18 años.

Para efectuar el plan se ha elegido el área de Ciencia Tecnología y Ambiente, el tiempo de la investigación duro desde el mes de marzo hasta agosto del presente año

1.3.1. Problema general

El desarrollo del presente trabajo de investigación nos permite responder la siguiente pregunta:

¿Qué características deben tener las prácticas de laboratorio en física para mejorar las capacidades del área de Ciencia Tecnología y Ambiente en estudiantes de la Gran Unidad Escolar Mariano Melgar, Arequipa 2018?

1.4. Marco teórico

1.4.1. Teorías de la experimentación en el laboratorio

1.4.1.1. Teoría desarrollada por J. Lahera

En la cual sostiene que la experimentación no solo es necesaria en la investigación sino también en la enseñanza, en todos los grados, y que es una necesidad en la física, donde los procesos deductivos basados en cálculos matemáticos no son aplicables, reduciéndose en ocasiones el aprendizaje escolar a la comprobación experimental de una ley general en un caso particular.

Entonces se deduce que la experimentación es muy importante para el estudiante sobre todo en el área de Ciencia Tecnología y Ambiente (Física) ya que va enriquecer la experiencia personal, proporcionara solidez y realidad a la ciencia adquirida, desarrolla la iniciativa del estudiante, agudiza su sentido crítico, adquiere una mayor habilidad manual y sentido de interpretación de medidas, lograr mayor retención de los conocimientos, e influye en el mejoramiento del trabajo en equipo.

1.4.1.2. Teoría de las capacidades del área de ciencia tecnología y ambiente de

ministerio de educación

Según el Diseño Curricular Nacional de la Educación Básica Regular considera que el área de Ciencia Tecnología y Ambiente debe desarrollar competencias, capacidades, conocimientos y actitudes científicas a través de las actividades vivenciales e indagatorias, las cuales comprometen procesos de reflexión acción y acción reflexión que los estudiantes ejecutaran.

El área está orientada a que los estudiantes desarrollen una cultura científica, para comprender y actuar en el mundo y además desarrollen una conciencia ambiental.

Las capacidades que se deben desarrollar son:

Comprensión de la información: Se refiere a que los estudiantes deben comprender los hechos, conceptos científicos, teorías leyes (principios), que rigen el comportamiento de los diversos procesos y cambios asociados a problemas actuales de interés social, así como la interpretación de la realidad.

Para hacer efectiva esta capacidad deben desarrollarse capacidades específicas como: Identificar procesos cognitivos usados en la metodología científica, describir eventos científicos y tecnológicos, discriminar ideas principales, secundarias y complementarias, analizar el rol de los científicos, inferir resultados basados en la experimentación, interpretar variables de una investigación, evaluar estrategias meta cognitivas para comprender la información.

Indagación y experimentación: Con esta capacidad se pretende iniciar a los estudiantes en el campo de la investigación y experimentación para desarrollar el pensamiento científico, manejar instrumentos y equipos que permitan optimizar el carácter experimental de las ciencias como un medio para aprender a aprender.

Las capacidades específicas se van a lograr mediante estrategias didácticas, que impliquen procesos desde la planificación de actividades experimentales hasta la elaboración de conclusiones, también se hace referencia a la importancia de la seguridad en el laboratorio y logro de habilidades técnicas y el uso adecuado de instrumentos y equipos.

Se puede entonces deducir que para desarrollar las capacidades en el área de

Ciencia Tecnología y Ambiente (Física) es muy importante la experimentación, cuando se estudia un tema de física este trata sobre los fenómenos que ocurren en la naturaleza, para que los estudiantes puedan comprender la información se debe de indagar y experimentar el fenómeno para su comprobación y así poder lograr un aprendizaje significativo, uno de los indicios de que el estudiante está obteniendo el conocimiento es la actitud que va mostrando en clase al participar activamente en las actividades designadas, estas actitudes mostradas por el estudiante, también son evaluadas como una capacidad en el área.

Actitudes: Con esta capacidad se va conocer las manifestaciones y el actuar de cada estudiante, hace posible determinar la escala de valores con la que cuenta cada estudiante, así como su evolución el proceso de su aprendizaje.

1.4.2. Referente conceptual

1.4.2.1. La educación

El termino educación proviene del latín “educare” que significa criar, nutrir, también del latín “exducere” que equivale a sacar, llevar o conducir desde dentro hacia fuera.

La educación es un proceso de formación permanente del hombre, para el estudio de la física es ideal la educación activa, debido a que su objetivo es la participación activa del estudiante, para que este objetivo se cumpla es necesario tener un ambiente de aprendizaje, en el área de Ciencia Tecnología y Ambiente es necesario tener un laboratorio de física donde se realizara la experimentación, donde se demostraran la leyes.

La educación espontanea según el profesor Ricardo Nassi F., se le denomina también “Educación Cósmica es la influencia de los factores, fenómenos y elementos del mundo cosmos en su más amplio sentido (esto es, lo que rodea al individuo) que inciden sobre el hombre”¹.

¹CORNEJO CUERVO, Ronaldo; Bases teóricas de la investigación y fundamentos filosóficos de la Educación, Pág. 139.

La educación espontánea también es llamada educación natural, debido a que se adquiere en un ambiente natural y social, esta educación tiene las características de ser inconsciente ya que no se propone deliberadamente educar, es asistemática porque no tiene un sistema ni orden y ametódica porque no consta de procedimientos determinados.

La educación sistemática es la educación que se da en la escuela, en donde existe una relación entre el que educa y alguien que es educado, esta educación tiene la característica de ser consciente, intencional, metódica y artificial. Este tipo de educación es más restringida que la anterior ya que existe un vínculo individual y social; el vínculo individual se da porque la educación cósmica es anterior a la sistemática, es decir antes de sufrir una influencia metódica, nuestro medio influye sobre nosotros, nos dotan de destrezas intelectuales y sociales y de normas morales. Desde el punto de vista social ha sucedido lo mismo pues en la historia de la humanidad la primera escuela era la comunidad, hasta que apareció la escuela propiamente dicha, como órgano especialmente encargado de transmitir determinados contenidos y normas, tarea para la cual resultaban ineficaces la familia y el grupo social.

1.4.2.2. Enseñanza aprendizaje

1.4.2.2.1. Enseñanza

Hernández Ruiz dice que “La enseñanza es la forma normal de la instrucción cultural, de la transmisión de conocimientos”.²

Entonces se puede decir que enseñar es transmitir conocimientos por el maestro hacia los estudiantes a través de diversos medios.

En la física para lograr que el estudiantes obtenga conocimientos significativos el docente debe manejar métodos de enseñanza y conocer materiales educativos caseros así como de última generación que le ayuden en la explicación de los temas del área de Ciencia Tecnología y Ambiente (Física) ya que se requieren para la

²RODRIGUEZ R., Genaro; PERALTILLA G., Rogelio; Metodología moderna del proceso Enseñanza Aprendizaje, Pág. 27

demostración de fenómenos físicos que se estudian en el área y así el docente enseñe eficazmente.

1.4.2.2. Aprendizaje

“Es resultado de un proceso interno y complejo en la persona y que se manifiesta como modificación en su conducta”.³

“El aprendizaje se realiza en la persona a través de su interacción con el medio ambiente, por su actividad sobre las cosas, esto constituye la experiencia del sujeto”⁴

De estos conceptos se puede deducir que el aprendizaje es un cambio de conducta en la cual se adquieren o reestructuran los conocimientos con el fin de alcanzar la comprensión de un fenómeno, en física esta conducta se muestra como, adquisición de habilidad y destreza en el manejo de instrumentos, adquisición de conocimientos del área esto se dará ya que al hacer uso de los instrumentos el estudiante comprende e interioriza mejor el tema tratado y su entorno, la actitud que mostrara un estudiante de haber aprendido será participación en clase y con ganas de aprender más.

El aprendizaje es muy importante y sabemos que en la escuela antigua lo consideraba como el acto de memorizar, en la actualidad no es tan simple y no es diferente en la física ya que debemos adquirir conocimiento y destrezas para resolver situaciones nuevas, comprender los fenómenos ocurridos en la vida diaria.

1.4.2.3. Métodos de enseñanza de la física

Etimológicamente la palabra método proviene del latín “methodus” y este del griego “Methodos” meta = hacia o fin y hodos = camino, significando el camino para llegar a un fin.

“La adquisición de conocimientos científicos dependen de los temas de estudio seleccionados, pero la perfección con que los estudiantes aprenden a pensar objetivamente es en función del método utilizado”.⁵

³ARREDONDO GALVAN, Víctor; Didáctica General Curso Introductorio, Pág. 11

⁴ARREDONDO GALVAN, Víctor; Didáctica General Curso Introductorio, Pág. 11

⁵J. Lahera; Introducción a la Didáctica de la Física, Pág. 16

De este concepto se puede decir que no es conveniente aplicar un mismo método en la enseñanza de la física, porque la utilización de cada método está condicionada a otros factores.

Se sabe que muchos docentes en la actualidad están limitados y utilizan el método tradicional, que se basa en el memorismo excesivo por parte del estudiante, el cual no provoca un aprendizaje significativo y por ende, no lograr las capacidades del área, no teniendo en cuenta que todo método está constituido de técnicas, procedimientos, estrategias, formas, modos, materiales e instrumentos, que harán posible la acción de lograr los fines.

Ante la metodología tradicional aparece la metodología activa que sostiene que la educación será efectiva cuando los docentes propicien y creen condiciones para facilitar la manipulación y experiencia por parte del estudiante.

Ante esto dice “Ya no debemos utilizar procedimientos ineficaces del siglo XIX o XX para formar personas del siglo XXI”⁶; Esto nos lleva a pensar y darnos cuenta que los docentes deben estar en constante actualización de los nuevos recursos que se crean, para una mejor enseñanza.

A continuación describimos los métodos que se utilizan en la física.

MÉTODO INDUCTIVO y DEDUCTIVO: Con el método inductivo podemos obtener una ley a través de las observaciones y medidas de los fenómenos naturales, en este método intervienen principalmente la observación y la experimentación, condicionadas por factores personales e instrumentales y por el carácter estadístico de las medidas efectuadas.

Con el método deductivo, obtenemos consecuencias lógicas de una teoría, ejemplo los principios de la dinámica son postulados que admitimos, de los que deducimos consecuencias que se comprueban experimentalmente.

⁶CACERESPÉREZ, Mavilo; Metodología Activa para aprender y enseñar mejor, Pág. 5

EL ANÁLISIS Y LA SÍNTESIS: El análisis consiste en considerar y estudiar por separado las partes de un todo, usamos este método en la física cuando estudiamos por ejemplo la dilatación de los gases al aumentar la temperatura, sabemos que el fenómeno físico consiste en general la variación de la presión del volumen, pero el estudio de este fenómeno no es fácil así que estudiamos la variación del volumen y la temperatura, permaneciendo constante la presión; y luego la variación de la presión y la temperatura, con el volumen constante. Una vez estudiado el fenómeno de esta manera lo resumimos coherentemente es decir usando el método sintético.

MÉTODO DE LABORATORIO O PLAN DE DALTON: Con este sistema el estudiante trabaja de la misma manera que puede hacerlo un investigador en su gabinete, tiene la característica de libertad, cooperación e individualidad, este método supone la modificación de los salones a aula-laboratorio que respondan a las exigencias del fin que persiguen, debiendo tener mayor dimensión e implementación adecuada⁷.

1.4.2.4. Material educativo

“Son los medios, materiales, instrumentos, recursos y equipos destinados a fines educativos y que sirven de apoyo al proceso enseñanza aprendizaje.”⁸

Los materiales educativos son también denominados material didáctico, materiales de enseñanza, medios didácticos; estos son medios que se necesita en la labor diaria del colegio, en apoyo a los métodos y procedimientos que se emplean en la clase.

En el área de Ciencia Tecnología y Ambiente (Física) son muy importantes los materiales en el proceso de enseñanza aprendizaje para demostrar determinados fenómenos, leyes, hipótesis con las que cuenta los temas del área, y que necesitan ser demostrados para el mejor aprendizaje del estudiante.

⁷ HIDALGO MATOS, Menigno; Metodología de Enseñanza- Aprendizaje, Pág. 115-116

⁸ HIDALGO MATOS, Menigno; Materiales Educativos, Pág. 15

Ante esto nos dice “Es un error pensar que el material de enseñanza es ajena a la labor diaria de la escuela, sino por el contrario, es un motivo de su propia actividad”⁹.

Los materiales no excluyen a los materiales fabricados por los estudiantes porque promueve iniciativa y actividad creadora.

Al hablar de los materiales no solo se trata de tenerlos y pretender que es suficiente, es muy importante que el docente sepa la utilidad de cada material incluyendo los materiales de última generación con los que cuenta la institución educativa

1.4.2.4.1. Clasificación del material educativo

Esta clasificación sirve en procesos de aprendizaje grupal.

- a) **Materiales impresos:** Son aquellos cuyo soporte físico está dado por libros, revistas, periódicos, manuales, casos prácticos, escritos y en la actualidad por el software educativo.
- b) **Materiales gráficos:** Son aquellos en que pueden plasmarse o graficarse informaciones e ideas que se desean tratar. Ej. son los dibujos, grabados, carteles, el pizarrón el rota folio, franelografo, etc.
- c) **Materiales de tercera dimensión.** Son los que ocupan un espacio físico tales como las maquetas, los equipos, los simuladores y el pizarrón magnético, entre otros.
- d) **Materiales audiovisuales:** Para ser utilizados requieren ser proyectados o vistos a través de algún monitor de televisión , destacan los proyectores de cine y transparencias, los retroproyectors de cuerpos opacos y acetatos, el VHS y el televisor, el hardware y los equipos de cómputo que recurren al data show, al canon multimedia y al aparato de televisión ; los circuitos cerrados de Tv y la proyección satelital.¹⁰

⁹VALLS, Vicente; Metodología de las Ciencias Naturales, Pág. 13

¹⁰HIDALGO MATOS, Menigno; Materiales Educativos, Pág. 21

Según esta clasificación los materiales utilizados en el laboratorio de física son los denominados materiales de tercera dimensión los que serán manipulados por los estudiantes y usado por el docente como recurso para la enseñanza aprendizaje.

1.4.2.4.2. Importancia del material

- a) Permite una enseñanza real y no ficticia
- b) Hace que el aprendizaje se lleve a cabo sin requerir de un esfuerzo excesivo y agotador, que tantas veces desmoraliza al estudiante.
- c) Favorece la educación de la inteligencia, por el cultivo de la observación sistemática, la que es fundamental para la adquisición de conocimientos.
- d) Hace posible la ejercitación del razonamiento y de la abstracción para generalizar.
- e) Contribuye a despertar y mantener el interés del alumnado¹¹.

Con lo mencionado podemos entender que los materiales son parte muy importante en el proceso enseñanza aprendizaje, y no podemos suponer que el material de trabajo no está relacionado a la labor educativa, sino es una parte importante en la actividad educativa.

1.4.2.4.3. Finalidad del material educativo

Crisolo indica que los fines del material educativo son los siguientes:

- a) Aproximar al estudiante a la realidad de los que se quiere enseñar, ofreciéndole una noción más exacta de los hechos o fenómenos estudiados.
- b) Motivar la clase.
- c) Facilitar la percepción y la comprensión de los hechos y de los conceptos.
- d) Concretar e ilustrar lo que se está exponiendo verbalmente.
- e) Economizar esfuerzos para conducir a los estudiantes a la comprensión de hechos y conceptos.

¹¹ARRANZ FRAILE, Juan; Didáctica de la Física y Química, Págs. 33-34

- f) Contribuir a la fijación del aprendizaje a través de la impresión más viva y ar oportunidad para que se manifiesten las aptitudes y el desarrollo de habilidades específicas, como el manejo de aparatos o la construcción de los mismos por parte del estudiante¹².

De lo anterior podemos decir que de los materiales educativos es de apoyo para la ejecución curricular y el aprendizaje, siendo un auxiliar importante de los docentes y elementos de trabajo insustituibles de los estudiantes.

1.4.2.4.4. Material de laboratorio de física

“Conjunto de dispositivos suplementarios mediante los cuales el maestro valiéndose de diversos conductores sensoriales, logran establecer, fijar y relacionar conceptos, interpretaciones y apreciaciones exactas sobre un área de trabajo”¹³

Por mucho tiempo la enseñanza de las ciencias adoleció de materiales científico adecuado, lo que provoco una mala calidad de la enseñanza, pero en la actualidad se admite que debe haber material adecuado para que se pueda experimentar.

Ante esto dice “Uno y otro medio de conocer son las sendas de nuestra experiencia, que de espontanea pasan a ser reflexivas, posibilitando una penetración más intensa y profunda de las cosas”.¹⁴

Pero se sabe que no necesariamente la mejor enseñanza se da en donde se disponen de los materiales, ya que muchas veces estos materiales no son utilizados debido a no saber la utilidad de los mismos. Ante esto dice la UNESCO “Las escuelas que suministran la mejor enseñanza no son necesariamente las que disponen de material costoso; más bien aquellas en que los maestros y estudiantes tienen conciencia de vivir en un mundo regido por las leyes científicas y saben que los materiales son necesarios para este estudio”.¹⁵

Ante esto los docentes tienen un papel importante, porque de nada sirve estar implementados de materiales, si el docente desconoce la utilidad de los mismos, así

¹²HIDALGO MATOS, Menigno; Materiales Educativos, Págs. 17-18

¹³HENRIETEL WICKSE, Indacochea; Material Didáctico en la Escuela, Págs. 2-3

¹⁴VALLS, Vicente; Metodología de las Ciencia Física, Pág. 10

¹⁵LAHERA J; Introducción a la Didáctica de la Física, Pág. 35

como se ha visto en colegios implementados, ante esto el docente tiene la obligación de capacitarse para realizar la experimentación y producir aprendizajes significativos.

1.4.2.4.4.1. Materiales utilizados en el laboratorio

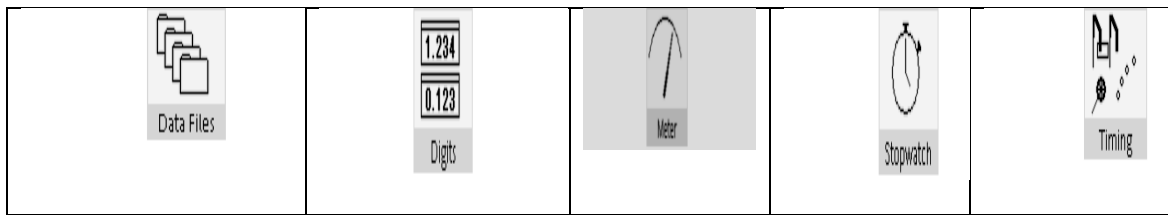
- a) **XploreR GLX:** El Xplorer GLX es un equipo de adquisición de datos, gráficos y análisis, diseñada para estudiantes y educadores de ciencias. El Xplorer GLX admite hasta cuatro sensores PASPORT simultáneamente, además de dos sensores de temperatura y un sensor de tensión conectadas directamente a los puertos correspondientes.

Opcionalmente, en los puertos USB del Xplorer GLX se puede conectar un ratón, un teclado o una impresora. El Xplorer GLX lleva un altavoz integrado para generar sonido y un puerto de salida de señal estéreo para conectar auriculares o altavoces amplificados.

En esta sección se hace una breve descripción de los iconos que se pueden utilizar:¹⁶


ARCHIVOS DE DATOS	MEDIDOR DIGITAL	MEDIDOR ANALÓGICO	CRONÓMETRO	MEDICIÓN DEL TIEMPO
Una vez que haya recogido datos o configurado el GLX para un experimento, puede ir a la pantalla Archivos de datos para guardar su trabajo. También puede abrir o borrar archivos guardados y utilizar las pantallas, sensores, cálculos y grupos de datos introducidos manualmente que formen parte de un archivo de datos.	Esta pantalla resulta útil para mostrar datos inmediatos conforme van siendo recogidos por los sensores y cálculos. Se pueden visualizar hasta seis fuentes de datos al mismo tiempo.	Esta pantalla simula un medidor analógico con una aguja que se desvía en proporción a una medición hecha por un sensor.	Con esta pantalla el GLX se puede emplear como un cronómetro normal para cronometrar eventos. El usuario pone en marcha y para el cronómetro con el teclado del GLX, por lo que no se necesita ningún sensor.	Utilice la pantalla Temporización para configurar fotopuertas, SuperPulleys y otros sensores digitales de tipo interruptor o de tipo medidor.

¹⁶ PASCO SCIENTIFIC; Manual del Xplorer Glx Pasco, págs. 16-18



CONFIGURACIÓN	PANTALLA DE SALIDAS	GRÁFICOS	TABLA	CALCULADORA	SENSORES
<p>Utilice la pantalla Configuración para programar los ajustes del nombre, la hora y la fecha, el formato de hora y fecha, el idioma, el contraste de pantalla y la luz de fondo del GLX</p>	<p>La pantalla Output tiene los controles de la señal que genera y emite el GLX por el altavoz integrado o por el puerto de salida de señal a los auriculares o los altavoces amplificados.</p>	<p>Utilice el gráfico para representar gráficamente y analizar datos. En muchos casos, el Gráfico es el mejor modo de ver los datos a medida que se van recogiendo.</p>	<p>La tabla muestra los datos numéricamente en columnas. Se puede utilizar para editar e introducir datos y para realizar análisis estadísticos.</p>	<p>La calculadora se puede utilizar como una calculadora normal para obtener el resultado de una expresión simple y como una calculadora gráfica para representar ecuaciones. La calculadora también puede realizar operaciones de cadenas de datos recogidos por los sensores y de grupos de datos introducidos manualmente.</p>	<p>Utilice la pantalla Sensores para personalizar el modo en que los sensores recogen los datos. La pantalla muestra los sensores que están conectados al glx y dispone de controles para el modo de funcionamiento o de los sensores.</p>
					

El Glx para usarse debe estar cargado, para esto debemos tomar el cargador que viene incluido en la caja del Xplorer, conectar uno de los extremos aun toma corriente y el otro extremo debemos conectarlo al lado derecho del Glx y

automáticamente se prendera el Glx, en caso de no ser así debemos presionar el botón encender  que se encuentra ubicado en la parte inferior del Glx, este mismo botón se usa para apagar el equipo.

Las experiencias con las que se puede usar el Glx son:

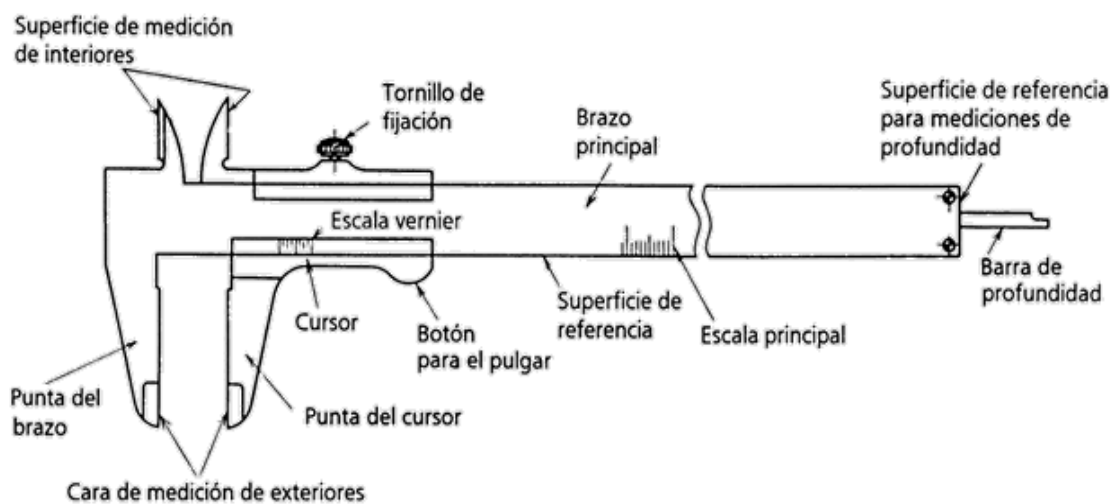
Mediciones, experimento de fuerza, vectores, movimiento rectilíneo uniforme, movimiento rectilíneo uniformemente variado, caída libre, leyes de Newton.



- b) Sensor de temperatura:** El sensor de temperatura usa un sensitivo circuito integrado de precisión para medir temperatura cuya salida de tensión guarda una relación lineal con la temperatura (grados Celsius). El sensor de temperatura protegido por un aislador térmico fijo de Teflón. Este tipo de Teflón es muy resistente a las soluciones químicas, incluyendo los agentes oxidantes y los solventes orgánicos. Además, se incluye una cubierta desmontable, también de Teflón FEP, que es altamente resistente al ataque químico. La cubierta de Teflón del sensor es de 30 cm de largo y uno de sus extremos está sellado, el sensor se puede conectar al Glx el cual mostrara una gráfica de la temperatura, de no ser así en la pantalla principal del Glx con las direccionales nos dirigimos a la opción “graficas” y aparecerá la gráfica de temperatura en función del tiempo.



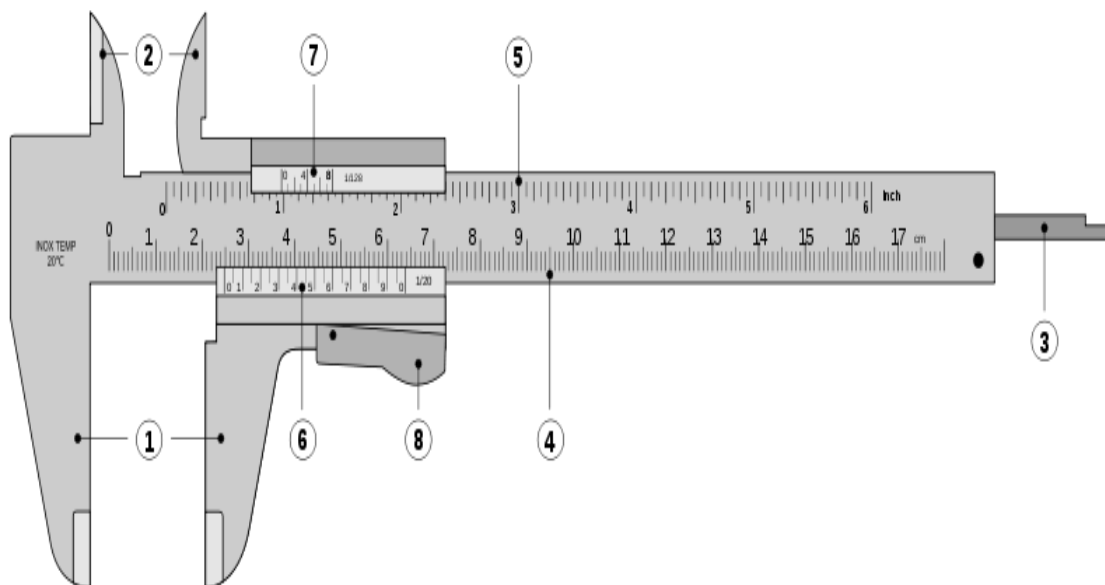
- c) **Vernier o nonio:** El vernier es un aparato que permite mejorar la exactitud con que se lee la escala de una regla agregándole a la lectura un cifra significativa adicional, este instrumento de medida sirve para objetos medianos y pequeños; consta de las siguientes partes: superficies de medición interior, cara e medición exteriores punta de brazo, tornillo de fijación, brazo principal, cursor o nonio, barra de profundidad, escala principal.



La medición con este instrumentó es de la siguiente manera, La escala del vernier consta de 10 divisiones que equivalen a 9 de la escala principal. Cuando queremos medir la superficie exterior de un objeto lo haremos en cm, ponemos

el objeto en la cara de medición exterior ajustamos con el dedo pulgar en el botón para el dedo pulgar mientras que con la otra mano sostenemos el vernier y el objeto a medir, una vez ajustado el objeto, miramos el cero del nonio en que centímetro de la escala principal marca y tenemos el primer dígito, ponemos una coma después del número, volvemos a mirar el cero del nonio en que centímetro de la escala principal se ubica y ese es el segundo dígito, para obtener el tercer dígito observamos que línea del nonio y de la escala principal coinciden formando una línea recta, una vez ubicada esta se mira en el nonio el número que indica y ese es nuestro tercer dígito¹⁷.

Ejemplo



Medida 2,46 cm

- d) Balanza pesa carta (1000g):** Con la balanza pesa cartas podrá leer de manera inmediata el peso de diferentes objetos en g/m^2 . El equipo se arma de la siguiente manera, se toma la balanza y se pone la base en la parte inferior no olvidemos que la aguja que muestra la medida esta doblada, para reconocerla debemos observar en el equipo una circunferencia que es la palanca, en esta se

¹⁷MONTOYA VALDERRAMA, Manuel; Manual de Laboratorio de Física y la Feria de Ciencias, Págs. 12-13

encuentra la aguja o indicador de acero que marca la medida, con cuidado con una de la manos tomamos esa palanca o circunferencia y la deslizamos en sentido anti horario, una vez desplegada se observara claramente el indicador de medida; luego ponemos el platillo en la parte superior encajando la parte media que es sobresaliente en la balanza. Una vez encajado observaremos si el indicador marca en “0” de no ser así movemos el tornillo que se encuentra a la izquierda del pie de la balanza y enroscamos en sentido horario o anti horario dependiendo, cuando el indicador marque en cero estará calibrado y en ese caso recién podemos pesar un objeto.

Características de la balanza pesa cartas mecánica:

- No requiere gastos de mantenimiento
- Sencillo manejo
- Puesta a cero por medio de un tornillo
- Pie de hierro fundido
- Barra de acero lacado
- Palanca e indicador de chapa de acero.



- e) **Sensor de fuerza:** El sensor de fuerza, versión económica, Pasco PS-2104, este sensor va conectado al GLX.

El sensor tiene una celda de carga de diseño especial en s. el haz tiene una protección intrínseca contra sobrecargas, por lo que no se dañará cuando se le

aplique una fuerza mayor a 50 N.

El sensor de fuerzas está compuesto por un gabinete que contiene la celda de carga y los circuitos electrónicos, un cable con una toma din de 8 pines para conexión de la interfaz, y un gancho que se puede retirar. La caja tiene un tornillo ajustable (para montarlo en una varilla soporte de ½”) en el extremo opuesto donde se monta el gancho desmontable. La caja tiene también 2 agarraderas para tomarla con las manos.

La parte de abajo de la caja está dentada de modo que calce con el extremo de la bandeja accesoria de un carrito dinámico Pasco. La parte superior de la caja posee una moldura para unirla a un carrito dinámico, otra para unirla al accesorio de amortiguación de choques (CI-6545), y un botón de tara para poner a cero el sensor¹⁸.

El sensor tiene un gancho , cuando se realiza una experiencia , este no debe estar muy justado porque no deja tomar las medidas correctas, el sensor puede conectarse al Glx en cualquiera de los puertos ubicados en la parte superior del Glx y automáticamente aparece la grafica, de no ser así con los botones de las direccionales, en la pantalla principal nos dirigimos a la opción graficas y presionamos check (✓); antes de tomar una medida debemos presionar el botón “zero” del sensor de fuerza, si queremos empezar y detener la toma medidas, en el Glx presionamos play (▶), antes de tomar una nueva medida no olvidar presionar “zero” en el sensor de fuerza.

El sensor de fuerza viene con los siguientes accesorios:

Sensor de fuerzas versión económica (PS-2104)

Gancho desmontable.

Tornillo de ajuste manual para sujetarlo a una columna o barra.

Experiencias en las que se puede utilizar el sensor de fuerza

¹⁸ PASCO SCIENTIFIC; Force Quick Start, Págs. 1-2

Descomposición de Fuerzas en un Plano Inclinado

Segunda Ley de Newton: Tirando y empujando un Carrito

Segunda Ley de Newton: Fuerza Constante

Segunda Ley de Newton: Fricción

Tercera Ley de Newton

Tercera Ley Newton: Impulso/Colisión



- f) **Sensor de movimiento PS-2103A:** Este sensor mide distancias utilizando el tiempo de ida y vuelta de un eco ultrasónico, las medidas que puede mostrar en el GLX presenta las mediciones como posición, velocidad y/o aceleración, la distancia que toma medidas esta entre un rango de 15 cm a 8m, cuando este sensor sea usado en las experiencias con un carril, debemos colocar el sensor en uno de sus extremos, con sumo cuidado encajamos con una mano la ranura inferior del sensor de movimiento en el carril, mientras que con la mano libre agarramos el carril, una vez encajado el sensor se procede a conectar este en el Glx en cualquiera de los cuatro puertos que se encuentra en la parte superior del Xplorer, automáticamente aparecerá una gráfica posición en función del tiempo, si requerimos otra opción se puede cambiar; Antes de tomar una medida observar en el lado derecho del sensor que marque en cero es cuando el sensor

estará dirigido hacia el objeto que se encontrara en movimiento, cuando se trabaje con el carro dinámico en la parte superior del sensor existe un botón que debe estar ubicado en la figura de un carro de no ser así se debe correr el botón hacia la figura. Cuando se va poner en movimiento el objeto este debe estar separado del sensor unos 15 cm.¹⁹

Para iniciar la toma de medidas el objeto debe estar en movimiento y simultáneamente presionamos play (▶) y para detener la toma de medidas también debe presionarse play (▶), luego transcribimos los datos obtenidos, si se desea tomar otra medida solo debe presionar play (▶) y automáticamente se iniciara otra nueva toma.

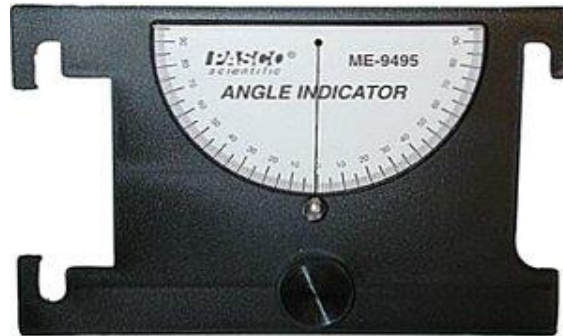
Este sensor es aplicable para el estudio de Movimiento Rectilíneo Uniforme, Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado, Movimiento Armónico Simple, Movimiento Compuesto y en Choques.



- g) Indicador de Angulo ME-9495:** Es un accesorio utilizado para medirlos ángulos de 0° a 90° en dos direcciones, consta de una plomada que ayuda a la medición de los ángulos, se puede acoplar al carril encajando el tornillo que esta en su reverso en cualquiera de las ranuras que se encuentra a los costados del

¹⁹PASCO SCIENTIFIC; Motion Sensor, Págs. 1-2

carril, una vez ubicado el indicador de ángulo, para saber el ángulo de una superficie se debe observar el hilo que se encuentra con la plomada, este hilo nos indicara el ángulo que forma el carril con el suelo²⁰.



- h) Aparato de composición y descomposición de fuerzas modelo J 1201:** Es utilizado para observar la relación vectorial en un sistema equilibrado de fuerzas concurrentes en un plano y comprobar la suma de fuerzas a través de las coordenadas rectangulares con el que da el dinamómetro.

Este módulo es un disco en coordenadas rectangulares que tiene una circunferencia graduada en que se dispone un anillo concéntrico mediante hilos colgadores de las tres fuerzas concurrentes en el plano.

El modo de uso es tomar dos masas y ponerlas en los dos hilos que pasan por las poleas, la intersección de los hilos debe estar ubicado en el centro del aparato de composición y descomposición de fuerzas para que las tres fuerzas estén en equilibrio, para ubicar este punto buscamos un pequeño tornillo que esta en el centro del disco para esto se debe maniobrar con las poleas para que la intersección de los hilos este en el centro; El vector resultante causado por los pesos, tienen como magnitud el valor indicado en el dinamómetro.

Según los valores de las fuerzas actuantes y el ángulo entre ellos, se debe hacer un arreglo de posición con el anillo centrándolo en el dispositivo, obteniendo el

²⁰PASCO SCIENTIFIC; Angle Indicator, Pág. 1

ángulo y la tensión del medidor de fuerza (dinamómetro) que es el valor de la resultante²¹.



- i) **Juego de masas:** Este juego de masas, está comprendido de 3 porta masas de 5g, así como un juego de 2 masas de 1g, 5g, 10g, 20g, 50g,100g

Este material es útil en experiencias como MRU, descomposición de fuerzas, medición, etc.



- j) **Dinamómetro:** Su inventor fue Isaac Newton; no debemos confundir al dinamómetro con la balanza, (puede compararse con una báscula o una romana).

El dinamómetro basa su funcionamiento en un resorte que aplica la Ley de Hooke, siendo las deformaciones proporcionales a la fuerza aplicada.

²¹PEÑA SUAREZ, José; Manual de Laboratorio para Enseñanza Aprendizaje de la Física con Modulo Chino, Págs. 19-20

Este instrumento consiste en un muelle contenido dentro de un cilindro de plástico, cartón o metal, provisto de dos ganchos, uno por extremo. Los dinamómetros llevan marcada una escala, en unidades de fuerza, en el cilindro hueco que rodea al muelle. Cuando se cuelga un peso determinado o se ejerce una fuerza sobre el gancho inferior, el cursor del cilindro inferior se mueve sobre la escala exterior, indicando el valor de la fuerza.

Una forma común de dinamómetro es una balanza de resorte calibrada en Newtons, la unidad de fuerza del Sistema Internacional de unidades (SI).

Los dinamómetros se incorporan a las máquinas de ensayo de materiales cuando son sometidos a diferentes esfuerzos, principalmente el ensayo de tracción, porque miden la fuerza de rotura que rompen las probetas de ensayo.



- k) Termómetro:** El termómetro es un instrumento de medición de la temperatura que usa el principio de la dilatación, por lo que se prefiere el uso de materiales con un coeficiente de dilatación alto de modo que, al aumentar la temperatura, la dilatación del material sea fácilmente visible.

Cuando se quiere tomar una medida de temperatura se debe tener precaución de no tocar el extremo que tiene una punta, hasta que se empiece con la toma de medidas de la temperatura.

Cuando queremos tomar una nueva medida, debemos de sujetar con una mano la mitad del termómetro y con mucho cuidado sacudir el termómetro, para que el material baje a cero.



1) **Carro dinámico:** Con un cuerpo de aluminio, tapas de plástico, y una masa de 500 gramos, los carros clásicos son compatibles con todas las pistas PASCO.

A estos carros dinámicos se les puede acoplar masas o sensores, en el caso de los últimos se hace con ayuda de un tornillo con el que cuenta los sensores y no con cualquier artículo ya que se corre el riesgo de no tomar medidas correctas además de malograr el equipo²².

Estos carros dinámicos son utilizados en experiencias tales como Movimiento Rectilíneo Uniforme, Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado.

²² PASCO SCIENTIFIC; Classic Dynamics, Pág. 6



Dynamic Cart

- m) Vaso precipitado:** Un vaso de precipitados o vaso de precipitado es un recipiente cilíndrico de vidrio fino que se utiliza muy comúnmente en el laboratorio, sobre todo, para preparar o calentar sustancias y traspasar líquidos. Son cilíndricos con un fondo plano; se les encuentra de varias capacidades, desde 1 ml hasta de varios litros. Normalmente son de vidrio o de goma aquéllos cuyo objetivo es contener gases o líquidos. Tienen componentes de teflón u otros materiales resistentes a la corrosión.



- n) Carril:** El carril es de metal, tiene una distancia de 1.20m, tienen 2 pequeñas ranuras en la pista las que sirven para colocar el carrito dinámico y este no se desvíe, otra de las funciones de estas ranuras es para acoplar el sensor de

movimiento, también existen 2 ranuras a los costados del carril que servirán para colocar el medidor de ángulo, los topes de carril y bases del carril.

Este carril sirve para las siguientes prácticas mediciones, movimiento rectilíneo uniforme, movimiento uniformemente variado.



- o) **Bases de carril ME-8972:** Las bases de carril son de color negro, las cuales sirven para elevar el carril y poder colocar accesorios tales como sensores, topes de carril medidor de ángulo y para mantener estable el carril, las bases de carril son colocada a los extremos del carril se coloca en la ranuras de los costados y para fijarse se ajusta el tornillo.



- p) **Topes de carril ME-8971:** Los topes de carril son muy necesarios cuando se va a trabajar con el carro dinámico ya que impide que el carro dinámico se caiga, se dañe y se tome medidas correctas.

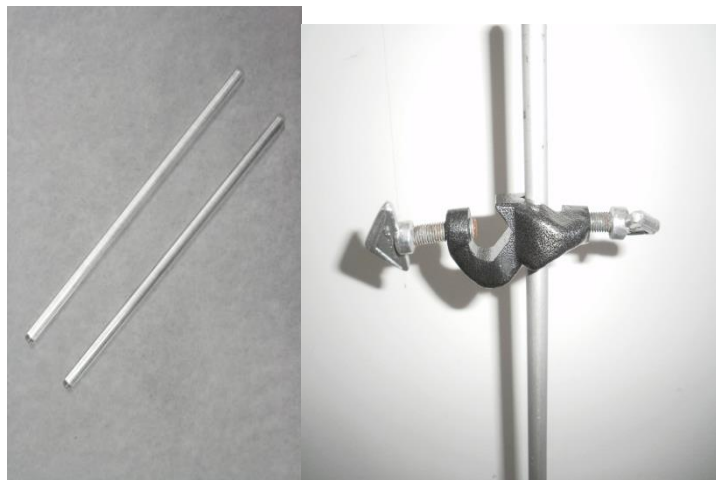


- q) **Nuez o pinza para sujeción doble N-4011C:** Tiene esta denominación ya que consta de dos zonas ajustables esta permiten acoplar dos varillas. Este instrumento es muy simple, pero a la vez muy necesario, en muchos de nuestros experimentos tenemos un soporte universal pero necesitamos poner una varilla perpendicular al soporte, en este caso es muy necesario tener una nuez doble que ayude a juntar y tener a las dos varillas juntas y estables

Soporte de metal formado por dos piezas que sirven para sujetar distinto material de laboratorio.



- r) **Varilla:** Esta varilla es enroscable en sus extremos lo que permite formar parte de un soporte universal, se puede juntar dos varillas con ayuda de la nuez doble para cualquier experimento que lo requiera.



- s) **Pie trípode negro:** Sirve de base para construir un soporte universal, en la parte media del trípode existe un agujero enroscable donde se inserta la varilla niquelada.



1.4.2.5. Principios didácticos

1.4.2.5.1. El principio de la vinculación de la teoría con la práctica

Mao Tse Tung validaba la práctica en su tesis filosófica que sostiene “Es inconcebible el conocimiento separado de la práctica”.²³

En las escuelas existe un conflicto entre la teoría y la práctica, ya que algunos docentes hacen primar la teoría considerándola fundamental y los que usan solo la práctica mencionan que este da validez al conocimiento.

El principio nos dice que la práctica ocupa un lugar importante, teniendo esto en cuenta, el principio de la relación de la teoría y la práctica exige que el profesor no solo brinde a los estudiantes la oportunidad de hacer determinadas elaboraciones teóricas, sino también la de enfrentarse a la actividad práctica: manejar instrumentos y equipos y aplicar los conocimientos.

Es fundamental que los estudiantes para que comprendan y asimilen mejor los conocimientos, deben comprobarlos por ellos mismos para saber aplicar en la vida, para solucionar problemas y comprender mejor el entorno donde viven.

1.4.2.5.2. Principio de unidad de lo concreto con lo abstracto

²³CALERO PEREZ, Mavilo; Metodología Activa para Aprender y Enseñar Mejor, Pág. 48

Este principio nos explica la importancia que existe en la relación adecuada del conocimiento sensorial y el racional en el proceso de enseñanza.

El conocimiento científico avanza de lo concreto sensorial" (fenómeno) a lo concreto "pensado" (esencia). Para llegar a la esencia frecuentemente el pensamiento debe recorrer un largo camino a través del cual generalmente se hacen abstracciones que permiten obviar rasgos no esenciales y llegar a la esencia. Este hecho debe ser reflejado en el proceso de aprendizaje de las ciencias. Presentar los hechos, lo tangible, lo perceptible (lo concreto sensorial, el fenómeno) y sobre la base de repetidos actos de análisis, síntesis, abstracciones avanzar hacia lo interno, hacia las causas últimas posibles de alcanzar, hacia la esencia (lo concreto pensado). Luego recorrer el camino un tanto al revés o sea partiendo de lo esencial predecir el comportamiento de determinados objetos y luego observar si dicho comportamiento tiene o no lugar según lo previsto.

1.4.2.6. Ciencia

“La ciencia es el estudio de la naturaleza; constituye lo que se llama a veces la filosofía natural; el objeto de la ciencia es establecer un conjunto de leyes que permitan responder a cualquier pregunta que se hace”.²⁴

“La ciencia como el conocimiento cierto de las cosas a través de sus principios y causas. Está constituida por cuerpos de doctrina metódicamente formados y ordenados”²⁵.

Según las definiciones podemos decir que la ciencia es un conjunto conexo y ordenado de conocimientos relacionados entre sí, Los principios científicos que proporcionan estas conexiones y relaciones se establecen mediante la experiencia y la observación, o mediante el razonamiento. El fin de las ciencias es la explicación de las cosas.

Todas las ciencias excepto la lógica y la matemática son empíricas, se basan en la observación, el experimento y las generalizaciones hechas a partir de la experiencia.

²⁴VALERO, Michel; Física Fundamental 1 , Pág. 11

²⁵EQUIPO CULTURAL; Autodidacta 2000 Física y Química, Pág. 7

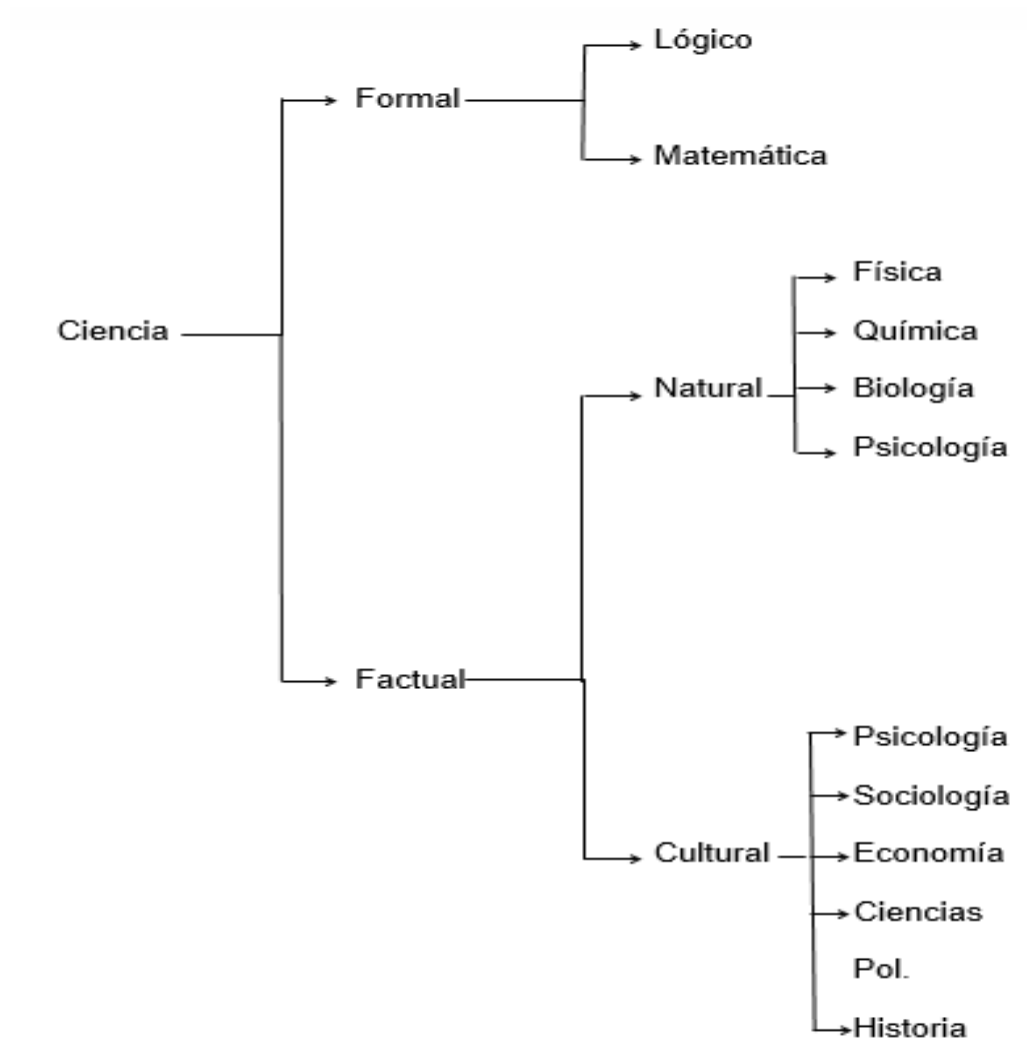
1.4.2.6.1. Clasificación de la ciencia

La ciencia se clasifica en ciencias formales y ciencias factuales.

CIENCIA FORMALES: En esta clasificación se encuentra la lógica y la matemática; esta estudia las ideas, no se refiere a nada que se encuentre en la realidad y por lo tanto no puede utilizar los contactos con la realidad para validar sus fórmulas.

CIENCIAS FACTUALES: En ella se encuentra la física y la psicología, se refiere a hechos que se suponen ocurren en el mundo y consiguientemente, tiene que apelar a la experiencia para contrastar sus fórmulas²⁶.

²⁶PADILLA, Hugo; el pensamiento Científico, Pág. 115.



1.4.2.7. Física

La física se esfuerza en presentar una imagen clara del mundo que nos rodea. “Es el estudio de las interacciones de la materia con la materia o la energía”.²⁷

“La física es una rama de la ciencia de tipo experimental que observa estudia y gobierna mediante las leyes los denominamos fenómenos físicos como: equilibrio, movimiento, calor, electricidad con el propósito de comprender y de aplicarlos en beneficio del hombre”.²⁸

Según las definiciones se puede decir que la física estudia los fenómenos de la naturaleza, es decir cualquier cambio que experimenta un cuerpo. Entonces para que

²⁷VALERO, Michel; Física Fundamental, pág. 13

²⁸AUCALLANCHI VELASQUEZ, Félix; Física, pág. 12

los estudiantes comprendan y asimilen eficazmente el conocimiento de estos fenómenos necesitaran de la experimentación la cual requiere de materiales educativos que ayuden en la representación de la realidad física.

1.4.2.7.1. Objetivos de la enseñanza de la física

Según Karl Knoll los objetivos de la física son:

- a) Transmitir “informaciones” sobre aparatos técnicos y procesos físicos y sus leyes, con esto no se trata de tener ofrecer un sistema acabado de la materia, el maestro no debe perder de vista la organización sistemática de las metas de aprendizaje que consiste en adquirir la información y comprensión respecto las leyes básicas y su aplicación técnica.
- b) Transmitir estrategias y métodos experimentales que servirán de ejemplos para analizar y comprender las estructuras complejas, son aquellos procedimientos que ayudan al estudiante a alcanzar las metas cognitivas a través de los métodos y caminos encontrados por el mismo.
- c) Llevará a cabo un “análisis de los factores” que contribuyeron al buen resultado del experimento, para que el estudiante se dé cuenta de cómo se lo obtuvo. Al mismo tiempo debe llegar a comprender como se puede influir en el resultado y si se varían los resultados²⁹.

1.4.2.8. Experimentación

“En la escuela constituye el experimento la base y el centro de la enseñanza de la física que ha de proporcionar al estudiante la comprensión de los fenómenos físicos”³⁰.

“Cualidades especiales de la experimentación se ponen en relieve cuando tratamos de sustituir el experimento escolar con ilustraciones, explicaciones y descripciones”.³¹

²⁹KNOLL, Karl; Didáctica de la Enseñanza de la Física, pág. 21

³⁰KNOLL, Karl; Didáctica de la Enseñanza de la Física, pág. 175

³¹KNOLL, Karl; Didáctica de la Enseñanza de la Física, pág. 175

La experimentación es necesaria no solo en la investigación sino también en la enseñanza, el experimento en el laboratorio, se distingue del de la ciencia ya que el docente va conducir a los estudiantes a descubrimientos ya efectuados, pero como los estudiantes están en un estado de desconocimiento a conocer es necesario los métodos.

La experimentación es la prueba directa del fenómeno. Se realiza mediante la producción artificial y controlada del fenómeno, a fin de comprobar la validez de una hipótesis, La información obtenida en el experimento tiene que ser cuantitativa con números, y la estadística debe decidir si realmente existe relación entre las cantidades obtenidas.

1.4.2.8.1. Normas de las experiencias

El manual de la Unesco para la enseñanza de las ciencias, indica algunas normas sobre estas experiencias.

- a) Las experiencias deben realizarse de modo que obliguen a reflexionar a los estudiantes.
- b) Los estudiantes deben tener plena conciencia de la finalidad de la experiencia
- c) Para el éxito de estas experiencias es imprescindible establecer el plan de desarrollo de las mismas.
- d) Una vez realizados por el profesor deben repetirse por los estudiantes.
- e) Han de seguirse las distintas fases de la experiencia con espíritu crítico, con el fin que los resultados obtenidos sean indubitables.
- f) Las enseñanzas deducidas de una experiencia deben aplicarse al mayor número posible de situaciones y problemas de la vida corriente; no siempre es fácil, pero es una de las razones fundamentales del estudio de las ciencias.³²

1.4.2.8.2. Experimento hecho por el docente

³² LAHERA, J; Introducción a la Didáctica de la física , pág. 22

Para que un docente realice un experimento eficaz, debe tener conocimiento de los materiales a utilizar es decir una adecuada preparación, antes de realizar un experimento el docente debe realizar una prueba en vacío (antes de la clase sin los estudiantes), ya que se puede cometer errores en la experimentación, y el docente debe saber que puede ocurrir para solucionar el problema y el experimento sea exitoso.

Ante esto nos dice “todo experimento debe haberse probado antes de la clase para verificar las posibilidades que hay de su realización, y la utilidad que presta con respecto a los objetivos didácticos”.³³

1.4.2.9. Laboratorio

“La palabra laboratorio proviene del latín “laborare” lugar donde se hallan dispuestos los aparatos, instrumentos y sustancias destinadas a investigaciones científicas, análisis y ensayos”.³⁴

“El laboratorio de la enseñanza de ciencias constituye un recurso didáctico que permite la enseñanza del método científico y demostración práctica de los contenidos expuestos en clase”³⁵

En la actualidad hay una tendencia teórica experimental, la naturaleza nos ofrece una gran cantidad de medios fuera del aula. Pero la reproducción y producción de determinados fenómenos requiere de medios adecuados de la escuela es por eso que es necesario disponer de un laboratorio.

Las características de un laboratorio es de disponer de agua, luz y electricidad, debe de existir 10 mesas de laboratorio para 5 integrantes por mesa, en los extremos debe de haber piletas de desagüe, dos toma corriente y en cada mesa debe disponer de una toma de gas.

Pero muchas veces la realidad de los colegios es de no contar con un laboratorio escolar pero se puede disponer de un cuarto amplio para este fin, en zonas rurales no se dispone de un espacio, pero eso no es impedimento para realizar demostraciones

³³KNOLL, Karl; Didáctica de la enseñanza de la Física, pág. 182

³⁴CANDA MORENO, Fernando; Diccionario Pedagógico y Psicológico, pág. 191

³⁵MARTIN CASTRO, Isabel; Diccionario Enciclopédico, pág. 410

experimentales, solo es necesario una mesa amplia y tratar de usar materiales fabricados por el docente para lo cual debe tener conocimiento de materiales.

1.4.2.9.1. Prácticas de laboratorio

El informe de laboratorio tiene que estar estructurado adecuadamente de forma de cualquier estudiante entienda lo suficiente para realizar la práctica.

La práctica de laboratorio consta de dos a tres hojas que deben estar estructuradas de la siguiente manera:

Primero: Número de la práctica y título del tema

Segundo: Nombre, grado y fecha

Tercero: Propósito u objetivos

Cuarto: Equipo y materiales

Quinto: Marco Teórico

Sexto: Esquema

Séptimo: Procedimiento, esquema, tablas

Octavo: Cuestionario final.³⁶

1.4.2.9.2. Objetivos de las prácticas de laboratorio

La parte del programa de física conceptual correspondiente al laboratorio debe:

- a) Proporcionar experiencia práctica relacionada con los conceptos de la física
- b) Entrenarte a hacer mediciones, registrar datos, organizarlos, y analizarlos
- c) Brindar experiencia que permitan resolver problemas elementales
- d) Mostrar que todos esto es interesante y vale la pena aplicar la física³⁷

1.4.2.10. Capacidades

³⁶HEWITT, Robinson; Manual de laboratorio de Física, pág. 12

³⁷HEWITT, Robinson; Manual de laboratorio de Física, pág. 11

Las capacidades están en relación con el desarrollo de contenidos básicos, valores y actitudes positivas hacia la ciencia y tecnología. Juntos permiten establecer, las condiciones favorables para plantear alternativas de solución frente a los problemas sociales y ambientales.

Una característica fundamental del área está determinada por el desarrollo de las siguientes capacidades: comprensión de información, indagación y experimentación y actitud ante el área. Las que comprenden habilidades específicas propias del desarrollo de las ciencias y que permiten aplicarlas mediante estrategias de aprendizaje con los contenidos básicos del área.

Desarrollar la capacidad de comprensión, es para que los estudiantes puedan realizar explicaciones, interpretaciones de los casos presentados, inferencias basadas en sus reflexiones.

Se desarrolla la capacidad de la indagación y experimentación a partir de la observación, exploración, clasificación de análisis, predicción entre otros. Esto no para crear futuros científicos sino para interpretar mejor la realidad.

La experimentación va propiciar en los estudiantes el desarrollo de habilidades creativas e innovadoras y no repeticiones mecánicas, manejo de instrumentos y equipos.

La Actitud ante el área: Al hablar de aspectos actitudinales es el hecho de que el docente tiene que formar estudiantes justos y solidarios. Los estudiantes construyen sus creencias a partir de la información que poseen, las actitudes aparecen cuando las creencias están adquiridas.

Las actitudes aprendidas, siendo la experiencia personal el elemento fundamental de la formación de actitudes. Al ser aprendidas, y por tanto transferibles juegan un papel importante en el proceso educativo, dado que las acciones educativas deben contribuir a generar actitudes positivas.

Las actitudes siempre hacen referencia a los valores y según a la jerarquía y escala de cada persona será la que determina sus pensamientos y conducta. (MINISTERIO DE EDUCACION, págs. 26-81)

1.4.2.10.1. Evaluación de las capacidades

Las capacidades en el nivel secundario son evaluadas numéricas y descriptivas, de la siguiente manera: (D C N. pág. 53)

NIVEL EDUCATIVO TIPO DE CALIFICACIÓN	ESCALAS DE CALIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
Educación Secundaria Numérica y Descriptiva	20 - 18	Cuando el estudiante evidencia el logro de los aprendizajes previstos, demostrando incluso un manejo solvente y muy satisfactorio en todas las tareas propuestas
	17 - 14	Cuando el estudiante evidencia el logro de los aprendizajes previstos en el tiempo previsto
	13 - 11	Cuando el estudiante está en camino de lograr los aprendizajes previstos, páralo cual requiere acompañamiento durante un tiempo razonable para lograrlo
	10 - 00	Cuando el estudiante está empezando a desarrollar los aprendizajes previstos o evidencia dificultades para el desarrollo de estos y necesita mayor tiempo de acompañamiento e intervención del docente de acuerdo con su ritmo y estilo de aprendizaje

Para la evaluación de la capacidad de comprensión de la información utilizaremos las pruebas objetivas las cuales nos ayudaran a recoger información de los aprendizajes que obtuvieron los estudiantes

Para evaluar la capacidad de indagación y experimentación utilizaremos la guía de práctica calificada.

1.5. Sistema de hipótesis

Si se aplican las prácticas de laboratorio en física, entonces mejorará las capacidades del área de Ciencia Tecnología y Ambiente en estudiantes de la Gran Unidad Escolar Mariano Melgar, Arequipa 2018.

1.6. Operacionalización de las variables

Variables	Dimensiones
Variable independiente Prácticas de Laboratorio de física	Prácticas de laboratorio: Glx, Errores Absolutos relativos y porcentuales, vectores, Movimiento Rectilíneo Uniforme, Movimiento Rectilíneo Uniformemente variado, Caída Libre.
	Conocimiento de los materiales educativos de laboratorio.
	Uso de la guías de prácticas.
Variable dependiente Capacidades del Área de Ciencia Tecnología y Ambiente	Compresión de información.
	Indagación y experimentación.
	Actitud en el área.

1.7. Objetivos

1.7.1. Objetivo general

Aplicar las prácticas de laboratorio en física para mejorar las capacidades del área de Ciencia Tecnología y Ambiente en estudiantes de la Gran Unidad Escolar Mariano Melgar, Arequipa 2018.

1.7.2. Objetivos específicos

- Aplicar el “Plan de Prácticas de Laboratorio en Física” en el Área de Ciencia Tecnología y Ambiente en el grupo experimental Quinto Grado “B”.
- Verificar el uso del método expositivo con contenidos de física en Ciencia Tecnología y Ambiente en el grupo de control Quinto Grado “G”
- Medir el Pre-test y Pos-test del proceso de experimentación y el nivel de logro de capacidades del Área de Ciencia Tecnología y Ambiente (física) en los estudiantes del Quinto Grado “B” y “G”.
- Establecer la diferencia entre los niveles de logro de capacidades entre ambos grupos.

CAPÍTULO 2

MATERIAL Y MÉTODOS

2.1. Enfoque de investigación

La presente investigación tiene un enfoque cuantitativo, según Hernández, Fernández y Baptista (2010) este tipo de enfoque utiliza la recolección de datos para

probar la hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin de establecer pautas de comportamiento y probar teorías.

2.2. Tipo de investigación

La presente investigación es de nivel aplicado de tipo pre experimental.

2.3. Diseño de investigación

El diseño de la investigación que se ha adoptado es cuasi-experimental estudio que pretende conseguir datos para obtener conclusiones sobre la aplicación del “Plan sobre el uso de prácticas de laboratorio” y su influencia en las capacidades del Área de Ciencia Tecnología y Ambiente” en los estudiantes del Quinto Grado de Educación Secundaria de la I.E. GUE “Mariano Melgar V.” sometiendo al grupo experimental a una situación experimental que permitirá obtener mejores resultados

El diseño optado está representado de la siguiente manera:

G1: O1 X O2

G2: O1 - O3

Donde:

G1: Grupo experimental

O1: Pre test

X: Estímulo

O2: Post test

G2: Grupo control

O1: Pre test

O3: Post test

2.4. Unidad de estudio

Para la investigación se tomó como unidad de estudio las secciones de B y G del quinto grado de educación secundaria.

Cuadro 1

Unidad de estudio

SECCIONES	NÚMERO DE MUESTRA
B	16
G	16

FUENTE: Nómina de Matrícula de la I.E. GUE “Mariano Melgar V.”

Cuadro 2

Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Estudiantes de la institución educativa. ▪ Estudiantes con asistencia regular a la institución educativa. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Estudiantes con permiso por Salud u otros. ▪ Estudiantes no asistentes.

Fuente: Elaboración propia.

2.5. Técnica e instrumento de recolección de datos

Técnica

Manejamos la “encuesta” como principal técnica de recolección de datos con enfoques cuantitativos.

Según Hernández, (2014, p. 14) “...las técnicas de recolección de los datos pueden ser múltiples. Por ejemplo, en la investigación cuantitativa: cuestionarios cerrados, registros de datos estadísticos, pruebas estandarizadas, sistemas de mediciones fisiológicas, aparatos de precisión, etc.”

Instrumento

Utilizamos cuestionario como principal instrumento de recolección de datos con enfoques cuantitativos.

Hernández (2014, p. 199), afirma que un “...instrumento de medición, es un recurso que utiliza el investigador para registrar información o datos sobre las variables que tiene en mente”. Asimismo, estos instrumentos, están formados por preguntas que recogen de alguna manera las inquietudes y acciones que surgen del problema planteado, aplicando para el tipo de preguntas el escalamiento de Likert; el cual “consiste en un conjunto de ítems presentados en forma de afirmaciones o juicios, entre los cuales se pide la reacción de los sujetos” es decir se presenta cada afirmación y se pide al sujeto que externé su reacción emitiendo uno de los puntos de la escala.

2.6. Técnicas de procesamiento estadístico de la información

Los datos numéricos se procesaron para tener la más clara y rápida comprensión de los hechos estudiados, y con ellos se construyeron tablas estadísticas, gráficas, etc.; de tal manera que se sintetizaron sus valores y se pudo, a partir de ellos, extraer enunciados de índole teórico, ya sea agrupando, relacionando y/o analizando los datos, para obtener generalizaciones empíricas, su análisis precisó un conjunto de transformaciones como la evaluación de los datos, edición de los datos, la clasificación de los datos y la agrupación sistemática.

CAPÍTULO 3

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

En el presente capítulo se consignan los resultados de la investigación en cuadros estadísticos agrupados en función de la variable e indicadores. Para la interpretación y el análisis estadístico es decir la descripción objetiva de los cuadros y un análisis explicativo que consista en la comparación y relación de datos. Después de aplicar los instrumentos diseñados para esta investigación se obtuvieron resultados cualitativos y cuantitativos. Al mismo que se le denominó *EPPLF – 2017* cuyo significado es “Experimentación del Plan de Prácticas de Laboratorio en Física” para mejorar el logro de capacidades en el área de Ciencia Tecnología y Ambiente 2017”

Para facilitar el análisis se presenta los resultados, cuadros y gráficos utilizando como fuente pruebas escritas aplicados a los estudiantes del 5to grado de educación secundaria de las secciones “B y G” de la Gran Unidad Escolar Mariano Melgar V. del Distrito de Mariano Melgar 2018.

3.1. Experimentación del plan de prácticas de laboratorio en física

Tabla 1

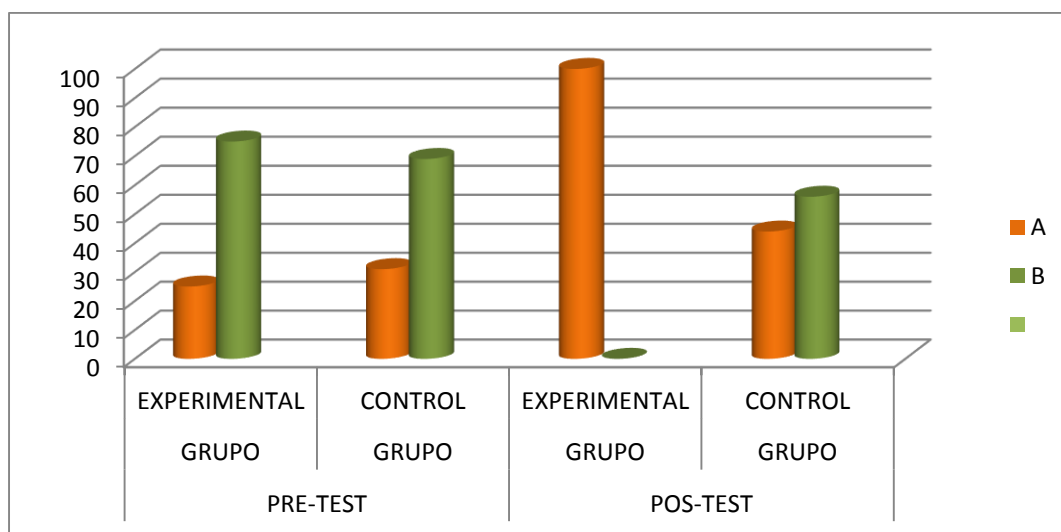
EL GLX muestra los datos en tablas

ALTERNATIVAS	PRE –TEST				POST- TEST			
	Grupo Experimental		Grupo Control		Grupo Experimental		Grupo Control	
	F	%	f	%	f	%	F	%
A	04	25	5	31	16	100	7	44
B	12	75	11	69	0	0	9	56
TOTAL	16	100	16	100	16	100	16	100

Fuente: *EPPLF – 2018.*

Gráfica 1

El GLX muestra los datos en tablas



Interpretación

Se puede observar que en el pre-test, al responder si el Glx nos mostraba datos en tablas, el 25% de estudiantes del grupo experimental y el 31% dieron la respuesta correcta señalando la alternativa “A”; mientras el 75% y 69% de ambos grupos marcaron la opción “B”.

Se observa claramente que existe un porcentaje elevado de estudiantes en el grupo experimental y control que no marcó la alternativa correcta, por lo que se debe hacer uso del Glx para conocer su utilidad en el área.

Al aplicar el post- test se observa que un 100% del grupo experimental y un reducido grupo de 43 % de estudiantes del grupo de control dan la respuesta precisa señalando la opción “A”; en tanto que solamente el 0% del primer grupo y el 57% del segundo grupo marcaron la opción “B”.

Se puede verificar que los estudiantes del grupo experimental tienen una diferencia notable con relación al pre-test y al grupo de control, se evidencia la efectividad de la práctica.

Tabla 2

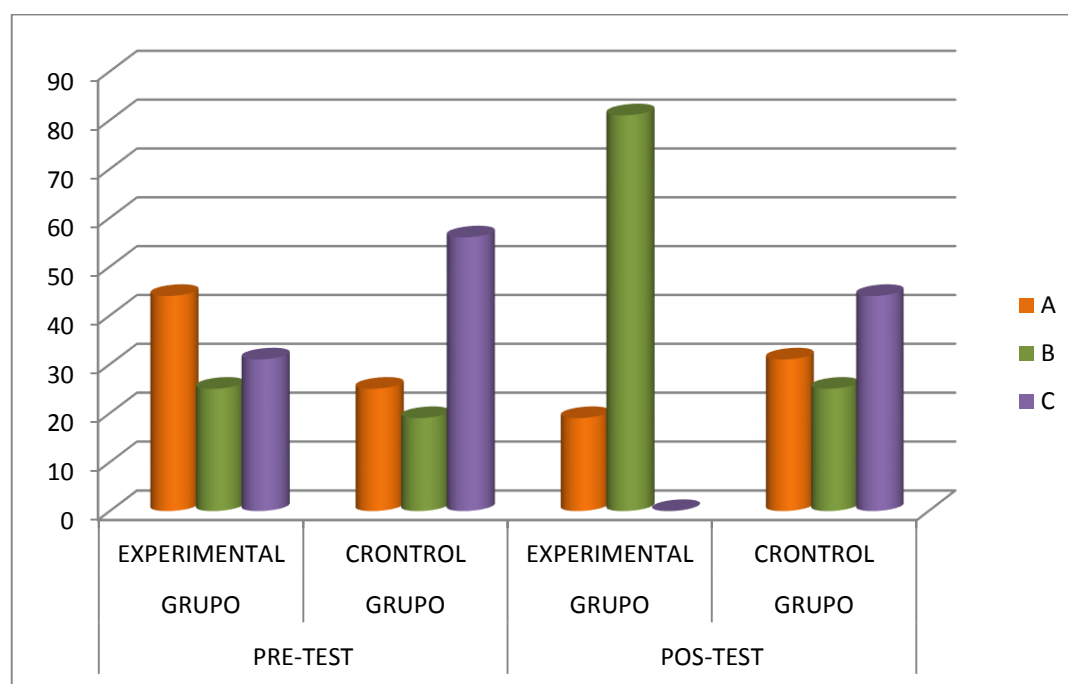
Los instrumentos analógicos

ALTERNATIVAS	PRE -TEST				POST- TEST			
	Grupo Experimental		Grupo Control		Grupo Experimental		Grupo Control	
	F	%	F	%	F	%	F	%
A	07	44	04	25	03	19	05	31
B	04	25	03	19	13	81	04	25
C	05	31	09	56	00	00	07	44
TOTAL	16	100	16	100	16	100	16	100

Fuente: EPPLF – 2018.

Gráfica 2

Los instrumentos analógicos



Interpretación

Al momento de reconocer cual es el instrumento analógico el 25% y 19% del grupo experimental y control simultáneamente marcaron “B” de manera correcta; 44% y 25% marcó “A”, 31% y 56% “B” respectivamente en ambos grupos, en forma incorrecta.

Al realizar el reconocimiento de materiales los estudiantes evidencian deficiencias porque recibieron una inadecuada explicación de tipos de instrumentos de medida.

Como podemos apreciar el grupo experimental llegó a un 81% y tan solo un 25% el grupo de control seleccionando “B”, así mismo 19% y 31% “A”; 0% y 44% “B” no pudiendo reconocer el instrumento analógico entre uno y otro grupo.

Se concluye lo siguiente, los estudiantes del grupo experimental lograron marcar la respuesta acertada porque se aplicó la práctica “Identificando las propiedades del Glx” en ella se realizó un reconocimiento de las clases de instrumentos de medida que fueron manipuladas por los estudiantes, a comparación del grupo control que no realizaron una práctica solo una clase expositiva por parte del docente, lo que nos muestra lo que es insuficiente para lograr un aprendizaje significativo.

Tabla 3

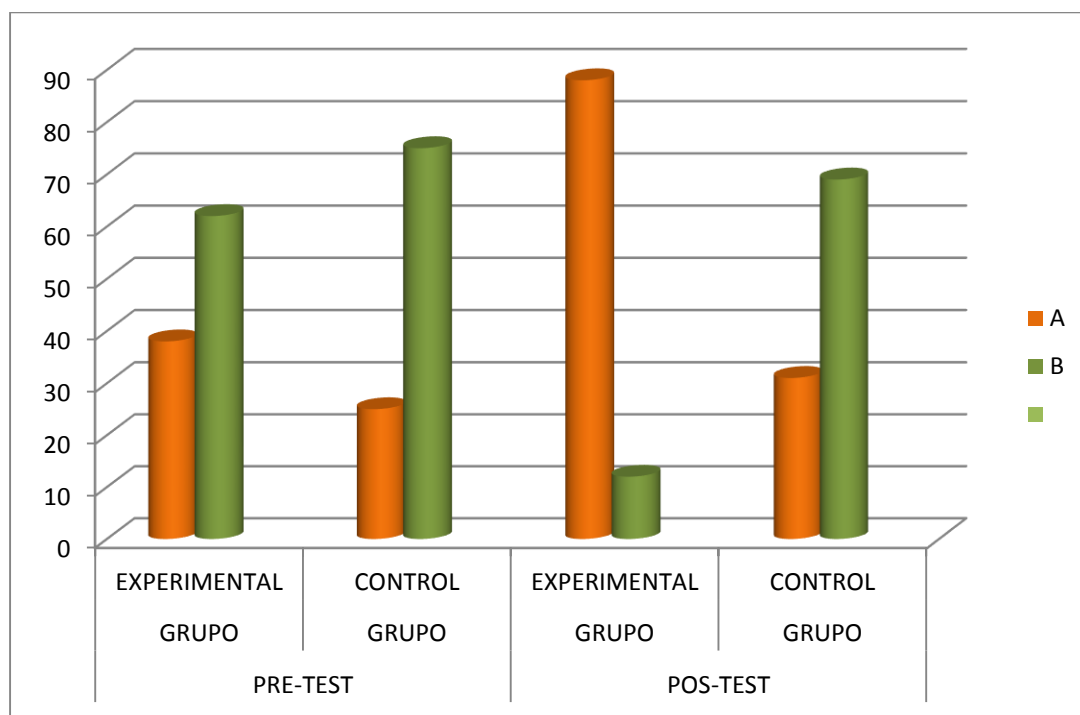
El GLX y los datos que obtiene

ALTERNATIVAS	PRE –TEST				POST- TEST			
	Grupo Experimental		Grupo Control		Grupo Experimental		Grupo Control	
	F	%	f	%	f	%	F	%
A	06	38	04	25	14	88	05	31
B	10	62	12	75	02	12	11	69
TOTAL	16	100	16	100	16	100	16	100

Fuente: EPPLF – 2018.

Gráfica 3

El GLX y los datos que obtiene



Interpretación

Se puede observar que en el pre-test, al responder si el Glx se usa para tomar datos de temperatura, tensión y fuerza, el 38% de estudiantes del grupo experimental y el 25% del grupo control dieron la respuesta correcta señalando la alternativa “A” ; mientras que el 62% y 75% de ambos grupos marcaron la opción “B”.

Se observa claramente que existe un porcentaje mayor de estudiantes del grupo experimental y control que no marcó la alternativa correcta, por lo que se muestra un desconocimiento del Glx, lo cual indica lo necesario que es conocer las tecnologías para aprovecharlas en la demostración de leyes para el mejor aprendizaje del estudiante.

Al aplicar post- test se observa que un 88% del grupo experimental y un reducido grupo de 31 % de estudiantes del grupo de control dan la respuesta precisa señalando la opción “A”; en tanto que solamente el 12% del primer grupo y el 69% del segundo grupo marcaron la opción “B”.

Se puede verificar que los estudiantes del grupo experimental tienen una diferencia notable con relación al pre-test y al grupo de control, se evidencia la efectividad de la práctica al reconocer los datos que toma el Glx.

Tabla 4

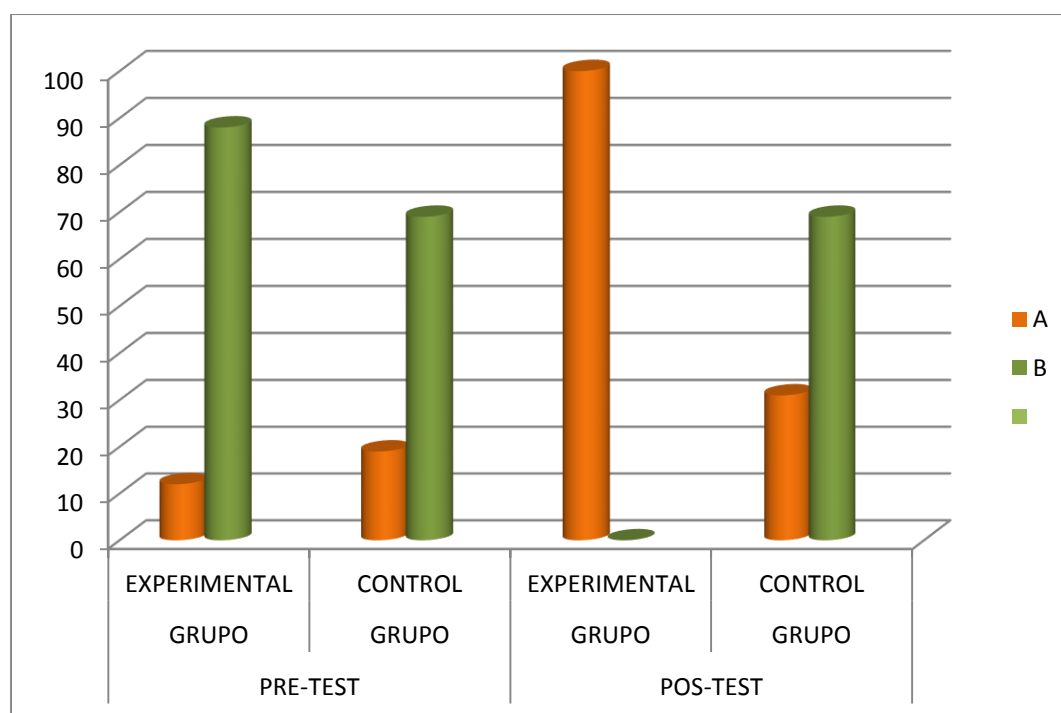
Utilidad del vernier

ALTERNATIVAS	PRE -TEST				POST- TEST			
	Grupo Experimental		Grupo Control		Grupo Experimental		Grupo Control	
	F	%	F	%	F	%	F	%
A	02	12	03	19	16	100	5	31
B	14	88	13	81	0	00	11	69
TOTAL	16	100	16	100	16	100	16	100

Fuente: EPPLF – 2018.

Gráfica 4

Utilidad del vernier



Interpretación

Se puede observar que en el pre-test, al responder si los estudiantes sabían para qué sirve el vernier y si es un instrumento de medida, el 12% de estudiantes del grupo experimental y el 19% dieron la respuesta correcta señalando la alternativa “A” ; mientras que el 88% y 81% de ambos grupos marcaron la opción “B”.

Se observa claramente que existe un porcentaje elevado de estudiantes en el grupo experimental y control que no marcó la alternativa correcta, por lo que se muestra un desconocimiento de los materiales de medida y de su utilidad.

Al aplicar post- test se observa que un 100% del grupo experimental y un reducido grupo de 31 % de estudiantes del grupo de control dan la respuesta precisa señalando la opción “A”; en tanto que solamente el 0% del primer grupo y el 69% del segundo grupo marcaron la opción “B.

Se puede verificar que los estudiantes del grupo experimental tienen una diferencia notable con relación al pre-test y al grupo de control, con lo cual se evidencia la efectividad del uso de la práctica del plan al reconocer la utilidad del vernier.

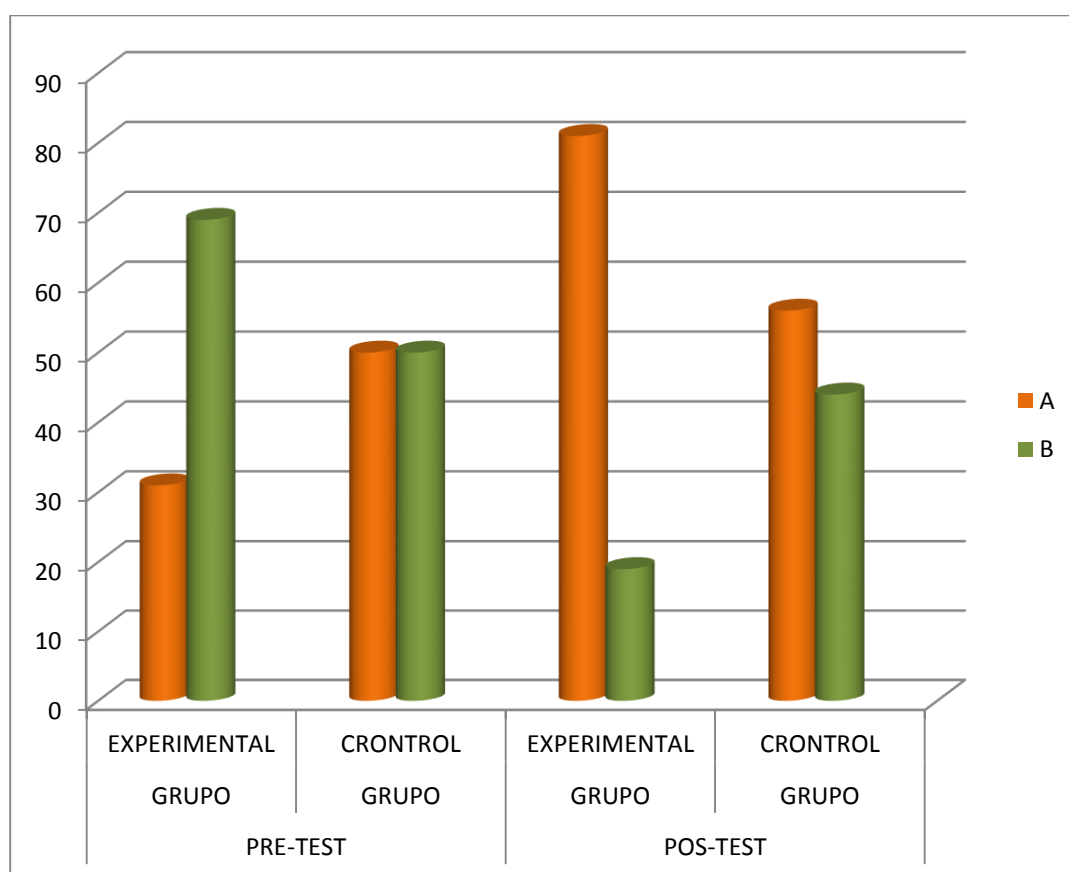
Clases de medición

ALTERNATIVAS	PRE -TEST				POST- TEST			
	Grupo Experimental		Grupo Control		Grupo Experimental		Grupo Control	
	F	%	F	%	F	%	F	%
A	05	31	8	50	13	81	09	56
B	11	69	8	50	3	19	07	44
TOTAL	16	100	16	100	16	100	16	100

Fuente: EPPLF – 2018.

Gráfica 5

Clases de medición



Interpretación

A la pregunta con el vernier y la cinta métrica que clase de medición se toma, en el grupo experimental 31% y en el grupo de control 50% resolvieron adecuadamente marcando “A”; mientras que 69% ,50% “B” de ambos grupos respectivamente no lo hicieron apropiadamente.

El resultado demuestra que los estudiantes no conocen la clase de medición que toman los materiales, así como no saben el manejo en la experimentación.

Los resultados obtenidos en el post-test demuestran que en el grupo experimental y de control el 81% y 56% indicaron “A” respectivamente pudieron obtener los resultados correctos; mientras que el 19% ,44% “B” de ambos grupos no lograron dar la respuesta acertada.

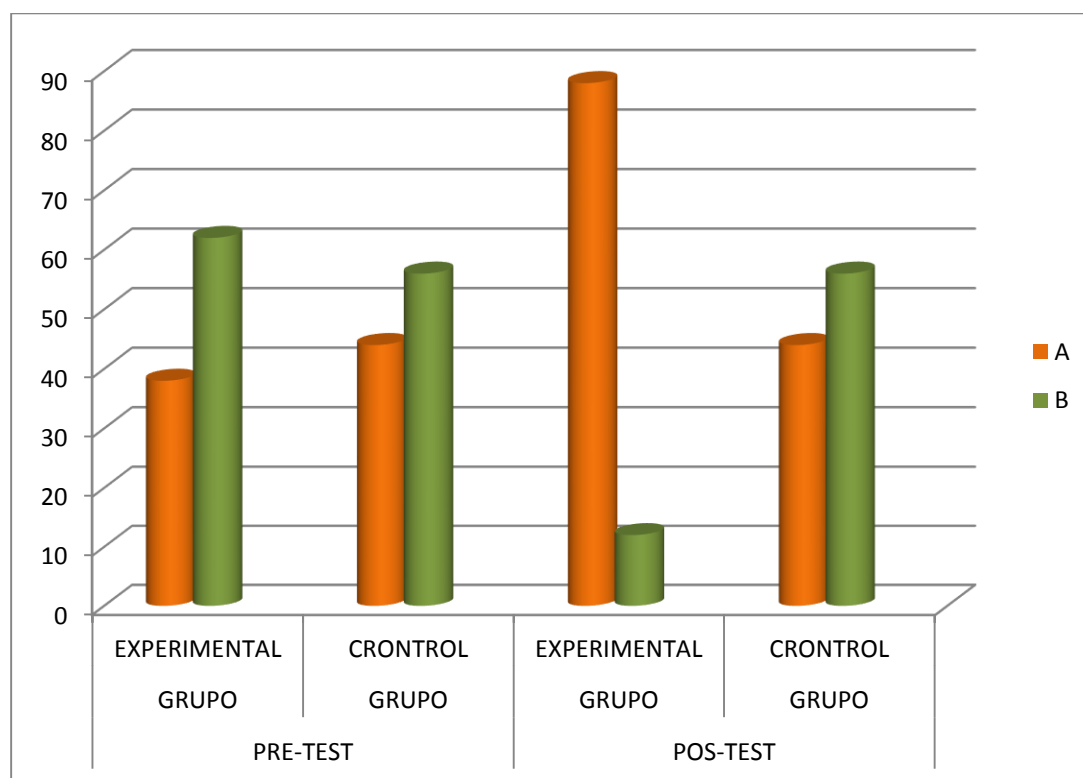
Se concluye que la mayoría de estudiantes del grupo experimental después de aplicarse la práctica reconocen la clase de medida que toman los instrumentos, mientras que el grupo control no reconocen las clases de medida debido a que solo la explicación no es suficiente, situación que permite afirmar que el plan aplicado tuvo efectos en los estudiantes.

El error absoluto

ALTERNATIVAS	PRE -TEST				POST- TEST			
	Grupo Experimental		Grupo Control		Grupo Experimental		Grupo Control	
	F	%	F	%	F	%	F	%
A	06	38	07	44	14	88	07	44
B	10	62	09	56	02	12	09	56
TOTAL	16	100	16	100	16	100	16	100

Fuente: EPPLF – 2018.

Gráfica 6

El error absoluto**Interpretación**

El estudio muestra que los estudiantes al tener una cantidad de variables y se les pide hallar el valor absoluto, primero encontraran el valor promedio marcando “A” que corresponde al 38% y 44% de ambos grupos experimental y control respectivamente. En tanto que el 62% y 56% señalaron “B” tanto en el grupo experimental y de control simultáneamente evidenciando que no tienen un conocimiento de que deben hallar primero antes del error absoluto.

El análisis del cuadro refleja que los estudiantes no pudieron identificar las fórmulas de los errores absolutos, relativos y porcentuales en las medidas de diferentes magnitudes; por lo tanto no lo respondieron correctamente.

Después de aplicar la práctica se obtuvo que el 88% del grupo experimental el estudiante resolvió y halló el error absoluto; mientras que en el grupo control solo el 44%, en ambos casos grabaron “A”. También se observa que 12%, 56% indicaron “B” en ambos grupos no lo hicieron correctamente.

Estos resultados permiten concluir que la mayoría de estudiantes del grupo experimental pueden emplear y resolver las fórmulas de los errores, relativos, absolutos, porcentuales gracias a la aplicación del plan.

Tabla 7

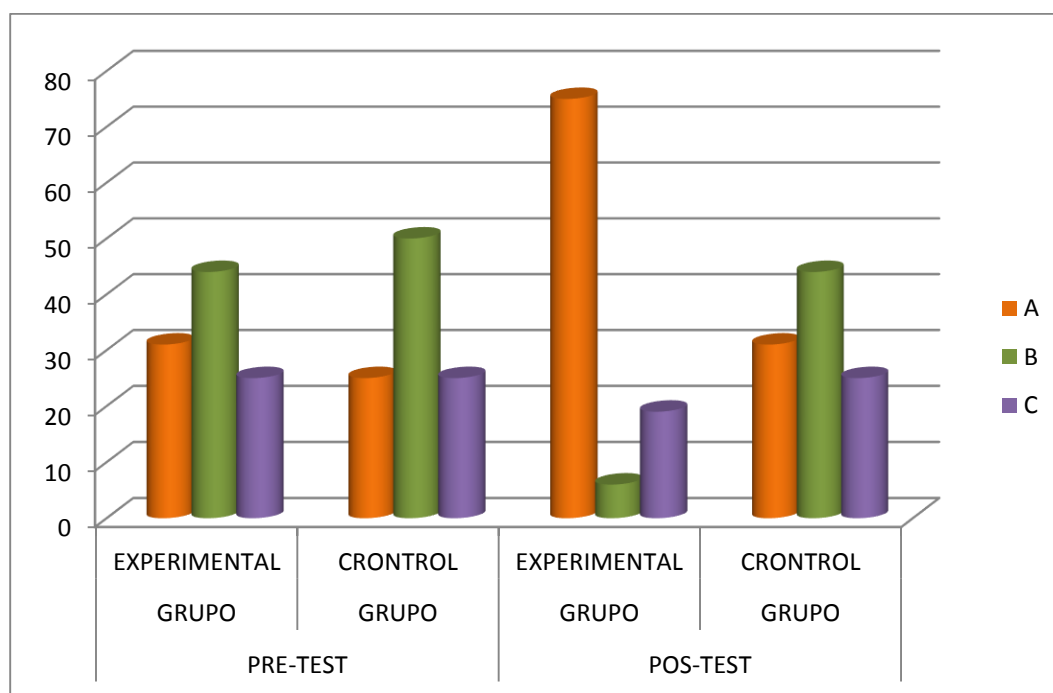
La resultante en vectores concurrentes que forman un ángulo mayor de 90°

ALTERNATIVAS	PRE -TEST				POST- TEST			
	Grupo Experimental		Grupo Control		Grupo Experimental		Grupo Control	
	F	%	f	%	f	%	F	%
A	05	31	04	25	12	75	05	31
B	07	44	08	50	01	6	07	44
C	04	25	04	25	03	19	04	25
TOTAL	16	100	16	100	16	100	16	100

Fuente: EPPLF – 2018.

Gráfica 7

La resultante en vectores concurrentes que forman un ángulo mayor de 90°



Interpretación

Se puede observar en el pre-test, al responder que formula usan para hallar la resultante cuando tienen 2 vectores concurrentes que forman un ángulo mayor de 90° , el 31% de estudiantes del grupo experimental y el 25% dieron la respuesta correcta señalando la alternativa “A”; mientras que el 44% y 50% de ambos grupos marcaron la opción “B”, así mismo el 25% de ambos grupos marco la opción “C” las cuales son incorrectas

Se observa claramente que existe un porcentaje elevado de estudiantes del grupo experimental y control que no marcó la alternativa correcta, por lo que se debe estimular y motivar para que esta cifra cambie.

Al aplicar post- test se observa que un 75% del grupo experimental y un reducido grupo de 31 % de estudiantes del grupo de control dan la respuesta precisa señalando la opción “A”; en tanto que solamente el 6% del primer grupo y el 44% del segundo grupo marcaron la opción “B” así mismo el 19% y 25% de ambos grupos marco la opción “C” las cuales son respuestas incorrectas.

Se puede observar que los estudiantes del grupo experimental tienen una diferencia notable con relación al pre-test y al grupo de control, esto se debe a que al realizar la práctica se comprueba a través de la manipulación y observación el uso de fórmulas, lo que evidencia la efectividad del plan.

Tabla 8

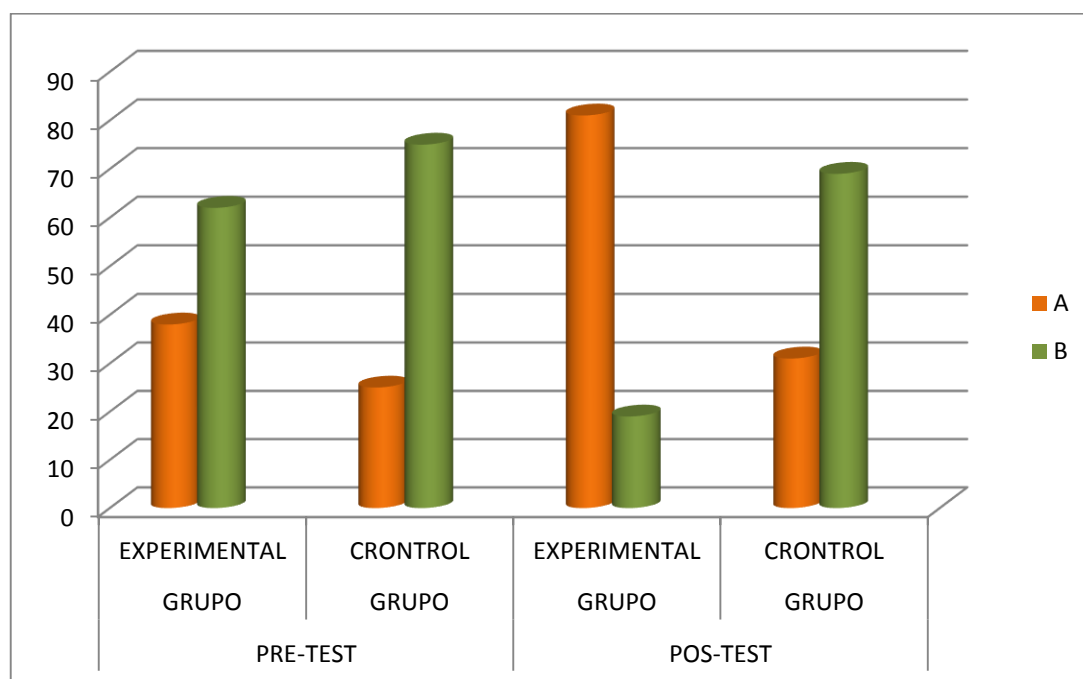
El valor del dinamómetro del aparato de composición y descomposición de fuerzas

ALTERNATIVAS	PRE -TEST				POST- TEST			
	Grupo Experimental		Grupo Control		Grupo Experimental		Grupo Control	
	F	%	f	%	f	%	F	%
A	06	38	04	25	13	81	5	31
B	10	62	12	75	3	19	11	69
TOTAL	16	100	16	100	16	100	16	100

Fuente: EPPLF – 2018.

Gráfica 8

El valor del dinamómetro del aparato de composición y descomposición de fuerzas



Interpretación

Al aplicar el pre test sobre el aparato de composición y descomposición de fuerzas el 38% y 25% del grupo experimental y control simultáneamente marcaron “A” de manera correcta; 62% y 75% marcó “B” respectivamente en ambos grupos, en forma incorrecta.

Al responder si el valor del dinamómetro del aparato de composición y descomposición de fuerzas indica la resultante los estudiantes evidencian deficiencias porque no conocen el instrumento que demuestra el tema de vectores, así como una inadecuada preparación para resolver este tipo de problemas.

Como podemos apreciar el grupo experimental llegó a un 81% y tan solo un 31% el grupo de control seleccionando “A”, así mismo 19% y 69% “B” y respondieron incorrectamente.

Se puede advertir que los estudiantes del grupo experimental lograron marcar la respuesta acertada porque desarrollamos la práctica de “Vectores” en la cual reconocieron el valor que muestra el dinamómetro, que también es el valor de la resultante, así como resolver ejercicios de este tipo, a diferencia del grupo control que no reconocerá este valor debido a no ejecutar la práctica.

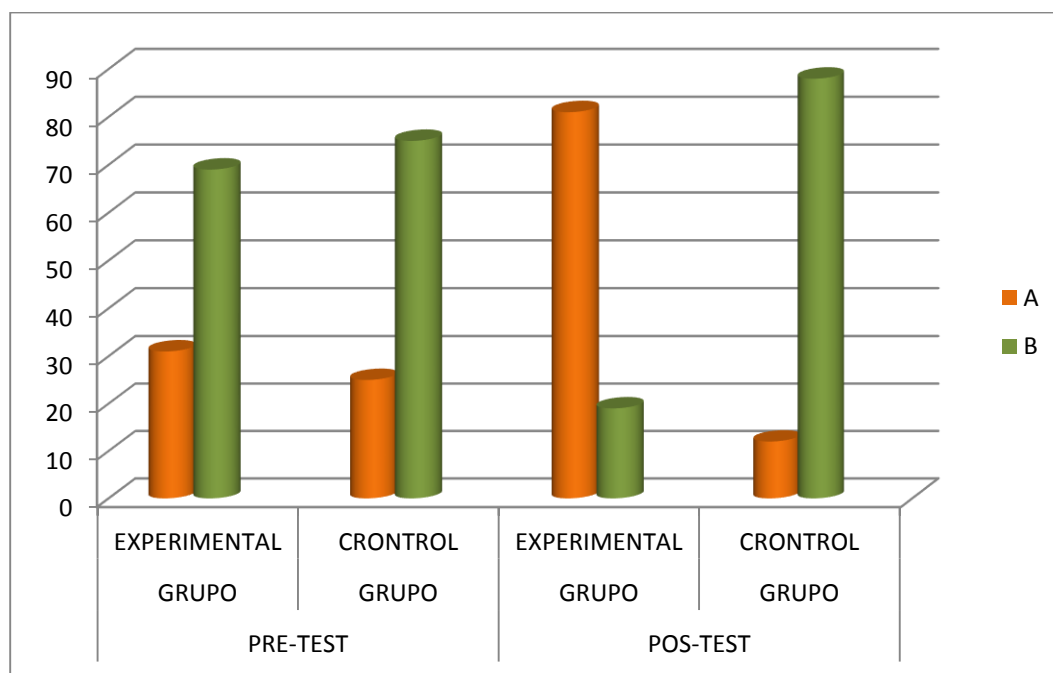
La resultante usando el método matemático es el mismo valor del dinamómetro

ALTERNATIVAS	PRE -TEST				POST- TEST			
	Grupo Experimental		Grupo Control		Grupo Experimental		Grupo Control	
	F	%	f	%	f	%	F	%
A	05	31	04	25	13	81	02	12
B	11	69	12	75	03	19	14	88
TOTAL	16	100	16	100	16	100	16	100

Fuente: EPPLF – 2018.

Gráfica 9

La resultante usando el método matemático es el mismo valor del dinamómetro



Interpretación

En el presente cuadro el 31% y 25% de los estudiantes señalaron “A” de manera acertada en ambos grupos; mientras que el 69% y 75% “B” evidenciando que tuvieron dificultades para resolver el método matemático y obtener un resultado que es el mismo del dinamómetro.

Se puede observar que un buen porcentaje de estudiantes en el grupo experimental no pudieron efectuar el método matemático, debido a que tienen dificultades en la comprensión y la resolución por lo que se debe realizar una práctica de vectores para superar estas limitaciones en los estudiantes.

Después de la aplicación de la práctica del plan obtuvimos como resultado que el 81% de los estudiantes del grupo experimental y el 13% del grupo de control marcaron la respuesta correcta, es decir “A”; mientras que 19% y 88% marcaron “B” de manera incorrecta.

El plan aplicado influyó de forma positiva, el mismo que permitió en los estudiantes del grupo experimental en resolver el método matemático obteniendo la resultante y comprobar que es el mismo valor del dinamómetro; razón por la cual se debería aplicar en el dictado de clases la experimentación de la práctica de “Vectores” ya que es de mucha utilidad.

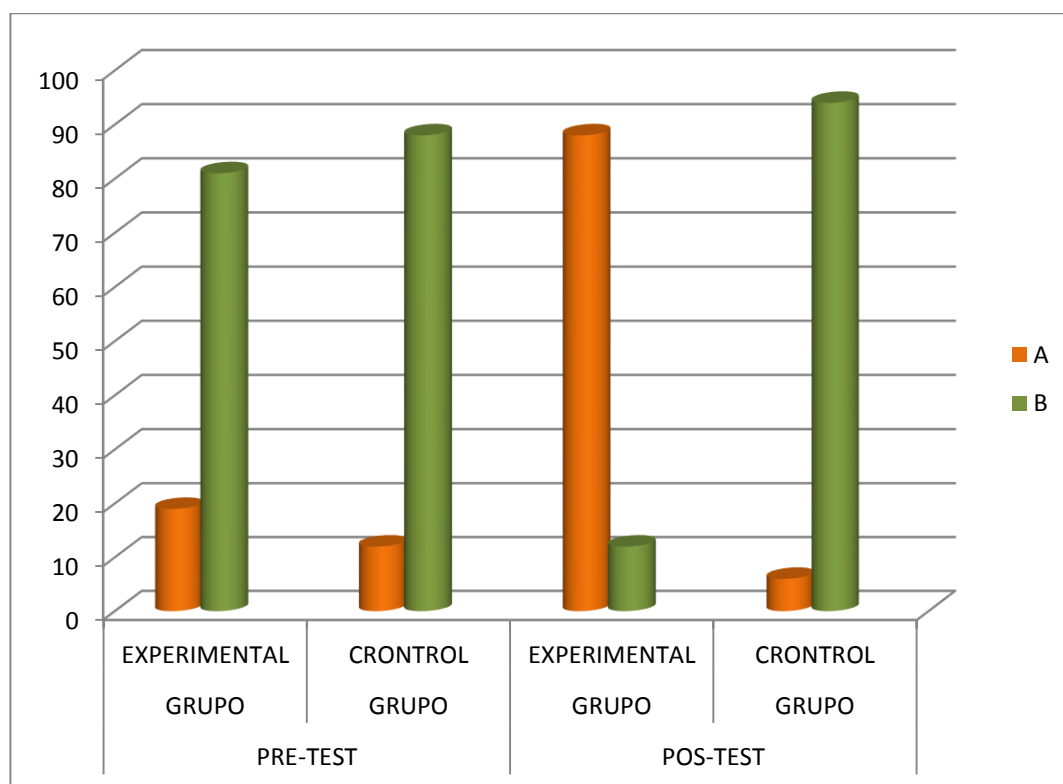
Materiales del movimiento rectilíneo uniforme

ALTERNATIVAS	PRE -TEST				POST- TEST			
	Grupo Experimental		Grupo Control		Grupo Experimental		Grupo Control	
	F	%	f	%	f	%	F	%
A	03	19	02	12	14	88	01	6
B	13	81	14	88	02	12	15	94
TOTAL	16	100	16	100	16	100	16	100

Fuente: EPPLF – 2018.

Gráfica 10

Materiales del movimiento rectilíneo uniforme



Interpretación

A la pregunta resuelve en el grupo experimental 19% y en el grupo de control 12% resolvieron adecuadamente marcando “A”; mientras que 81%, 88% “B” de ambos grupos no lo hicieron apropiadamente.

El resultado mostrado demuestra que los estudiantes no conocen el material usado en la demostración del tema movimiento rectilíneo uniforme.

Los resultados obtenidos en el post-test demuestran que en el grupo experimental y de control el 88% y 6% indicaron “A” respectivamente marcando correctamente; mientras que el 12% ,94% “B” no lograron dar la respuesta acertada.

Se concluye que la mayoría de estudiantes del grupo experimental conocen los materiales, y han comprobado las leyes del movimiento rectilíneo uniforme, situación que permite afirmar que la práctica del plan tuvo efectos en los estudiantes de manera positiva, en comparación con el grupo control estos no tendrán un aprendizaje significativo debido a que no van a comprobar las leyes del tema tratado.

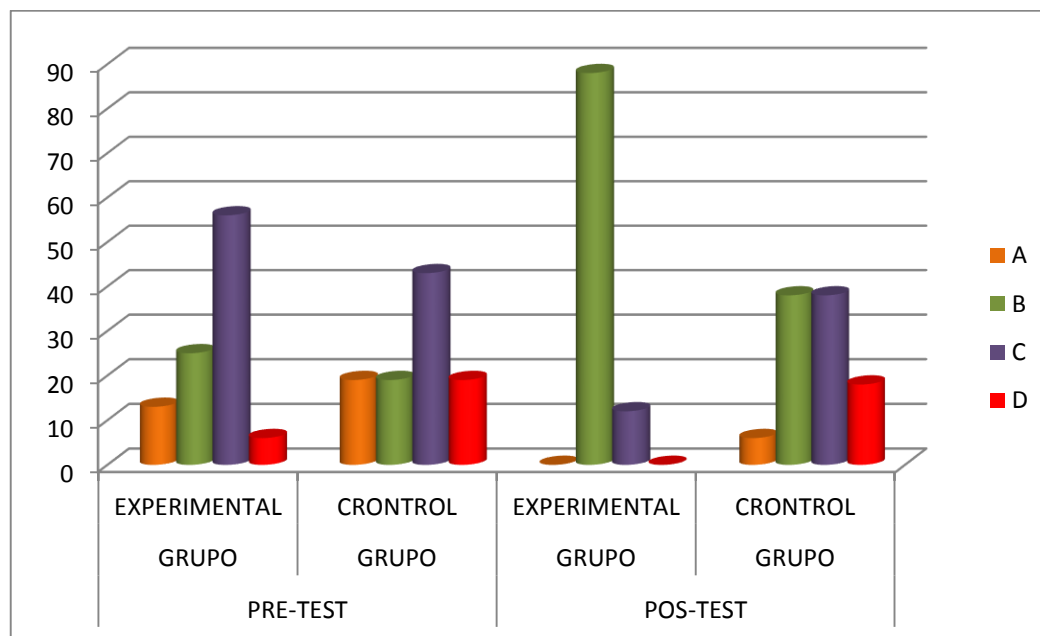
Que es constante en el movimiento rectilíneo uniforme

ALTERNATIVAS	PRE -TEST				POST- TEST			
	Grupo Experimental		Grupo Control		Grupo Experimental		Grupo Control	
	F	%	F	%	F	%	F	%
A	02	13	03	19	00	0	01	6
B	04	25	03	19	14	88	06	38
C	09	56	07	43	02	12	06	38
D	01	6	03	19	00	0	03	18
TOTAL	16	100	16	100	16	100	16	100

Fuente: EPPLF – 2018.

Gráfica 11

Que es constante en el movimiento rectilíneo uniforme



Interpretación

El estudio muestra que los estudiantes reconocen una de las características del movimiento rectilíneo marcando “B” que corresponde al 25% y 19% de ambos grupos. En tanto que el 13% y 19% señalaron “A”, 56% y 43% “C”, 6% y 19% tanto en el grupo experimental y de control simultáneamente evidenciando que no reconocen esta característica.

El análisis del cuadro refleja que los estudiantes no pudieron identificar una característica del movimiento rectilíneo uniforme en la que un valor es constante; por lo tanto no lo respondieron correctamente.

Después de aplicar la práctica del plan se obtuvo que el 88% del grupo experimental identificara el valor constante en el movimiento rectilíneo uniforme; mientras que en el grupo control solo el 12%, en ambos casos grabaron “C”.

Estos resultados permiten concluir que la mayoría de estudiantes del grupo experimental pueden reconocer las características y resolver problemas del tema de movimiento rectilíneo uniforme gracias a la aplicación de la práctica debido a que comprueban leyes y características del tema tratado, en comparación del grupo control.

Tabla 12

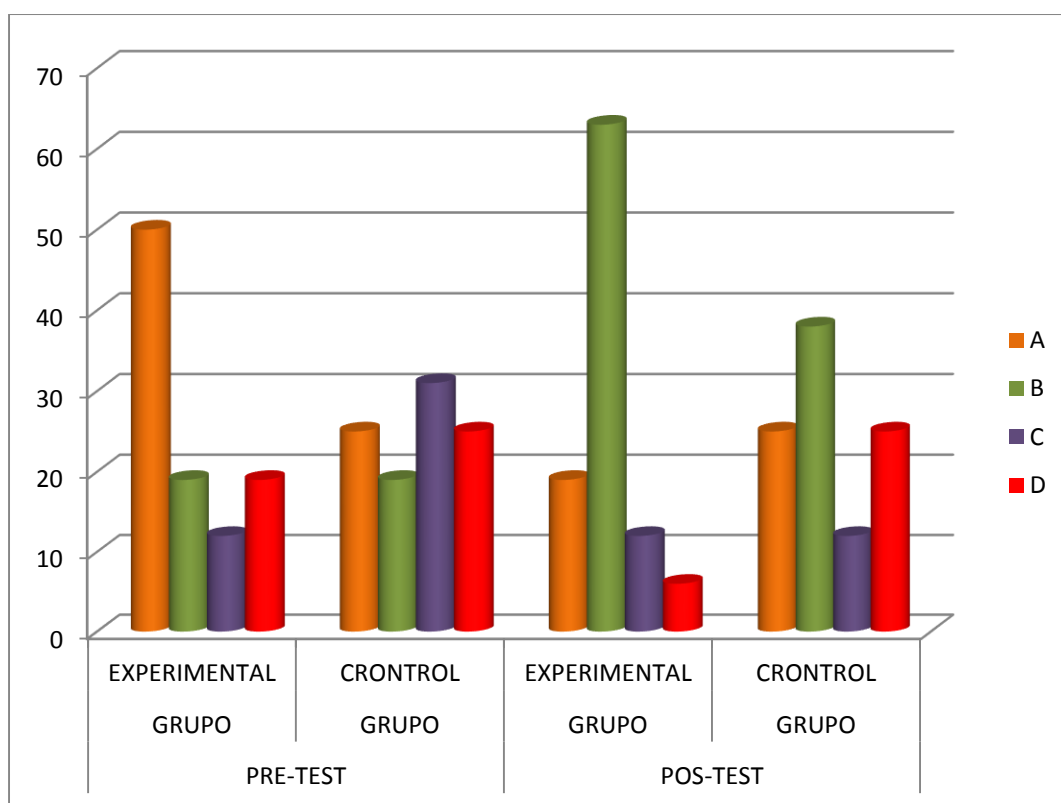
El valor de la pendiente en la gráfica posición en función del tiempo

ALTERNATIVAS	PRE –TEST				POST- TEST			
	Grupo Experimental		Grupo Control		Grupo Experimental		Grupo Control	
	F	%	f	%	f	%	F	%
A	8	50	4	25	3	19	4	25
B	3	19	3	19	10	63	6	38
C	2	12	5	31	2	12	2	12
D	3	19	4	25	1	6	4	25
TOTAL	16	100	16	100	16	100	16	100

Fuente: EPPLF – 2018.

Gráfica 12

El valor de la pendiente en la gráfica posición en función del tiempo



Interpretación

Se puede observar que en el pre-test, al responder qué valor tiene la pendiente en la gráfica posición en función del tiempo, el 19% de los estudiantes del grupo

experimental y control dieron la respuesta correcta, marcando “B”; mientras un 50% y 25% “A”; 12% y 31% “C”; 19% y 25% de ambos grupos no marcaron correctamente.

Se observa claramente que existe un porcentaje elevado de estudiantes en los dos grupos, que no marcaron la alternativa correcta por lo que se debe demostrar el valor que tomara la pendiente.

Al aplicar post- test se observa que señalan “B” un 63% y 38% del grupo experimental control dan la respuesta precisa; mientras que 19% y 25% marcan “A”; 12% y 12% “C”; 6% y 25% de ambos grupos paralelamente no contestan la pregunta adecuadamente.

Se puede verificar que los estudiantes del grupo experimental han respondido acertadamente al realizar la práctica propuesta en el plan la cual se trabajan con gráficas; en el grupo control existe aún un porcentaje elevado de estudiantes que pudieron responder acertadamente, ya que este grupo no se aplicó ninguna estrategia para mejorar esta situación.

Tabla 13

Una característica del movimiento rectilíneo uniformemente variado

PRE –TEST

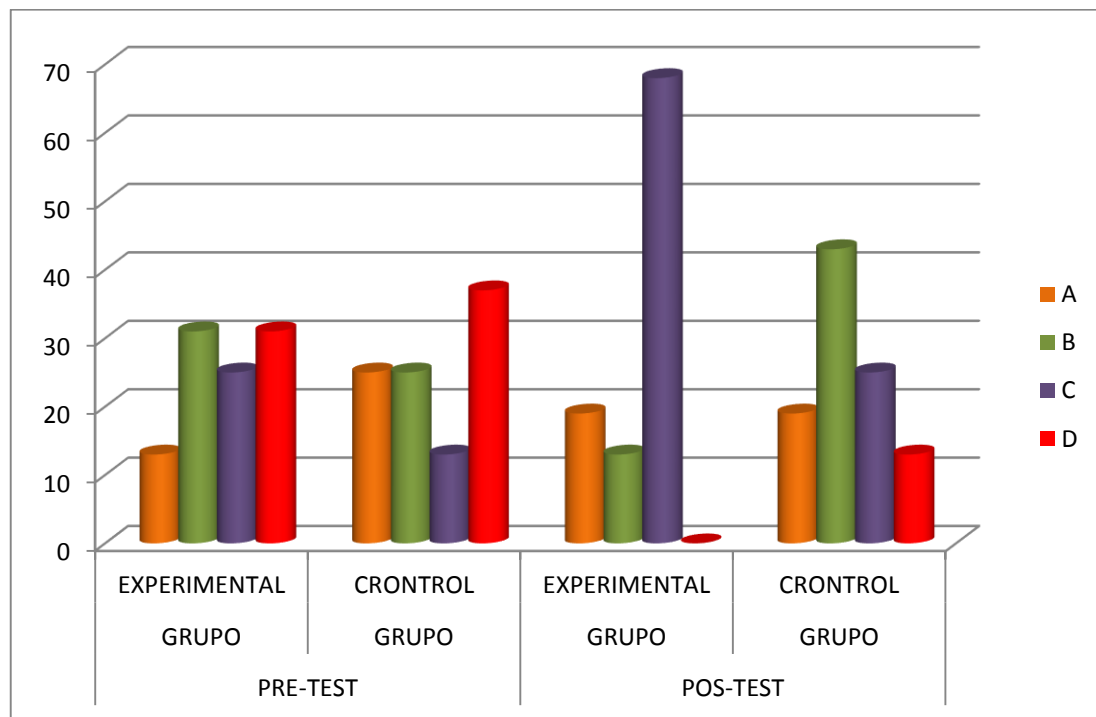
POST- TEST

ALTERNATIVAS	Grupo Experimental		Grupo Control		Grupo Experimental		Grupo Control	
	F	%	F	%	F	%	F	%
A	02	13	04	25	03	19	03	19
B	05	31	04	25	02	13	07	43
C	04	25	02	13	11	68	04	25
D	05	31	06	37	00	00	02	13
TOTAL	16	100	16	100	16	100	16	100

Fuente: EPPLF – 2018.

Gráfica 13

Una característica del movimiento rectilíneo uniformemente variado



Interpretación

Al aplicar el pre-test en la pregunta una de las siguientes es una característica del movimiento rectilíneo uniformemente variado, el grupo experimental obtuvo 25% y en el grupo control 13%, lo hicieron de forma correcta señalando la alternativa “C”;

mientras que el 13% y 25% “A”; 31% y 25% “B”; 31% y 37% del grupo experimental y grupo control no obtuvieron la respuesta requerida.

El resultado mostrado demuestra que los estudiantes no reconocen claramente las características del tema sobre movimiento rectilíneo uniformemente variado, por lo que necesitan una demostración para que su aprendizaje sea significativo.

Una de aplicado la práctica del plan, en el post test se obtuvo el siguiente resultado con respecto a esta pregunta: Un 68% y 25% del grupo experimental y control lograron completar y hallar la característica del movimiento rectilíneo uniformemente variado eligiendo la opción “C”; en tanto que 19% y 19%”A”, 13% y 43 % “B”; 0% y 13% de ambos grupos no lograron marcar la respuesta correcta.

Se puede observar que el grupo experimental obtuvo un resultado significativo, ello se debe a la aplicación del plan de práctica “movimiento rectilíneo uniformemente variado” con lo cual comprobó y reconoció las características del tema tratado a diferencia del grupo control.

Tabla 14

Gráfica posición en función del tiempo:

PRE –TEST

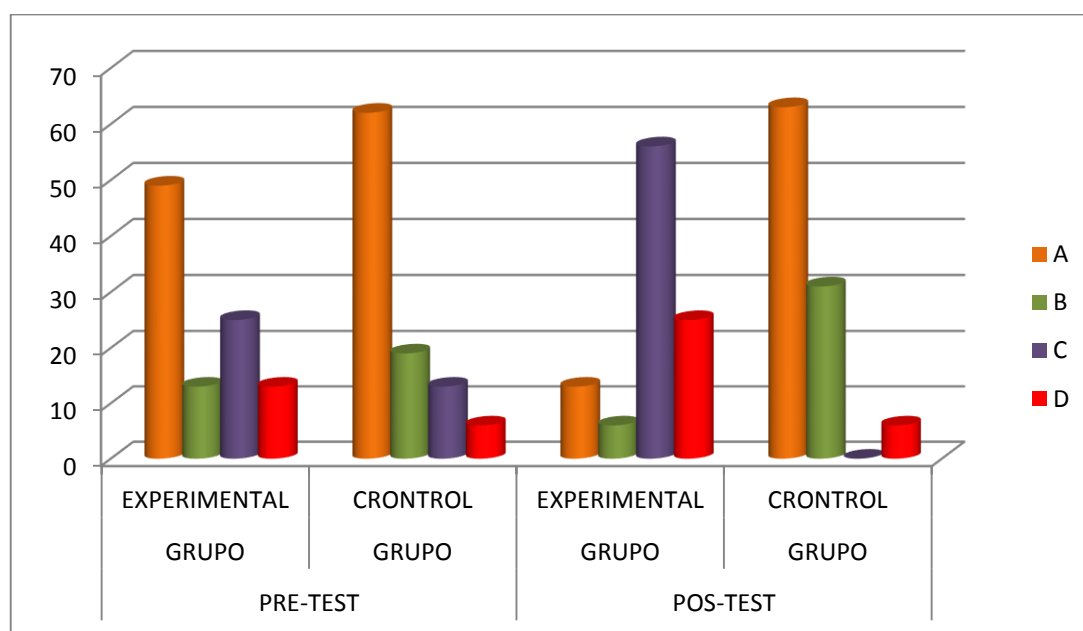
POST- TEST

ALTERNATIVAS	Grupo Experimental		Grupo Control		Grupo Experimental		Grupo Control	
	F	%	F	%	F	%	F	%
A	08	49	10	62	02	13	10	63
B	02	13	03	19	01	06	05	31
C	04	25	02	13	09	56	00	00
D	02	13	01	06	04	25	01	06
TOTAL	16	100	16	100	16	100	16	100

Fuente: EPPLF – 2018.

Gráfica 14

Gráfica posición en función del tiempo:



Interpretación

Al responder la pregunta que grafica saldrá al descender el carro dinámico de la posición en función del tiempo en el GLX señalaron la alternativa “C” un 25% del grupo experimental y 13% del grupo control dieron respuesta acertada; mientras 49% y 62% “A”; 13% y 19% “B”; 13% y 6% “D” de ambos grupos dieron un resultado equivocado.

Este tipo de pregunta para la mayoría de los estudiantes fue complicado, muchos de ellos no habían realizado ejercicios de gráficas, en otros casos si lo hicieron pero no recordaban.

En esta pregunta en el post test, los estudiantes del grupo experimental respondieron correctamente 56%; mientras que un 0% del grupo de control señalando la opción “C”; en tanto que 13% y 63 “A”, 6% y 31 “B”; 25% y 6% de entre ambos grupos simultáneamente no respondieron correctamente.

Gracias al plan de practica “Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado” aplicado se pudo obtener un logro en este aspecto ya que antes de desarrollar el plan la mayoría de estudiantes del grupo experimental no identificaban la gráfica que debía salir; en tanto que al término del práctica, si respondieron lo adecuado, mientras el grupo control no lo hizo por falta de la demostración que es muy importante en el área.

Tabla 15

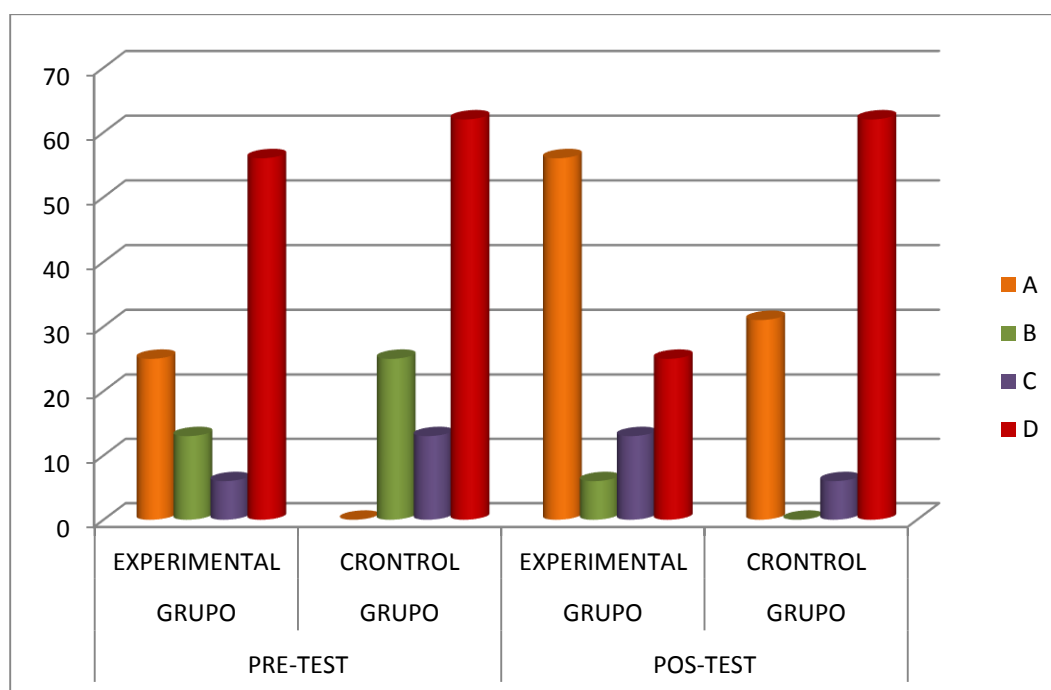
Gráfica velocidad en función del tiempo, el valor del área es igual a:

ALTERNATIVAS	PRE –TEST				POST- TEST			
	Grupo Experimental		Grupo Control		Grupo Experimental		Grupo Control	
	f	%	f	%	f	%	F	%
A	04	25	00	00	09	56	05	32
B	02	13	04	25	01	6	00	00
C	01	06	02	13	02	13	01	06
D	09	56	10	62	04	25	10	62
TOTAL	16	100	16	100	16	100	16	100

Fuente: EPPLF – 2018.

Gráfica 15

Gráfica velocidad en función del tiempo, el valor del área es igual a:



Interpretación

En el pre test responde el grupo experimental el 25% y el grupo control 0% marcando la opción “A” de manera correcta; mientras 13% y 25% “B”; 6% y 13%

“C”; 56% y 62% “D” de ambos grupos experimental y control respectivamente de manera incorrecta.

Estos resultados permiten concluir que la mayoría de estudiantes no saben reconocer el valor de las gráficas del tema, por falta de demostración.

En el pos-test los estudiantes del grupo experimental respondieron atinadamente en un 56% y el grupo de control en 32% rotulando “A”; mientras que no realizaron correctamente indicando “B” 6% y 0%; “C” 13% y 6%; 25% y 62% “D” de ambos grupos respectivamente.

Al analizar este resultado se concluye que la gran mayoría de estudiantes del grupo experimental lograron reconocer el valor de la gráfica aplicando la práctica del plan correspondiente a este tema “Movimiento rectilíneo uniformemente variado”, lo que no ocurrió con el grupo control por no hacer uso de las practicas.

Tabla 16

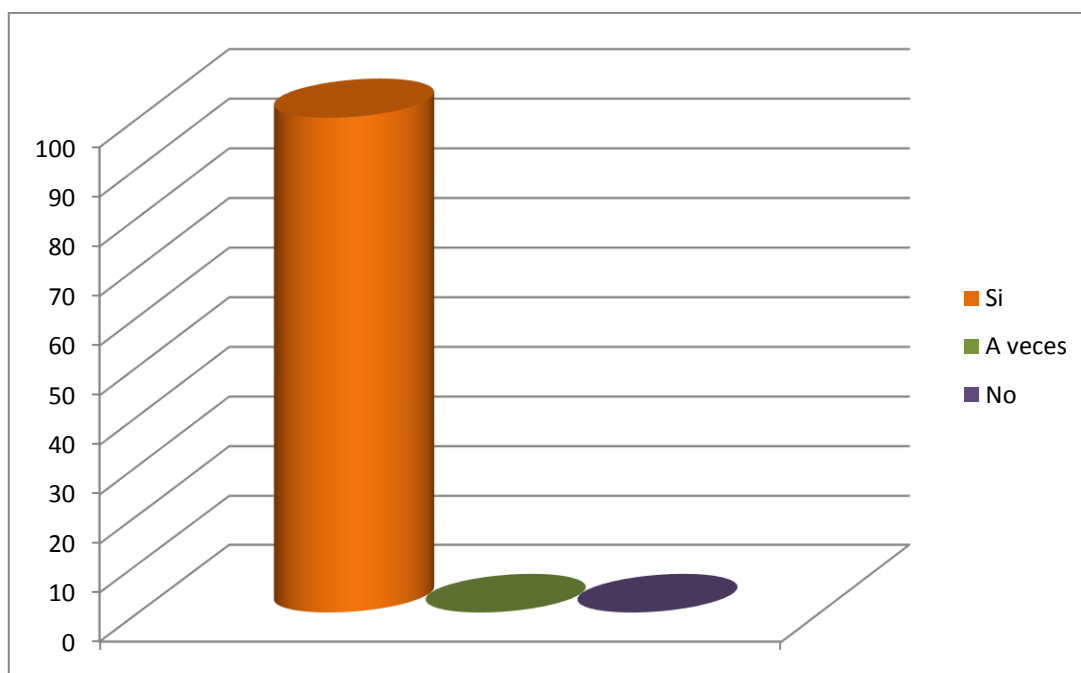
Explicación verbal de los materiales

ALTERNATIVAS	GRUPO EXPERIMENTAL	
	f	%
Si	16	100
A veces	00	00
No	00	00
Total	16	100

Fuente: EPPLF – 2018.

Gráfica 16

Explicación verbal de los materiales



Interpretación

En la observación que se realizó a los estudiantes del grupo experimental, sobre si reciben explicación verbal de los materiales el 100% del grupo si reciben explicación de cada uno de los materiales.

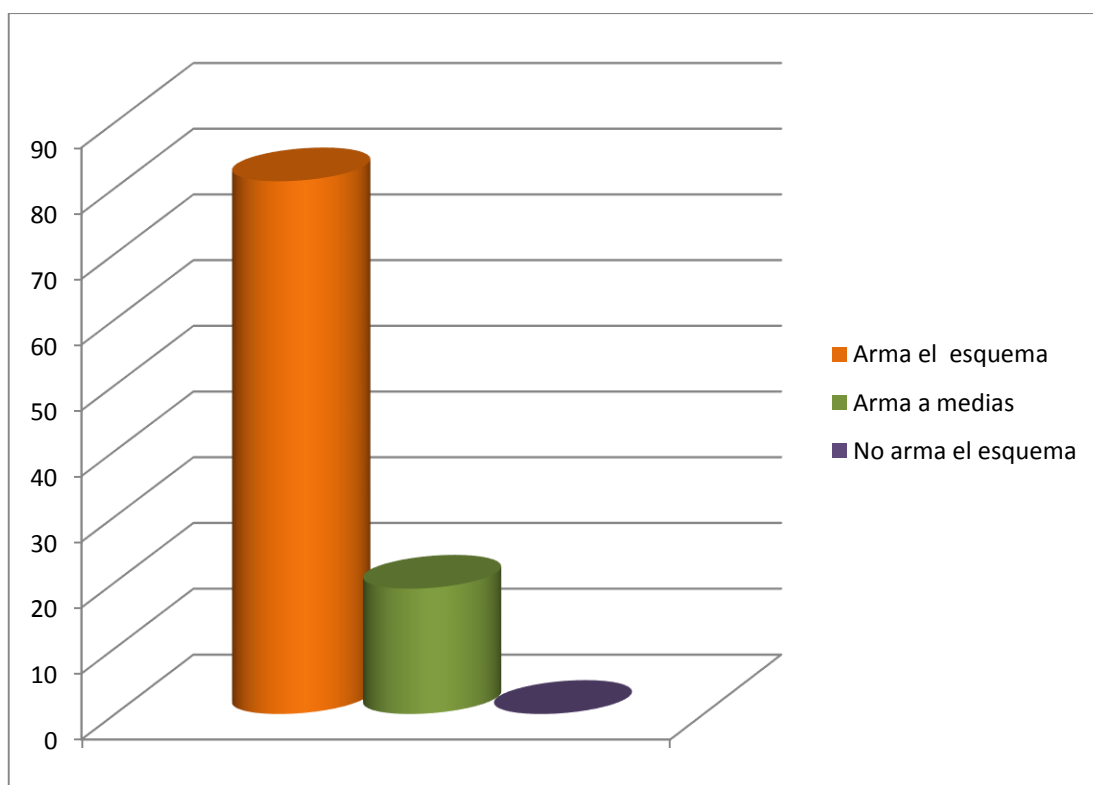
Al analizar este cuadro se concluye que los estudiantes si reciben una explicación de cada uno de los materiales así como de su utilidad, que son muy necesarios para que la práctica sea efectiva y no varíen resultados y se demuestren las leyes estudiadas; se demuestra además que el docente sabe la utilidad de los materiales y es capaz de realizar efectivamente una práctica.

Manipulación

Alternativas	GRUPO EXPERIMENTAL	
	f	%
Arma el esquema	13	81
Arma a medias el esquema	03	19
No arma el esquema	00	00
Total	16	100

Fuente: EPPLF – 2018.

Gráfica 7

Manipulación**Interpretación**

En la observación que se realizó a los estudiantes del grupo experimental, sobre la manipulación de los materiales el 81% del grupo si armaron el esquema; 19% armo el esquema a medias.

Al analizar este cuadro se concluye que los estudiantes si pueden armar el esquema adecuadamente por la explicación del docente sobre la utilidad y forma de armar el esquema que se exige, esto se debe a que se encuentran motivados y con ánimos de comprobar lo teórico.

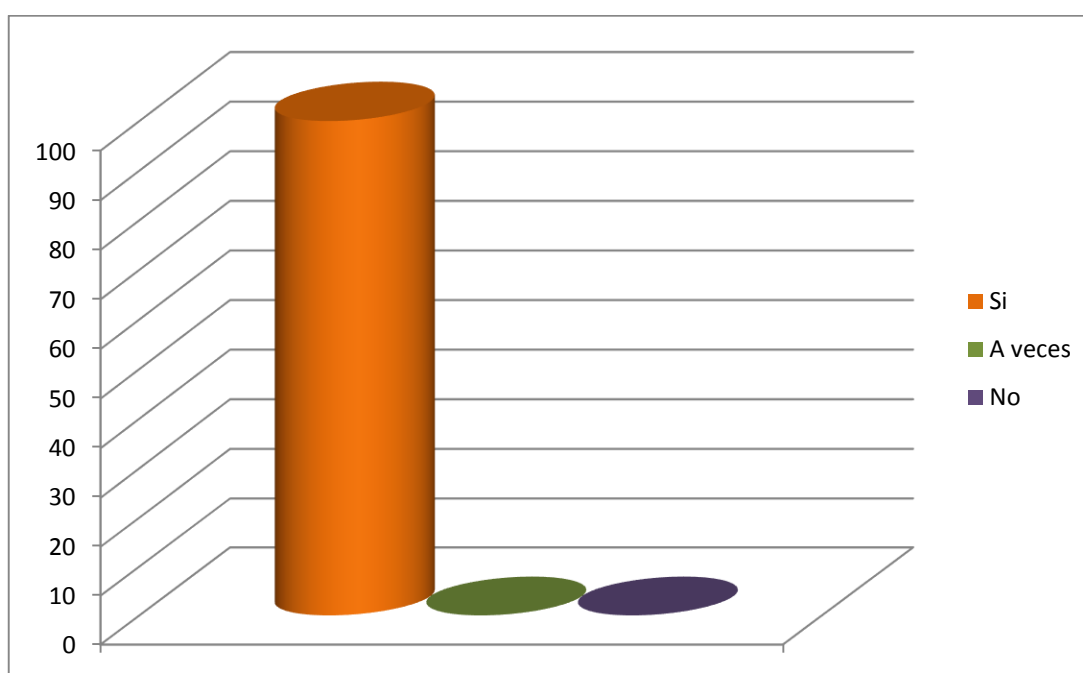
Reciben orientación en las dificultades de la práctica

Alternativas	GRUPO EXPERIMENTAL	
	f	%
Si	16	100
A veces	00	00
No	00	00
Total	16	100

Fuente: EPPLF – 2018.

Gráfica 18

Reciben orientación en las dificultades de la práctica



Interpretación

En la observación que se realizó a los estudiantes del grupo experimental, sobre si reciben los estudiantes orientación en las dificultades de la práctica el 100% del grupo si reciben.

Al analizar este cuadro se concluye que los estudiantes si reciben una adecuada explicación en dificultades, esto se debe a que el docente realiza una prueba en vacío, necesario para observar las defectos que se puedan presentar en la práctica, estructurar adecuadamente la práctica, al tener conocimiento de los materiales sepa solucionarlos y explicarlos en el instante y la práctica no fracase.

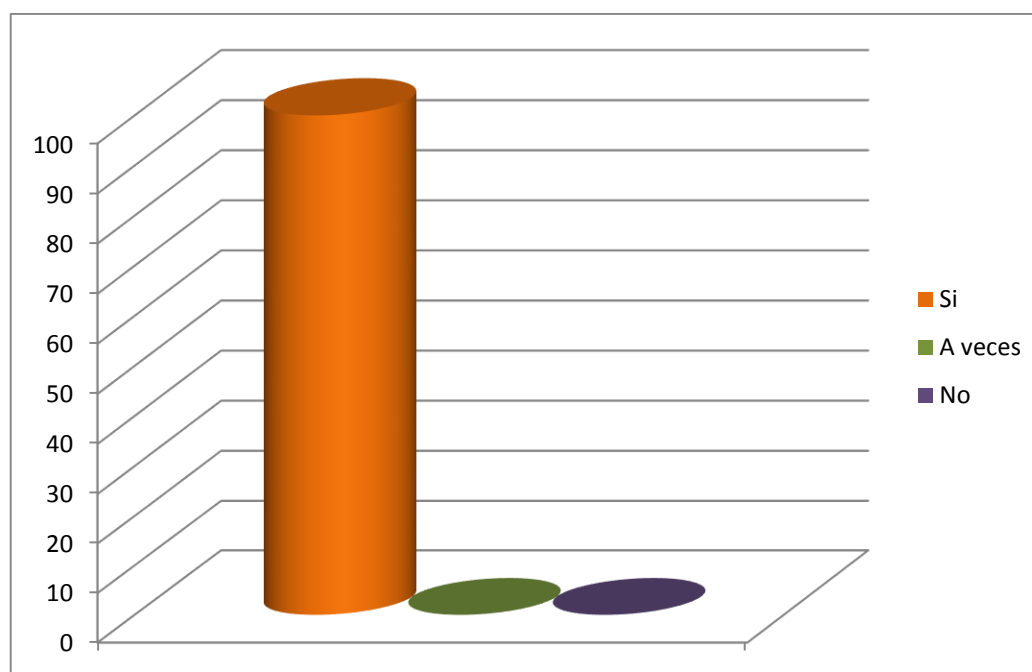
Cuentan con guías prácticas

Alternativas	GRUPO EXPERIMENTAL	
	f	%
Si	16	100
A veces	00	00
No	00	00
Total	16	100

Fuente: EPPLF – 2018.

Gráfica 19

Cuentan con guías prácticas



Interpretación

En la observación que se realizó a los estudiantes del grupo experimental, sobre si tenían guías prácticas el 100% del grupo si tenían guías.

Al analizar este cuadro se concluye que los estudiantes si tienen guías que son necesarias para seguir paso a paso el experimento, este porcentaje se logró debido a que la guía se entregaba el mismo día de la experiencia; estas guías logran los objetivos planteados ya que están estructuradas de manera adecuada para la comprensión de los estudiantes.

2.8.1.2. Capacidades del área de ciencia tecnología y ambiente

En el momento de aplicar la experimentación del “Plan de prácticas de laboratorio en física” en los estudiantes simultáneamente se aplicaba la ficha de observación en el grupo control y experimental para ver el grado de logro de capacidades.

Capacidad de comprensión de la información

Tabla 20

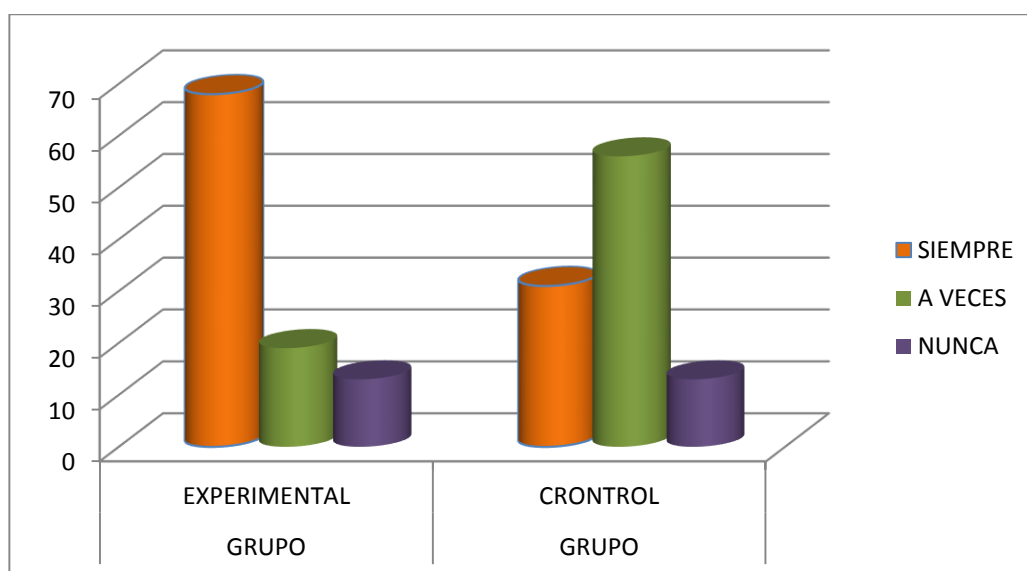
Comprenden los temas con la explicación

ALTERNATIVAS	EXPERIMENTAL		CONTROL	
	F	%	F	%
SIEMPRE	3	19	3	19
A VECES	10	62	11	69
NUNCA	3	3	2	12
TOTAL	16	100	16	100

Fuente: EPPLF – 2018.

Gráfica 20

Comprenden los temas con la explicación



Interpretación

En la observación que se realizó a los estudiantes en ambos grupos, si comprendían los temas, conceptos y leyes con la sola explicación que realiza el docente el 19% del grupo experimental y grupo control siempre comprenden los temas con solo la explicación, 62% del grupo experimental y 69% del grupo control a veces comprenden los temas, mientras que el 19% del grupo experimental y 12% del grupo control nunca comprenden los temas.

Al observar si comprendían los temas, conceptos leyes con la sola explicación que realiza el docente, los estudiantes del grupo experimental y control evidencian de que en su mayoría a veces comprenden la explicación que realiza el docente, esto se debe a que el docente no hace uso de materiales en la explicación, lo que le ayuda a interiorizar mejor los conocimientos, un bajo porcentaje del grupo control y experimental siempre entiende los temas tratados por una buena concentración, mientras que un porcentaje no entiende, estos porcentajes no cumple con la exigencia que pide la capacidad de comprensión de la información, esto se debe a un inadecuado uso de la metodología de la enseñanza por lo que se necesita nuevas metodologías y uso de material que motiven a los estudiantes y aprendan significativamente.

Tabla 21

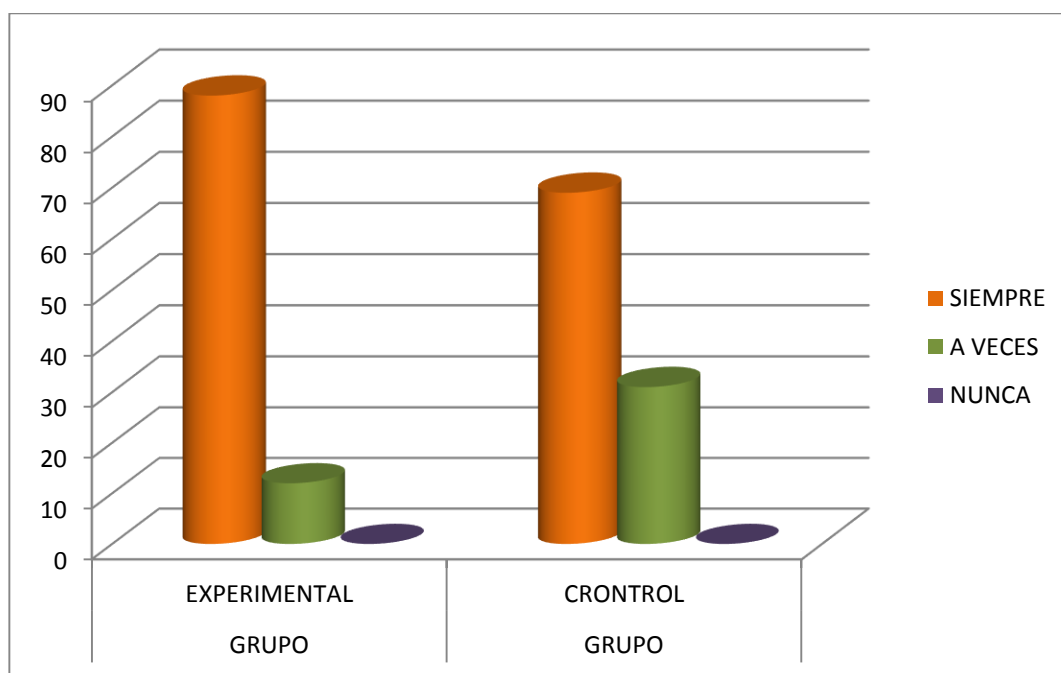
Con observación y explicación entienden mejor los principios o leyes que ocurren

ALTERNATIVAS	EXPERIMENTAL		CONTROL	
	F	%	F	%
SIEMPRE	14	88	11	69
A VECES	02	12	05	31
NUNCA	00	00	00	00
TOTAL	16	100	16	100

Fuente: EPPLF – 2018.

Gráfica 21

Con observación y explicación entienden mejor los principios o leyes que ocurren



Interpretación

En el presente cuadro el 88% y 69% de los estudiantes se pudo observar que siempre que observan los fenómenos naturales y se les explica entienden mejor los principios o leyes, en ambos grupos tanto el experimental y control respectivamente; mientras que el 12% y 31% indica que a veces entienden los fenómenos cuando los observan y se les explica.

Se puede observar que la mayoría de los estudiantes en el grupo experimental y control entienden mejor cuando observan y se les explica los fenómenos, esto se debe a que un estudiante comprende e interioriza mejor cuando observa y comprueba lo teórico, lo que permite que se cumpla con la capacidad.

Capacidad de indagación y experimentación

Tabla 22

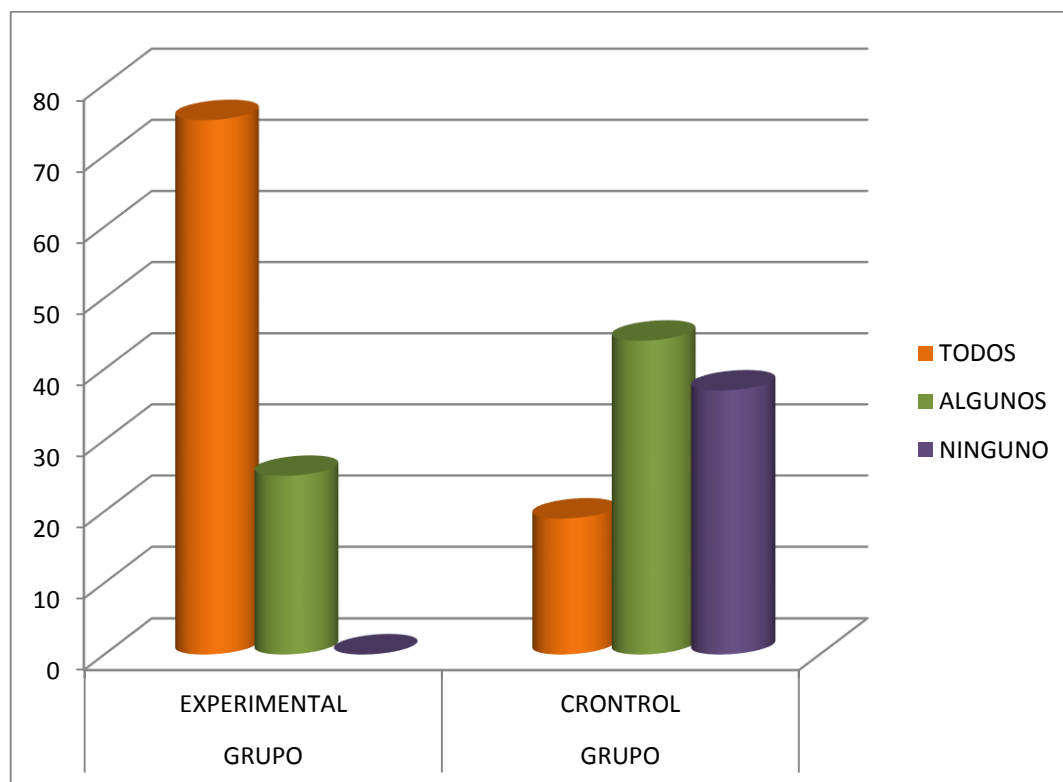
Saben manejar los instrumentos de las prácticas del laboratorio de física

ALTERNATIVAS	EXPERIMENTAL		CONTROL	
	F	%	F	%
TODOS	12	75	03	19
ALGUNOS	04	25	07	44
NINGUNO	00	0	06	37
TOTAL	16	100	16	100

Fuente: EPPLF – 2018.

Gráfica 22

Saben manejar los instrumentos de las prácticas del laboratorio de física



Interpretación

Al observar durante clases si sabían manejar los instrumentos de las practicas del laboratorio de física en el grupo experimental y en el grupo de control, 75% y 19% respectivamente se puso apreciar que saben manejar “todos” los instrumentos; 25% y 44% saben usar “algunos” materiales; 0% y 37% de ambos grupos no sabe usar ningún instrumento.

El resultado mostrado demuestra que un elevado porcentaje del grupo experimental sabe manejar los materiales, mientras el grupo control tienen dificultad de usar los materiales, no saber su utilidad lo que no le permitirá comprobar los temas tratados, y por ende a no reconocer ni comprender los fenómenos que ocurren en su entorno, y con esto no cumplir con la capacidad de Indagación y Experimentación que exige el diseño curricular.

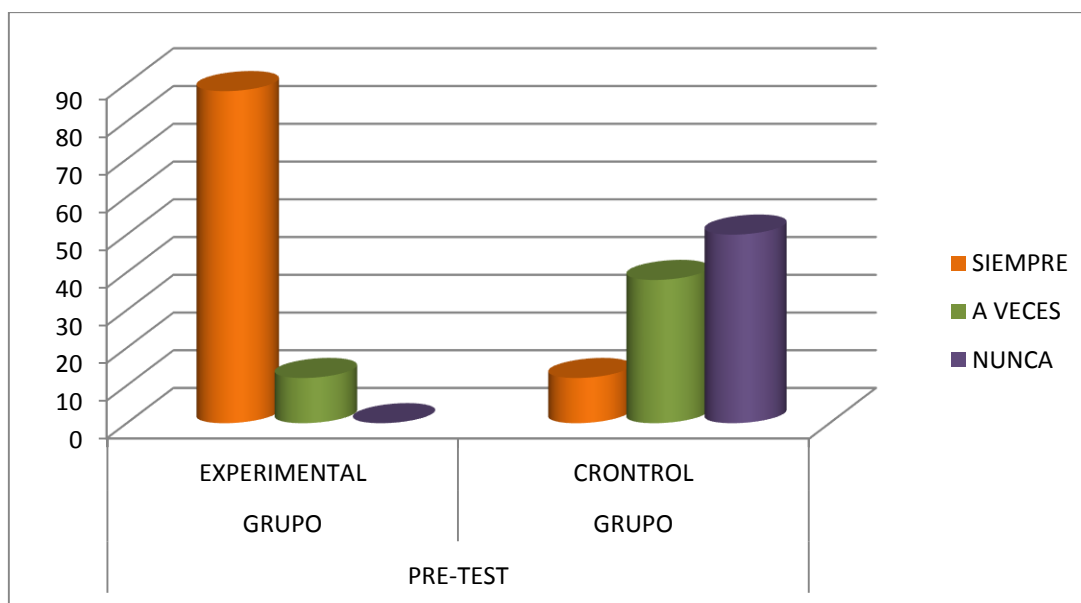
Explican los temas del área de ciencia tecnología y ambiente haciendo uso de los materiales de laboratorio

ALTERNATIVAS	EXPERIMENTAL		CONTROL	
	F	%	F	%
SIEMPRE	14	88	02	12
A VECES	02	12	06	38
NUNCA	00	00	08	50
TOTAL	16	100	16	100

Fuente: EPPLF – 2018.

Gráfica 23

Explican los temas del área de ciencia tecnología y ambiente haciendo uso de los materiales de laboratorio



Interpretación

Al observar: si explican los temas del área haciendo uso de los materiales de laboratorio; el 88% del grupo experimental y 12% del grupo control se observó que “Siempre” hacen uso de materiales; 12% y 38% “a veces” en ambos grupos; 0% y 50% “nunca” utilizan los materiales para la explicación de los temas, en ambos grupos.

Estos resultados permiten concluir que el grupo experimental hace uso adecuado de los materiales, lo que permite que los estudiantes se inicien en la investigación y experimentación y así posean un aprendizaje significativo, a comparación de los estudiantes del grupo control que no obtienen un verdadero aprendizaje, ya que al no hacer uso de los materiales los estudiantes no comprueban las leyes, y no se acercan a la realidad que se desea estudiar y por lo tanto no se cumple con la capacidad de Indagación y experimentación que exige el Diseño Curricular Nacional.

Tabla 24

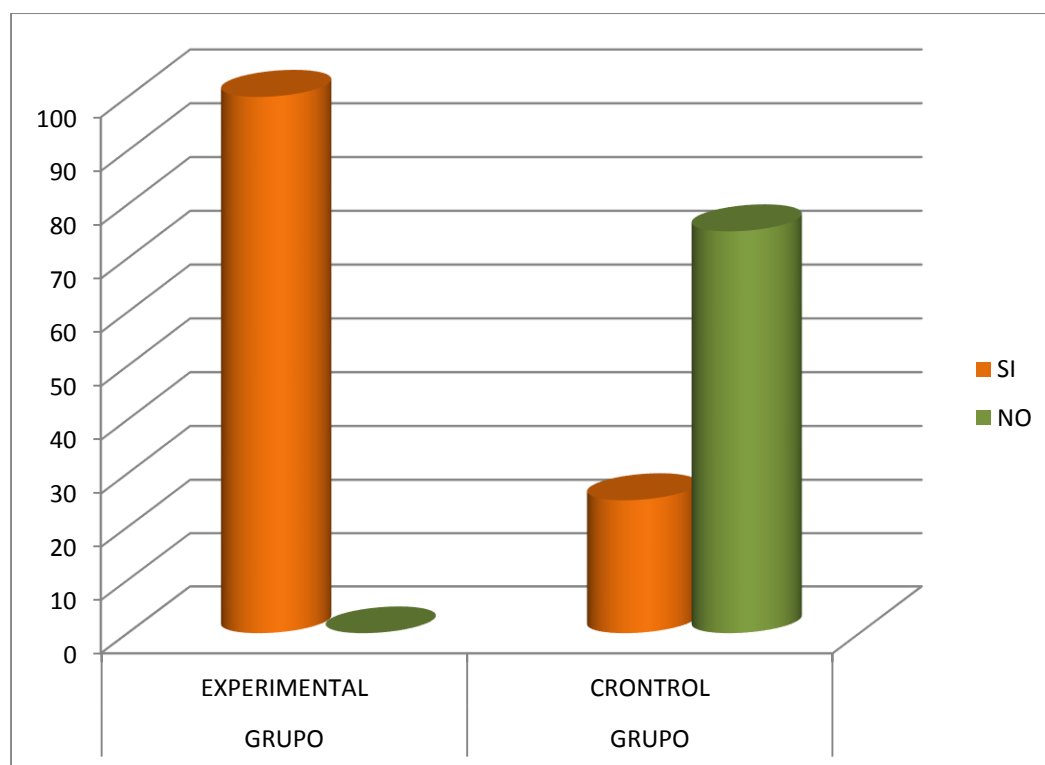
Cuenta con guías prácticas en el área de ciencia tecnología y ambiente

ALTERNATIVAS	EXPERIMENTAL		CONTROL	
	F	%	F	%
SI	16	100	04	25
NO	0	0	12	75
TOTAL	16	100	16	100

Fuente: EPPLF – 2018.

Gráfica 24

Cuenta con guías prácticas en el área de ciencia tecnología y ambiente



Interpretación

Al observar si los estudiantes cuentan con guías prácticas en el área de Ciencia tecnología y Ambiente, el 100% del grupo experimental, 25% del grupo control cuentan con guías prácticas; el 75% del grupo control marco que “no” cuenta con guías

Estos resultados permiten concluir que la mayoría de los estudiantes del grupo experimental si realizan experimentos de los temas tratados, y el grupo control no realizan la experimentación de los temas tratados, por ende no cumple con los objetivos, esto se debe a el docente no utiliza estrategias para realizar una enseñanza aprendizaje optima, lo que es perjudicial para el estudiantes, ya que no comprueba los conocimientos expuestos por el docente y por ello no desarrolla la capacidad de manera óptima.

Actitud ante el área

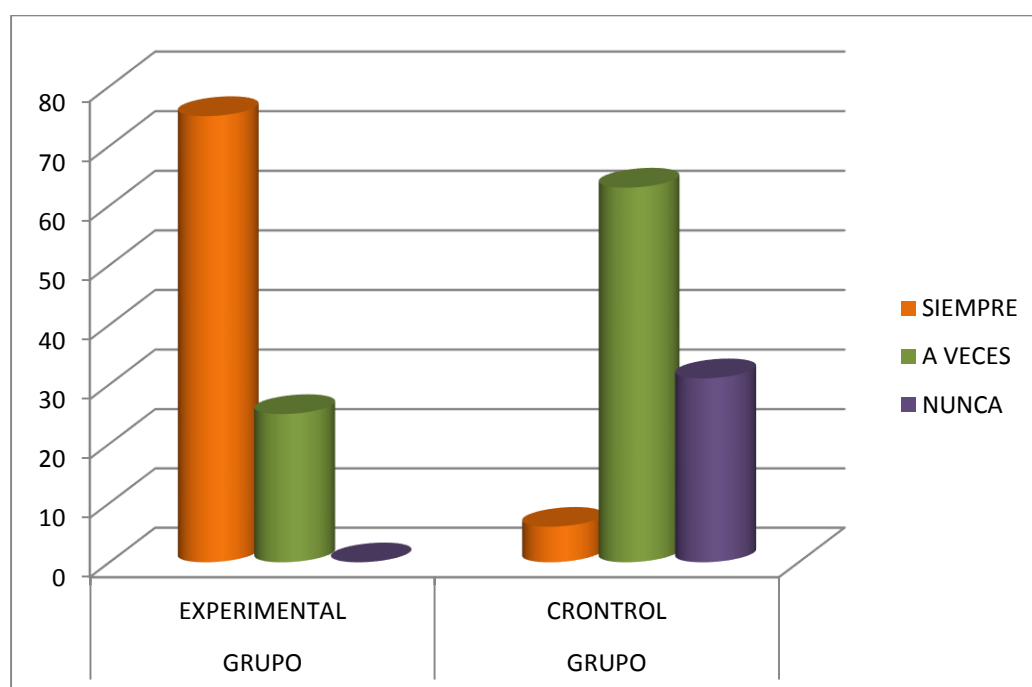
Tabla 25

Participa activamente en clase

ALTERNATIVAS	EXPERIMENTAL		CONTROL	
	F	%	F	%
SIEMPRE	12	75	1	6
A VECES	04	25	10	63
NUNCA	00	00	5	31
TOTAL	16	100	16	100

Fuente: EPPLF – 2018.

Gráfica 25

Participa activamente en clase**Interpretación**

Al observar si participan activamente en clase un 75% del grupo experimental y 6% del grupo control “siempre” participan en clase; mientras 25% y 63% “A veces”; 31% “nunca” del grupo control.

Con el análisis del siguiente cuadro se concluye que un gran porcentaje del grupo experimental tiene una participación activa porque la práctica y materiales los motiva, el grupo control no tiene una participación muy activa en clase, ya que el docente no hace uso de una buena metodología y no permite que los estudiantes estén interesados en aprender o querer saber más del tema. También se observa que un porcentaje considerable no participa en clase debido a que no comprenden el tema tratado para lo cual se necesita, estrategias para captar y motivar a los estudiantes a entender los temas a seguir aprendiendo, la cual desarrolla la capacidad de “Actitud ante el área”.

Tabla 26

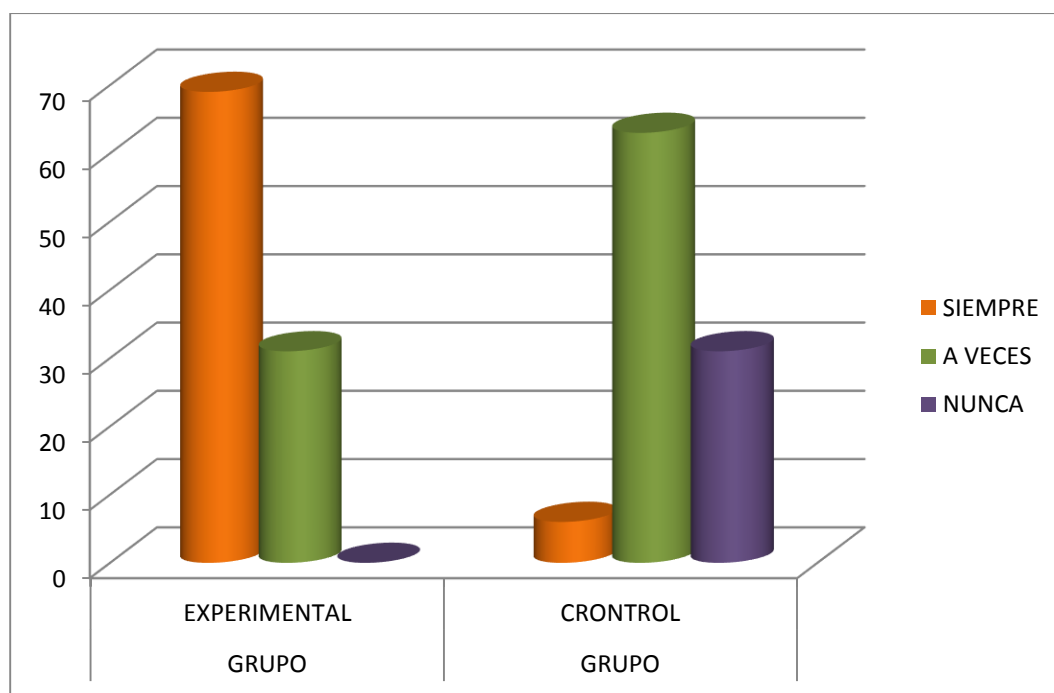
Cumple con las actividades encomendadas

ALTERNATIVAS	EXPERIMENTAL		CONTROL	
	F	%	F	%
SIEMPRE	11	69	03	19
A VECES	05	31	10	62
NUNCA	00	0	03	19
TOTAL	16	100	16	100

Fuente: EPPLF – 2018.

Gráfica 26

Cumple con las actividades encomendadas



Interpretación

Al observar si los estudiantes cumplen con las actividades encomendadas, el 69% y 19% de estudiantes del grupo experimental y control “siempre” cumplen;

mientras un 31% y 62% “a veces”; 19% del grupo control y 0% del grupo experimental “nunca” cumplen con las actividades.

Se observa claramente una diferencia notable entre el grupo experimental los cuales siempre cumplen las actividades encomendadas a diferencia del grupo control que existe un porcentaje elevado de estudiantes, que “a veces” y “nunca” cumplen con las actividades encomendadas en muchos casos se debe a la metodología usada la que no permite comprender y les impide realizar las actividades dadas por el docente por lo que se debe estimular y motivar para que esta situación cambie positivamente.

Tabla 27

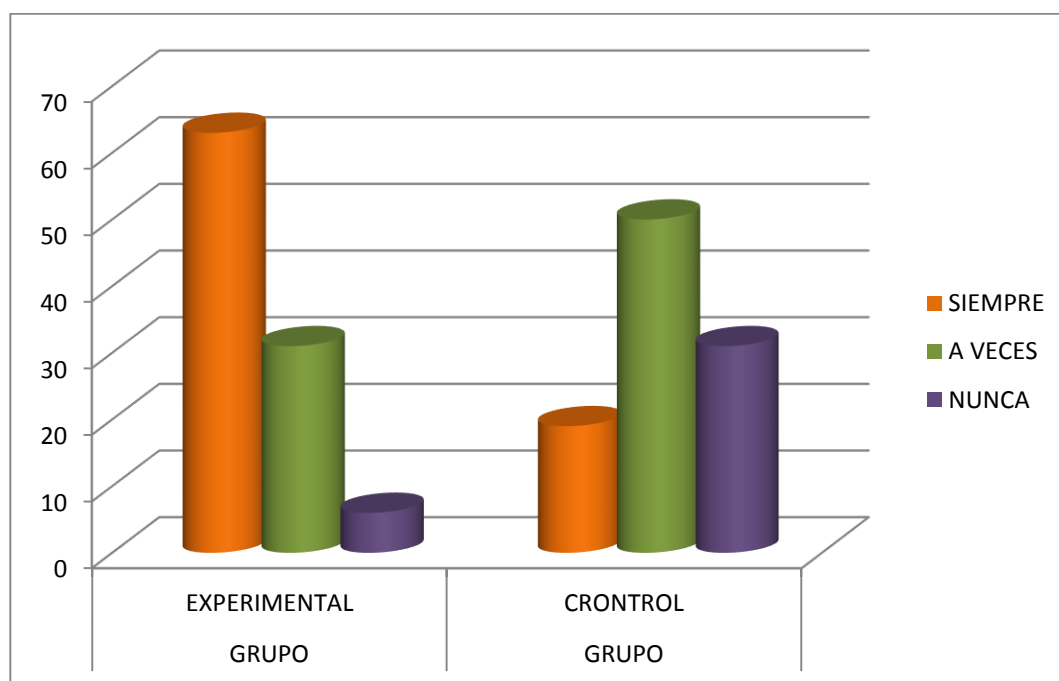
Tiene interés por aprender más los temas tratados en el área de ciencia tecnología y ambiente

ALTERNATIVAS	EXPERIMENTAL		CONTROL	
	F	%	F	%
SIEMPRE	10	63	03	19
A VECES	05	31	08	50
NUNCA	01	06	05	31
TOTAL	16	100	16	100

Fuente: EPPLF – 2018.

Gráfica 27

Tiene interés por aprender más los temas tratados en el área de ciencia tecnología y ambiente



Interpretación

Al observar: Si tiene interés por aprender más los temas tratados en el área de ciencia tecnología y ambiente, los estudiantes en el grupo experimental 63%, en el

grupo control el 19% “siempre” tiene interés por aprender más; el 31% y 50% de ambos grupos, grupo experimental y control respectivamente “A veces”; 6% y 31% de ambos grupos “nunca” toman interés de aprender más.

Estos resultados permiten concluir que la mayoría de los estudiantes del grupo experimental a comparación del grupo control, este último grupo no tienen interés en conocer más de los temas esto se debe a la metodología que usa el docente que no motiva al estudiante a aprender y querer saber más sobre los temas tratados, lo recomendable es usar materiales en la explicación de los temas los cuales motiven a los estudiantes para aprender cada vez más.

3.3. Progreso por estudiante

Corresponde en esta parte el estudio estadístico del progreso de los estudiantes en función del puntaje obtenido, como resultado de las practicas dirigidas en cada clase tratando de los temas del plan; el que nos permitirá establecer cuántos estudiantes tiene un mejor nivel de logro de capacidades, en la experimentación *EPPLF*.

Tabla 28

Progreso de los niños

GRUPO EXPERIMENTAL				GRUPO DE CONTROL			
UNIDADES DE ESTUDIO	ENCUESTA ANTES	ENCUESTA DESPUES	Σ PROGRESO	UNIDADES DE ESTUDIO	ENCUESTA ANTES	ENCUESTA DESPUES	Σ PROGRESO
01	09	15	+ 6	01	08	08	0
02	11	16	+ 5	02	05	06	+1
03	10	17	+ 7	03	07	08	+1
04	08	15	+ 7	04	10	09	-1
05	10	15	+ 5	05	11	12	+1
06	12	16	+ 4	06	09	10	+1
07	09	15	+ 6	07	06	06	0
08	06	15	+ 9	08	06	07	+1
09	12	18	+ 6	09	10	09	-1
10	07	15	+ 8	10	06	08	+2
11	13	17	+ 4	11	09	09	0
12	06	15	+ 9	12	08	10	+2
13	06	14	+ 8	13	10	10	0
14	10	15	+ 5	14	10	11	+1
15	08	15	+ 7	15	11	12	+1
16	10	14	+ 4	16	09	12	+3
PROMEDIO DE Σ PROGRESO			+ 100	PROMEDIO DE Σ PROGRESO			+ 12

Fuente: *EPPLF – 2018.*

CAPÍTULO 4

CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS

4.1. Conclusiones

- El “Plan de Prácticas de Laboratorio en Física” utilizado de manera sistemática y experimental demuestra ser eficiente y que alcanza un mejor nivel de logro de capacidades en el área de Ciencia Tecnología y Ambiente en los estudiantes del quinto Grado de Educación Secundaria en la “Gran Unidad Escolar Mariano Melgar” del Distrito de Mariano Melgar.
- Se aplicó “Plan de Prácticas de Laboratorio en Física”, considerando: Glx, Errores Absolutos relativos y porcentuales, vectores, Movimiento Rectilíneo Uniforme, Movimiento Rectilíneo Uniformemente variado, Caída Libre, conocimiento de los materiales educativos de laboratorio y el uso de las guías de prácticas optimizando el logro de las capacidades.
- Se verificó que el “Plan de Prácticas de Laboratorio en Física”, en el grupo experimental evidenció una considerable diferencia con relación al pre-test y al grupo de control. Mientras que el grupo de control fue muy irregular, porque elevó en proporción ínfima y algunas veces se mantuvieron en relación al pre-test y al grupo experimental.
- Se obtuvo un nivel de logro altamente destacado en las capacidades: Compresión de información, indagación y experimentación, actitud del Área de Ciencia Tecnología y Ambiente (física) en los estudiantes del Quinto Grado “B” a diferencia del Quinto Grado “G”.
- Al comparar el nivel de logro de las capacidades por estudiante el grupo experimental muestra un mejor nivel con relación al grupo de control, evidenciándose en el promedio.

4.2. Sugerencias

- Se presenta el “Plan de Prácticas de Laboratorio en Física” a los docentes del 5° Grado de Educación Secundaria de la “Gran Unidad Escolar Mariano Melgar”, después de haberlo experimentado y comprobado su eficiencia, con la finalidad de que lo apliquen en los temas mencionados.
- Se invita a los docentes del 5 Grado de educación Secundaria de la “Gran Unidad Escolar Mariano Melgar” aplicar el plan de prácticas para optimizar el logro de las capacidades y no sustituirlas por pequeños trabajos no relacionados con este fin.
- Se propone analizar a los docentes del Área de Ciencia Tecnología y Ambiente el “Plan de Prácticas de Laboratorio en Física”, para que tenga un mejor uso el laboratorio de física, en la utilización de materiales educativos de última generación, con las que cuenta la institución educativa, para que no exista el problema de tener materiales en desuso por desconocimiento de los mismos.
- Se plantea a los docentes del área de Ciencia Tecnología y Ambiente de la “Gran Unidad Escolar Mariano Melgar V.” del Distrito de Mariano Melgar, utilizar el “Plan de Prácticas de Laboratorio en Física” para el logro de las capacidades: Compresión de información, indagación y experimentación, actitud del Área de Ciencia Tecnología y Ambiente (física) en los estudiantes del Quinto Grado de Educación Secundaria.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arraz, J. (1971). *Didáctica de Física y Química*. Editorial Anaya. Salamanca España.
- Arredondo V. (1992). *Didáctica General Curso introductorio*, Editorial Anuies, México.
- Aucallanchi F. (2009) *Física*. Editorial Racso SA, Lima Perú.
- Calero, M. (2000). *Metodología Activa para aprender y enseñar mejor*, Editorial San Marcos. Perú.
- Canda F. (2000). *Diccionario Pedagógico y Psicológico*. Editorial Cultural. España.
- Cornejo, R. (1984). *Bases teóricas de la investigación y fundamentos filosóficos de la educación*. Arequipa Perú.
- Equipo Cultural. (2000). *Autodidacta 2000 física y química*. Editorial Cultural S.A. Madrid España.
- Herienrietal, M. (1979). *Material didáctico en la escuela*. Editorial Kapelusz. Buenos Aires.
- HEWITT ROBINSON Manual de laboratorio de Física, editorial Pearson Educación, México 1998
- Hidalgo, M. (2000). *Materiales Educativos*, Editorial Inadep. Lima Perú.
- Hidalgo, M. (2007). *Metodología de Enseñanza Aprendizaje*. Editorial Inadep. Lima Perú.
- Knoll, K. (1974). *Didáctica de la enseñanza de la Física*. Editorial Kapelusz. Argentina.
- Lahera, J. (1968). *Introducción a la didáctica de la física*. Editorial Vincens – Vives. España.
- Martin, I. (2003). *Diccionario enciclopédico*. Editorial Ceac. Barcelona España.
- Ministerio de Educación. (2007). *Orientación para el trabajo pedagógico área de Ciencia Tecnología y Ambiente*. Editorial Comercio SA. Perú.
- Ministerio de Educación. (2009). *Diseño Curricular Nacional de la Educación Básica Regular*. Editorial World Color. Perú.

- Montoya, M. (2005). *Manual de laboratorio de Física y feria de ciencias*. Editorial kano.
- Padilla, H. (1996). *El pensamiento científico*. Editorial Trillas. México.
- Pasco Scientific. (2006). *Force Quick Start*. Editorial Pasco. EE.UU.
- Pasco Scientific. (2006). *Motion Sensor*. Editorial Pasco. EE.UU.
- Pasco Scientific. (2006). *Xplorer Glx Dataloger*. Editorial Pasco. EE.UU.
- Peña, J. (2008). *Manual de laboratorio para la enseñanza aprendizaje de la física con el modulo chino*. Editorial Unas. Arequipa Perú.
- Rodríguez, G. (2001). *Metodología moderna del proceso Enseñanza-Aprendizaje*. Editorial Lideres. Arequipa.
- Valero, M. (1986). *Física fundamental I*, editorial Norma, Bogotá Colombia
- Valls, V. (1959). *Metodología de las ciencias Naturales*, editorial Losada, Buenos Aires.



ANEXOS

ANEXO 1

MATRIZ DE CONSISTENCIA

Problema de investigación	Objetivos	Sistema Hipótesis	Tipo y diseño de investigación
<p>¿Qué características deben tener las prácticas de laboratorio en física para mejorar las capacidades del área de Ciencia Tecnología y Ambiente en estudiantes de la Gran Unidad Escolar Mariano Melgar, Arequipa 2018?</p>	<p>Objetivo general Aplicar las prácticas de laboratorio en física para mejorar las capacidades del área de Ciencia Tecnología y Ambiente en estudiantes de la Gran Unidad Escolar Mariano Melgar. Arequipa 2018.</p> <p>Objetivos específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Aplicar el “Plan de Prácticas de Laboratorio en Física” en el Área de Ciencia Tecnología y Ambiente en el grupo experimental Quinto Grado “B”. 	<p>Si se aplican las prácticas de laboratorio en física, entonces mejorará las capacidades del área de Ciencia Tecnología y Ambiente en estudiantes de la Gran Unidad Escolar Mariano Melgar, Arequipa 2018.</p>	<p>La presente investigación es de nivel aplicado de tipo pre experimental.</p> <p>El diseño de la investigación que se ha adoptado es cuasi-experimental estudio que pretende conseguir datos para obtener conclusiones El diseño optado está representado de la siguiente manera:</p> <p style="text-align: center;">G1: O1 X O2</p> <p style="text-align: center;">G2: O1 - O3</p> <p>Donde:</p> <p>G1: Grupo experimental</p> <p>O1: Pre test</p>

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verificar el uso del método expositivo con contenidos de física en Ciencia Tecnología y Ambiente en el grupo de control Quinto Grado “G” ▪ Medir el Pre-test y Pos-test del proceso de experimentación y el nivel de logro de capacidades del Área de Ciencia Tecnología y Ambiente (física) en los estudiantes del Quinto Grado “B” y “G” ▪ Establecer la diferencia entre los niveles de logro de capacidades entre ambos grupos. 		<p>X: Estímulo</p> <p>O2: Post test</p> <p>G2: Grupo control</p> <p>O1: Pre test</p> <p>O3: Post test</p>
--	---	--	---

- c) Sensores-configuración
 - d) Configuración-calculadora
3. ¿Cuándo tengo una gráfica, que presiono en el GLX si no visualizo bien la gráfica?
- a) Check ()
 - b) Casita ()
 - c) Auto escalado (F1)
 - d) Herramientas (F3)
4. ¿En el Movimiento Rectilíneo Uniforme que es constante?
- a) Impulso
 - b) Velocidad
 - c) Aceleración
 - d) Fuerza
5. ¿El valor teórico de la aceleración en el Movimiento Rectilíneo Uniforme es?
- a) 1
 - b) 3
 - c) 0
 - d) -1
6. ¿Por qué en la práctica de Movimiento Rectilíneo Uniforme a veces el valor de la aceleración no es el mismo que el valor teórico?
7. ¿El movimiento rectilíneo uniforme se realiza en cuantas dimensiones?
- a) Una dimensión eje x
 - b) Dos dimensiones ejes x, y
 - c) Tres dimensiones ejes x,y,z
8. ¿Una vez puesto en movimiento el carrito dinámico en el glx nos saldrá una gráfica posición en función del tiempo la pendiente de esa recta que dato nos da?
- a) La aceleración

- b) La velocidad
- c) El tiempo
- d) Fuerza

9. Marca la alternativa correcta, es una características del movimiento rectilíneo uniforme?

- a) El espacio recorrido es directamente proporcional al tiempo
- b) El espacio es inversamente proporcional al tiempo



10. Cuándo trabajamos con la gráfica velocidad en función del tiempo el área que hallamos, es el mismo valor de:

- a) Fuerza
- b) Tiempo
- c) Distancia
- d) Velocidad

PRACTICA DE LABORATORIO DE “MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORMEMENTE VARIADO”

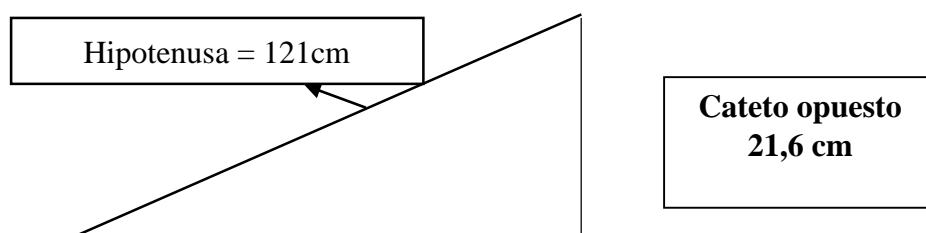
Nombre: _____

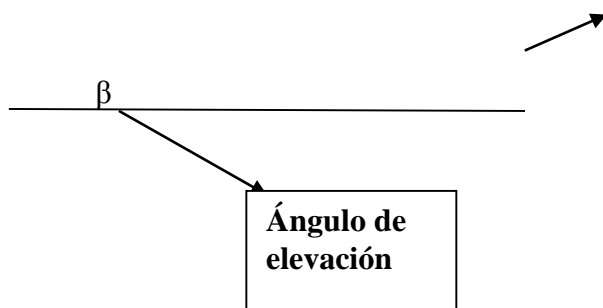
Grado y Sección: _____

1. ¿Conoces los materiales que se usaran para demostrar el movimiento rectilíneo uniformemente variado?
 - a) Si
 - b) No
2. Cuando tengo una gráfica muy pequeña, que presiono en el Glx para visualizarla mejor
 - a) Check ()
 - b) Casita ()
 - c) Auto escalado (F1)

- d) Herramientas (F3)
3. ¿El movimiento rectilíneo uniformemente variado que clase de movimiento es?
- a) Unidimensional se puede realizar en el eje “x”
 - b) Unidimensional se puede realizar en el eje “x”y “y”
 - c) Unidimensional se puede realizar en el eje “x”,”y” y “z”
 - d) Ninguna
4. Reconoce cuál de las siguientes es una característica del movimiento rectilíneo uniformemente variado
- a) Un cuerpo se encuentra en MRUV cuando recorre distancias iguales en tiempos iguales
 - b) Un cuerpo se encuentra en MRUV cuando recorre distancias iguales en tiempos diferentes
 - c) Un cuerpo se encuentra en MRUV cuando recorre distancias diferentes en tiempos iguales
 - d) Ninguna
5. En el movimiento rectilíneo uniformemente variado una característica es que un valor es constante ¿Cuál es?
- a) La velocidad
 - b) La altura
 - c) El tiempo
 - d) La aceleración
 - e) Ninguna
- 6.Cuál es la unidad de la aceleración
- a) m/s
 - b) m.s

- c) m/s^2
- d) $m.s^2$
7. Cuando tomas medidas del carro dinámico cuando es soltado de la parte superior del carril que grafica te sale en el G1x de la posición o distancia en función del tiempo.
- a) Una recta
- b) Una circunferencia
- c) Una semi parábola
- d) Una parábola
8. En el movimiento rectilíneo uniformemente variado cuando tienes la gráfica, en el eje “x” tiempo y en el eje “y” la velocidad, la pendiente hallada es el valor de:
- a) Tiempo
- b) Aceleración
- c) Velocidad
- d) Distancia
9. En el movimiento rectilíneo uniformemente variado cuando tienes la gráfica, en el eje “x” tiempo y en el eje “y” la velocidad, el valor del área es igual a
- a) Distancia
- b) Tiempo
- c) Velocidad
- d) Aceleración
10. Según los datos del esquema como encontrarías el ángulo β





- a) Ley de senos
- b) Razones o funciones trigonométricas
- c) Ley de cosenos
- d) Pitágoras

ANEXO 3

FICHAS DE OBSERVACIÓN

FICHA DE OBSERVACIÓN		
NOMBRE:		GRUPO:
FECHA:		
CATEGORIAS	SUBCATEGORIAS	N°
RECIBE EXPLICACIÓN VERBAL DE MATERIALES	SI	
	NO	
	EVENTUALMENTE	
MANIPULACIÓN	ARMA EL ESQUEMA ADECUADAMENTE	
	NO ARMA EL ESQUEMA	
	ARMA A MEDIAS	
RECIBE ORIENTACIÓN EN LAS DIFICULTADES DE LA PRÁCTICA	SI	
	NO	
	A VECES	
CUENTAN CON GUÍAS PRACTICAS	SI	
	NO	
	A VECES	

FICHA DE OBSERVACIÓN	
NOMBRE:	GRUPO:

FECHA:		
CATEGORIAS	SUBCATEGORIAS	N°
CAPACIDAD DE COMPRENSIÓN DE LA INFORMACIÓN		
Comprende los conceptos teoría y leyes con la sola explicación que le dan el área de CT y A	Siempre	
	A veces	
	Nunca	
Cuando se les explica y observan los principios o leyes usando el material educativo entiende e interioriza mejor el conocimiento	Siempre	
	A veces	
	Nunca	
CAPACIDAD DE INDAGACIÓN Y EXPERIMENTACIÓN		
Sabe manejar los instrumentos de las practicas del laboratorio de física	Todos	
	Algunos	
	Ninguno	
Se le explica los temas haciendo uso de los materiales de laboratorio	Siempre	
	A veces	
	Nunca	
Cuenta con guías prácticas en el área de CT y A	Si	
	No	
CAPACIDAD ACTITUD ANTE EL ÁREA		
Participa activamente en clase	Siempre	
	A veces	
	Nunca	
Cumple con las actividades encomendadas	Siempre	
	A veces	
	Nunca	
Tiene interés por aprender más de los temas tratados en el área de CTy A	Siempre	
	A veces	
	Nunca	

ANEXO 4

PLAN EXPERIMENTAL

1. Denominación

“PLAN DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO EN FÍSICA” Y SU INFLUENCIA EN LAS CAPACIDADES DEL ÁREA DE CIENCIA TECNOLOGÍA Y AMBIENTE” EN LOS ESTUDIANTES DEL QUINTO GRADO “G” Y “E” DE EDUCACIÓN SECUNDARIA DE LA I.E. GUE “MARIANO MELGAR V.” AREQUIPA - 2018.

2. Justificación del plan

La física explora la naturaleza por los métodos de enseñanza, estos métodos tienen que usarse de acuerdo al contenido, al utilizar un mismo método no se estaría propiciando la verdadera enseñanza de la física, la experimentación es de suma importancia. Debido a que el estudiante a través de los materiales educativos del laboratorio demostrara las leyes, conceptos, principios que se dicten en el curso, ante esto Mavilo Cáceres dice “Ya no debemos utilizar procedimientos ineficaces del siglo XIX o XX para formar personas que viven el siglo XXI”, al igual que valida la experimentación Mao Tsetung que sostiene “Es inconcebible el conocimiento separado de la práctica”.

Se ha observado que los métodos de enseñanza utilizados no son los más adecuados para el aprendizaje del área de Ciencia Tecnología y Ambiente, y se resisten al uso de prácticas de laboratorio debido al desconocimiento de la utilidad de los materiales educativos que existen, lo que conlleva a no poder realizar guías prácticas de laboratorio y con ello no poder experimentar. El área debe enseñarse utilizando métodos y materiales educativos que logren las capacidades.

Por esta razón que el “Plan de prácticas de laboratorio en física” es importante porque gracias a su ejecución por medio de la experimentación se va a lograr un nivel de logro de las capacidades que se exige el Diseño Curricular Nacional.

3. Descripción del plan

Este plan que propongo está dirigido a la utilización de la experimentación con materiales educativos lo cual requiere conocer la utilidad de materiales educativos de laboratorio, lo que nos permitirá estructurar adecuadamente prácticas de laboratorio, que favorezcan el logro de las capacidades que exige el área de Ciencia Tecnología y Ambiente.

La Primera Etapa:

Es de las acciones previas, deberán estructurar prácticas de acuerdo a los temas para favorecer el desarrollo óptimo de las capacidades que requiere el área, y coordinar con la dirección y jefa de laboratorio de I.E. GUE “Mariano Melgar”

La Segunda Etapa:

Sensibilización a los docentes y a los estudiantes de Quinto año para la aplicación del plan, por parte de la dirección.

Deberán hacer entrega de los folletos así como la guía de prácticas a los docentes del área que enseñen en Quinto año.

Realizaran y explicaran las prácticas a los docentes del área.

La Tercera etapa:

Ejecución del plan

4. Objetivos del plan

Objetivo general

Demostrar la eficacia del “Plan de Practicas de Laboratorio de física” y su influencia en las capacidades del área de ciencia Tecnología y Ambiente que corresponden a los temas de Física.

Objetivos específicos

- Ejecutar las prácticas de laboratorio: Glx, Errores absolutos relativos porcentuales vectores, Movimiento Rectilíneo Uniforme, Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado, Caída Libre.

- Realizar la metodología de la experimentación.
- Emplear adecuadamente los materiales educativos de laboratorio.
- Utilizar guías de prácticas apropiadamente.
- Verificar los resultados de las prácticas de laboratorio.

5. Marco institucional

La ejecución del plan estará coordinada por la dirección y Jefa de laboratorio de Física de la I.E. GUE “Mariano Melgar V.”.

Beneficiarios

Entre los favorecidos del presente plan tenemos:

- Estudiantes
- Profesores del nivel secundario de la I.E. GUE “Mariano Melgar V.”.
- Comunidad Educativa.

Surgirán como productos del presente plan:

- Estudiantes que desarrollen de manera eficaz las capacidades que exige el área de Ciencia Tecnología y Ambiente, es decir con aprendizajes duraderos.
- Se dejará evidencia de una Guía de Prácticas, estructurada de acuerdo a las capacidades del área, así como un folleto de la utilidad de los materiales.

6. Secuencia de las actividades

ETAPAS	ACTIVIDADES	CRONOGRAMA							
		M-12	A-12	M-12	J-12	J-12	A-12	S-12	O-12
PRIMERA ETAPA	-Estructurar prácticas de acuerdo a los temas para favorecer el desarrollo óptimo de las	X							

	capacidades que requiere el área.								
	- Coordinan la dirección y jefa de laboratorio de I.E. GUE “Mariano Melgar”	X							
SEGUNDA ETAPA	Sensibilización a los docentes y a los estudiantes de Quinto año para la aplicación del plan, por parte de la dirección. Deberán hacer entrega de los folletos así como la guía de prácticas a los docentes del área que enseñen en Quinto año. Realizaran y explicaran las prácticas a los docentes del área.	X							
		X	X						
				X					
TERCERA ETAPA	Ejecución del plan			X	X	X	X	X	X

7. Desarrollo

CONTENIDO	ESTRATEGIAS	RECURSOS	TIEMPO
Identificando las propiedades del glx.	Organiza grupos en el laboratorio y se les proporciona su práctica. Reciben los materiales para esta práctica. Escuchan los objetivos de la práctica. Reconocen las partes del glx en voz alta. Identifican en la práctica las teclas del glx. Configuran el glx para la toma de medidas. Escuchan la diferencia entre un instrumento analógico y uno digital. Reconocen la diferencia con el termómetro y el glx.	Glx Sensores de temperatura Termómetros Vasos precipitados Agua	2 hrs.

	<p>Conectan los sensores y tomaran medidas de temperatura.</p> <p>Toman medidas con el termómetro.</p> <p>Los resultados obtenidos serán transcritos a la práctica.</p> <p>Comparan resultados de los instrumentos analógicos y digitales.</p> <p>Se resolverá unas preguntas de la práctica trabajada.</p> <p>Se Obtendrá una nota de acuerdo a los datos obtenidos y resolución de preguntas.</p>		
<p>Encontrando los “errores absolutos , relativos y porcentuales en las medidas de diferentes magnitudes”</p>	<p>Forman equipos en el laboratorio y se les entrega el material y la práctica a trabajar</p> <p>El docente nombra los objetivos y los materiales a utilizar.</p> <p>Identificaran las partes del vernier y como tomar medidas con este instrumento.</p> <p>Todos los estudiantes de cada grupo tomaran medidas de una masa de 100g la altura y ancho y los datos se transcribirán a la práctica.</p> <p>Utilizaran las fórmulas para hallar el valor absoluto, error relativo, absoluto y porcentual y transcribirán a la práctica.</p> <p>Medirán la cantidad de masa de un objeto en la balanza y hallaran de igual manera los errores ya nombrados y transcribirán sus datos a la práctica.</p> <p>Contestaran las preguntas del cuestionario.</p> <p>Entregaran al docente la práctica para ser evaluados.</p> <p>La evaluación saldrá de los resultados que obtengan y del cuestionario.</p>	<p>Vernier</p> <p>Calculadora</p> <p>Cronometro</p> <p>Balanza</p> <p>Masas</p> <p>Cinta métrica</p> <p>Practica</p>	<p>2 hrs.</p>

<p>Práctica de laboratorio sobre “Vectores”</p>	<p>Forman grupos en el laboratorio conjuntamente se les entrega el material y la práctica. Se mencionan los objetivos Se mencionan los materiales a utilizar. El docente indica como armar el equipo. Los estudiantes arman el equipo según lo indicado siempre con la supervisión del docente. Se les indica colgar en ambos lados masas de 5g estas pitas formaran un ángulo de 120°. A través de fórmulas físicas realizaran conversión de masa a peso y este dato lo pondrán en la práctica. Los estudiantes se ubicaran delante del aparato de descomposición de fuerzas y pondrán en la práctica la medida que marca el dinamómetro este será la resultante. Utilizaran el método analítico para obtener la resultante. Harán el mismo procedimiento con diversas masas y los datos serán transcritos a la práctica. Se recogerá la práctica para su evaluación respectiva. Resolverán un breve cuestionario del tema que será evaluado.</p>	<p>Masas de 50 y 80 gramos Hilo Poleas Fotocopias Aparato para medir la composición y descomposición de fuerzas Porta masas Calculadora Dinamómetro Medidor de ángulo</p>	<p>2 hrs.</p>
<p>Practica de laboratorio de “Movimiento Rectilíneo Uniforme”</p>	<p>Desarrollo de la práctica “MRU”. Se forman grupos en el laboratorio. Recibirán los materiales así como sus prácticas respectivas El docente indicara los objetivos que se deben cumplir con la práctica. El profesor juntamente con los estudiantes seguirá los procedimientos mencionados en la práctica.</p>	<p>El glx Carril Fotocopia de la practica Sensor de movimiento Carrito dinámico Indicador de ángulo Bases para el carril</p>	<p>2 hrs.</p>






	<p>Se hará un recuento del uso del glx para configurar y usas los sensores y obtener datos.</p> <p>Los estudiantes armaran el equipo como el modelo de la mesa principal con guía del docente y reconocerán las partes del equipo.</p> <p>Impulsaran el carrito dinámico y de la pendiente que del grafico del glx obtendremos los datos de velocidad que nos pide la práctica.</p> <p>Reconoceremos las partes del experimento al dibujar el esquema de la mesa de practica</p> <p>Se recogerán las prácticas y serán evaluadas de acuerdo a sus datos y esquemas hechos.</p>	Indicador de ángulo	
MRUV "comproband o características del MRUV"	<p>Desarrollo de la práctica de "MRUV".</p> <p>Se forman en grupos de trabajo de laboratorio.</p> <p>Se les proporciona el material del experimento y se indica los objetivos del tema.</p> <p>Se les hace un breve recuento de la teoría ya trabajada.</p> <p>Se configura el glx para obtener datos de los sensores.</p> <p>Se armaran los materiales como el modelo de la mesa reconociendo los materiales dela mesa con la orientación del docente.</p> <p>Al soltar el carro dinámico el glx tomara datos de la aceleración haciendo las configuraciones respectivas obtendrás datos de tiempo posición velocidad los cuales te ayudaran a sacar conclusiones y comparar con la teoría.</p> <p>Se dibujara el esquema recordando los materiales.</p> <p>El docente se llevara las prácticas para ser evaluadas.</p>	<p>Glx</p> <p>Carril</p> <p>Carrito dinámico</p> <p>Soporte universal</p> <p>Indicador de ángulo</p> <p>Bases para carril</p> <p>Sensor de movimiento</p> <p>Nuez doble</p> <p>Fotocopia de la practica</p>	2 hrs.

<p>Practica de laboratorio de “Caída Libre”</p>	<p>Desarrollo de la práctica de “Caída libre”.</p> <p>Se forman en grupos de trabajo de laboratorio.</p> <p>Se les proporciona el material del experimento y se les indica los objetivos del tema.</p> <p>Se les proporciona la práctica a cada uno de los integrantes del grupo.</p> <p>Se les hace un breve recuento de la teoría.</p> <p>Se les explica el material a utilizar en la práctica y se les pide armar el esquema mostrado</p> <p>Se configura el glx para obtener datos de los sensores.</p> <p>Se sueltan 2 bolitas de diferente masa y se toman los datos en el Glx, como altura, tiempo, velocidad.</p> <p>Se sigue paso a paso los procedimientos mostrados en la práctica.</p> <p>Y se comparan resultados y se realizan preguntas.</p>	<p>Glx</p> <p>Nuez doble.</p> <p>Pie trípode</p> <p>Sensores de movimiento</p> <p>Varillas</p> <p>Masas circulares</p> <p>Fotocopia de la practica</p>	<p>2 hrs.</p>
---	---	--	---------------

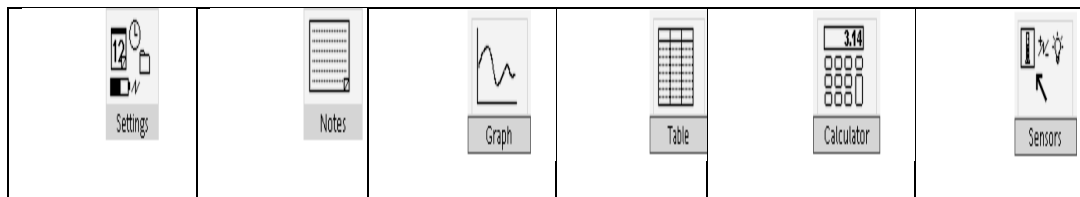
8. Evaluación

La evaluación del desarrollo (ejecución) del plan debe estar en manos del Docente; dicha evaluación debe tener en todo momento presente los objetivos del plan y en qué grado se están logrando. Esta evaluación debe de ser permanente y presentar un informe al finalizar cada Práctica de Laboratorio bimestre y/o trimestre para su evaluación general.

8. Guía de prácticas de laboratorio

ARCHIVOS DE DATOS	MEDIDOR DIGITAL	MEDIDOR ANALÓGICO	CRONÓMETRO	MEDICIÓN DEL TIEMPO
Una vez que haya recogido datos o configurado el GLX para un experimento, puede ir a la pantalla Archivos de datos para guardar su trabajo. También puede abrir o borrar archivos guardados y utilizar las pantallas, sensores, cálculos y grupos de datos introducidos manualmente que formen parte de un archivo de datos.	Esta pantalla resulta útil para mostrar datos inmediatos conforme van siendo recogidos por los sensores y cálculos. Se pueden visualizar hasta seis fuentes de datos al mismo tiempo.	Esta pantalla simula un medidor analógico con una aguja que se desvía en proporción a una medición hecha por un sensor.	Con esta pantalla el GLX se puede emplear como un cronómetro normal para cronometrar eventos. El usuario pone en marcha y para el cronómetro con el teclado del GLX, por lo que no se necesita ningún sensor.	Utilice la pantalla Temporización para configurar foto puertas, Super Pulleys y otros sensores digitales de tipo interruptor o de tipo medidor.
				

CONFIGURACIÓN	PANTALLA DE SALIDAS	GRAFICOS	TABLA	CALCULADORA	SENSORES
Utilice la pantalla Configuración para programar los ajustes del nombre, la hora y la fecha, el formato de hora y fecha, el idioma, el contraste de pantalla y la luz de fondo del GLX	La pantalla Output tiene los controles de la señal que genera y emite el GLX por el altavoz integrado o por el puerto de salida de señal a los auriculares o los altavoces amplificadas.	Utilice el gráfico para representar gráficamente y analizar datos. En muchos casos, el Gráfico es el mejor modo de ver los datos a medida que se van recogiendo.	La tabla muestra los datos numéricamente en columnas. Se puede utilizar para editar e introducir datos y para realizar análisis estadísticos.	La calculadora se puede utilizar como una calculadora normal para obtener el resultado de una expresión simple y como una calculadora gráfica para representar ecuaciones. La calculadora también puede realizar operaciones de cadenas de datos recogidos por los sensores y de grupos de datos introducidos manualmente.	Utilice la pantalla Sensores para personalizar el modo en que los sensores recogen los datos. La pantalla muestra los sensores que están conectadas al glx y dispone de controles para el modo de funcionamiento o de los sensores.






4. ESQUEMA



5. PROCEDIMIENTO

- a) Con la orientación del docente comienza a identificar las partes que tiene tu GLX.
- b) En el dibujo puesto a continuación identifica las principales partes del GLX.



- c) Cada uno de los integrantes del grupo debe tomar su temperatura con el instrumento analógico durante 60s, y deben registrar los datos obtenidos en la tabla inferior
- d) Si el GLX está apagado, presiona el botón encendido  , aparecerá la pantalla principal, presiona el botón casita  y busca el icono configuración, en el busca y selecciona el idioma español.
- e) Ahora conecta el sensor de temperatura en el GLX, que grafica salió en la pantalla _____
- f) Ahora durante 60s tomen la medida de la temperatura de cada integrante del grupo y registren los datos obtenidos en el mismo orden del instrumento analógico en el cuadro inferior. (Pero antes de tomar la medida de la temperatura de otro integrante de tu equipo guarda ese gráfico con el nombre del integrante).
- g) Con la tecla () selecciona temperatura y con las direccionales, ve a la opción ejecuciones y selecciónalo; luego selecciona la opción

Rename Romy digita tu nombre y presiona finalmente okey, observarás en la parte superior derecha de tu GLX, tu nombre registrado.

- h) Busca el menú herramientas (F3) aquí con las direccionales y ✓ selecciona la opción estadística; en la parte inferior de la pantalla encontraras tu temperatura mínima, máxima y promedio. (**Regístralas en el cuadro inferior**).

ESTUDIANTE	INSTRUMENTO ANALÓGICO	INSTRUMENTO DIGITAL	TEMPERATURA MÍNIMA	TEMPERATURA MÁXIMA	TEMPERATURA PROMEDIO
1					
2					
3					
4					
5					

- i) Llena un vaso precipitado hasta la mitad de agua; coloca otro sensor de temperatura en el GLX y simultáneamente un extremo de uno de los sensores al agua y tomen entre sus dedos el otro extremo del otro sensor, e inicie la tomas de medidas durante 10s ¿Qué observan?.

- j) Ahora con esa misma grafica ve a la pantalla principal y busca y selecciona tablas. Registra lo que observas.

6. CONTESTA LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:

- ¿Qué es el GLX y para qué sirve?

- En qué se diferencian los instrumentos analógicos de los digitales

- Con que tecla regresamos a la pantalla principal _____
- Con que tecla iniciamos y detenemos la toma de medidas _____

PRÁCTICA DE LABORATORIO N° 2

“ENCONTRANDO LOS ERRORES ABSOLUTOS, RELATIVOS Y PORCENTUALES EN LAS MEDIDAS DE DIFERENTES MAGNITUDES”

NOMBRES Y

APELLIDOS: _____

GRADO: _____ FECHA: _____

1. OBJETIVOS

- Utilizar correctamente el vernier para medir longitudes pequeñas
- Utilizar correctamente los instrumentos de medida para hallar la medida de determinadas magnitudes.
- Encontrar los errores absolutos, relativos y porcentuales a determinadas magnitudes.
- Reconocer que clases de magnitudes se han trabajado identificando sus unidades.

2. MATERIALES

*Cinta Métrica

*Vernier

*Cronometro GLX

*Calculadora

*Masas De 100g

*Balanza Pesacartas

3. MARCO TEORICO

MEDIR: Medir es comparar un objeto con la unidad elegida como unidad patrón.

CLASES DE MEDIDAS

MEDICIONES DIRECTAS: Se realiza haciendo uso de un instrumentó de medida.

MEDICIONES INDIRECTAS: Son aquellas en las que no podemos determinar la medida directa de una magnitud, no se puede usar instrumentos

de medida pero si, podemos hallarla usando ecuaciones o fórmulas matemáticas

VALOR: Es la cuantificación que adquiere la medida de la magnitud y puede ser de tres maneras

1. **VALOR PROMEDIO (Vp) O MEDIA ARITMETICA:** nos garantiza la confiabilidad de los datos obtenidos.

$$V_p = \frac{V_1 + V_2 + V_3 + \dots + V_n}{n}$$

ERRORES: Son las incertidumbres que tienen las medidas halladas de la magnitud con respecto al valor real o absoluto

1. **ERRORES SISTEMATICOS:** Se presentan en forma constante y se repiten en el mismo sentido en todas las mediciones que se hallan en igual condición, se presentan debido a varias razones como mala calibración, debido a la posición del observador, por el redondeo.
2. **ERRORES ACCIDENTALES:** Se presentan por las condiciones y las fluctuaciones del medio ambiente, son difíciles de controlar.

VERNIER: Es un instrumento de medición con el cual se pueden realizar mediciones con cierto grado de exactitud, se denomina también pie de rey, pie de metro, pie coliza, cartabón de corredera y sirve para medir dimensiones de objetos relativamente pequeños, desde centímetros hasta fracciones de milímetros.

CLASES DE ERRORES

- a) Error absoluto (EA)
- b) Error relativo (ER)
- c) Error porcentual (E%)

$$EA = VA - Va$$

$$ER = \frac{EA}{VA}$$

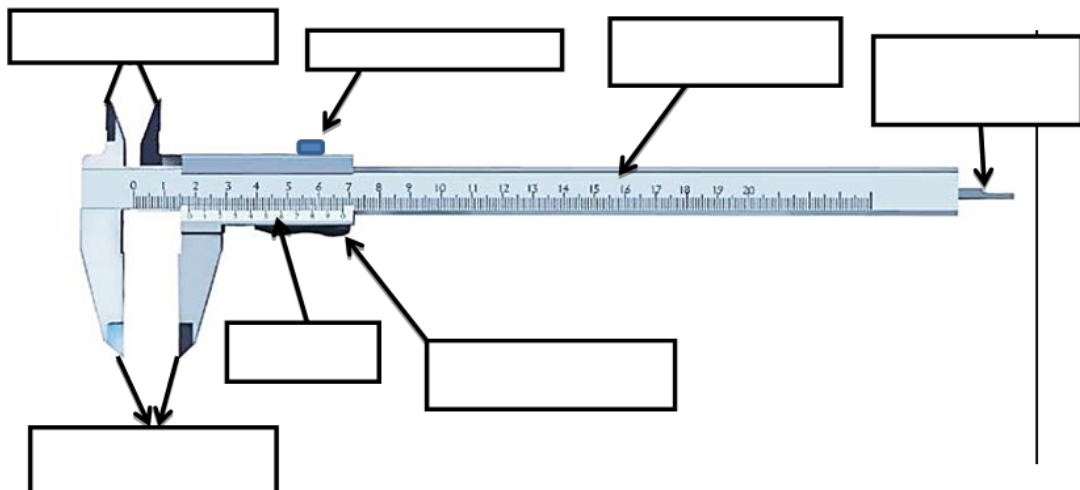
$$E\% = ER \times 100\%$$

4. ESQUEMA



5. PROCEDIMIENTO

- a) Con la orientación del docente identifica correctamente las partes del vernier.



- b) Toma de tu mesa de trabajo una masa de 100g y con el vernier mide su altura usando las mordazas de medidas externas. Ajusta con el pulsador y sigue las indicaciones del profesor para efectuar una medida correcta. Y completa el cuadro inferior con el dato obtenido.
- c) Ahora mide con el vernier el ancho de la misma masa, no olvides ajustar bien usando el pulsador. Completa el cuadro inferior con el dato obtenido.

ALTURA DE LA MASA DE 100g	ANCHO DE LA MASA DE 100g
----------------------------------	---------------------------------

--	--

- d) Cada integrante de tu grupo debe tomar la medida del largo de la mesa donde estás trabajando y anoten sus medidas en el recuadro inferior.
- e) Ahora saquen los promedios de la medida de la magnitud que midieron (Ese es el valor que más se aproxima al valor absoluto).

$$Vp = \frac{v_1+v_2+v_3+\dots+v_n}{n} =$$

ESTUDIANTES	MEDIDA TOMADA	ERROR ABSOLUTO	ERROR RELATIVO	ERROR PORCENTUAL
1				
2				
3				
4				
5				

- f) Usa una hoja milimetrada y realiza el diagrama de barras, en el eje de x coloca a los estudiantes y en el eje y las medidas de la longitud encontradas por cada estudiante.
- g) Ahora cada integrante del grupo debe de caminar a lo largo de un recorrido determinado por el docente y con ayuda del cronometro tomen nota del tiempo cada integrante del grupo en realizar dicho recorrido, y registra los datos en el cuadro inferior.
- h) Luego saquen el valor del tiempo promedio que demora el equipo en realizar dicha caminata.

$$Vp = \frac{V_1 + V_2 + V_3 + \dots + V_n}{n} =$$

ESTUDIANTE S	MEDIDA TOMAD A	ERROR ABSOLUT O	ERROR RELATIV O	ERROR PORCENTUA L
1				
2				
3				
4				
5				

- i) Usa la hoja milimetrada y realiza el diagrama de barras, en el eje de x coloca a los estudiantes y en el eje y las medidas de la tiempo encontradas por cada estudiante.

6. CUESTIONARIO

- a) ¿Qué magnitudes mediste y que instrumentos utilizaste?
 b) ¿Qué es el vernier y para qué sirve?
 c) ¿Cuál es la unidad patrón de las siguientes magnitudes?

Del tiempo =

De la masa =

De la temperatura =

Del peso =

- d) ¿Cuál es el valor que más se aproxima al valor real o verdadero de un objeto?

PRÁCTICA DE LABORATORIO N° 3

“VECTORES”

NOMBRES Y APELLIDOS: _____

GRADO: _____ **FECHA:** _____

1. OBJETIVOS

- Hallar el peso de cada una de las masas que tienes en tu mesa de trabajo.
- Estudiar la relación que existe entre el peso de los cuerpos y los diferentes ángulos.
- Conocer y utilizar el material denominado “aparato para medir la composición y descomposición de fuerzas”; encuentra en forma práctica el valor del vector resultante de la adición Utilizar correctamente los instrumentos de medida para hallar la medida de determinadas magnitudes.
- Realizar representaciones vectoriales para calcular en forma teórica el valor del vector resultante de la acción de dos vectores concurrentes.
- Comparar resultados encontrados de forma teórica y práctica.

2. MATERIALES

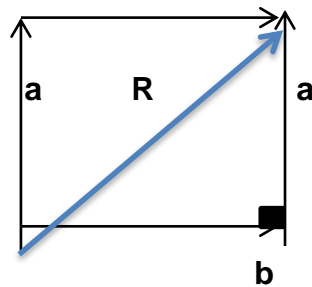
- Masas de 50g y 80g
- Aparato de composición y descomposición de fuerzas
- Porta masas.

3. MARCO TEORICO

- a) **VECTOR:** Es un segmento de una recta dirigido y orientado, todo vector presenta los siguientes elementos:
- ✓ **ORIGEN:** También se le conoce como el punto de aplicación; es el punto exacto sobre el que actúa el vector.
 - ✓ **MODULO:** Es la longitud, medida o medida del vector.
 - ✓ **DIRECCION:** Viene dada por la orientación en el espacio de la recta que lo contiene.

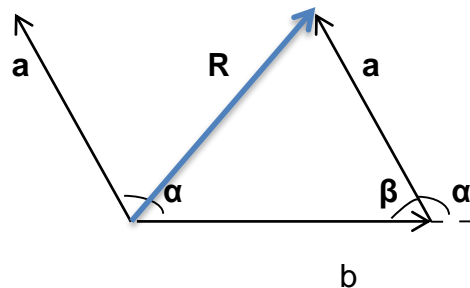
✓ SENTIDO: Se indica mediante la punta de flecha e indica hacia qué lado de la línea de acción se dirige el vector.

- b) Cuando dos vectores concurrentes se interceptan perpendicularmente (formando un ángulo de 90°) se debe de trabajar con el **Teorema de Pitágoras y/o las Funciones Trigonométricas.**



$$R^2 = a^2 + b^2$$

- c) Cuando 2 vectores concurrentes que se interceptan formando un ángulo menor o mayor de 90° ; se debe trabajar con las **Leyes Trigonómicas: Ley de Senos y Cosenos.**



$$R^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos\beta$$

$$\frac{a}{\sin\alpha} = \frac{b}{\sin\mu} = \frac{R}{\sin\beta}$$

- d) Todo vector se puede descomponer en sus componentes rectangulares V_x y V_y .

4. ESQUEMA



5. PROCEDIMIENTO

- a) Ubica los hilos en las poleas formando un ángulo de 120° ayúdate con el medidor de ángulo, cuelga de los extremos de ambas cuerdas las masas de 50g.
- b) Recuerda que el porta masa tienes una masa de 5g; por ello en total tienes una masa de _____g; convierte esos gramos en Kg. El valor en Kg de c/u de las masas es ____Kg.
- c) Convierte esa masa total en peso (peso=masa x gravedad); recuerda que el peso es una fuerza y la fuerza es un vector; por ello, trabajarás con c/u de los pesos que cuelgan. El valor de cada uno de los pesos es _____
- d) Párate frente al aparato de composición y descomposición de fuerzas y observa el dinamómetro. ¿Qué medida indica este?_____. Recuerda ese es el valor de la fuerza EQUILIBRANTE que tendrá el mismo módulo y dirección que la fuerza RESULTANTE de la suma de esos vectores concurrentes; pero cuyo sentido es contrario.
- e) Ahora utiliza el método analítico o matemático para hallar el resultado de la suma de esos dos vectores y compara con el resultado que te salió usando el dinamómetro.
- f) Ahora repite todos los procedimientos, desde el paso “a” pero ahora con la masa 80g= kg; esa masa tiene ahora un peso de Newton.
- g) Procedimiento del método analítico o matemático con ese nuevo peso

h) Con los datos obtenidos en la práctica, llena el cuadro:

Datos de las masas	M1 y M2 (Kg)	P1 y P2 newton	Ángulo	Fuerza resultante usando el dinamómetro	Fuerza resultante usando el método matemático
Masa 50g			120°		
Masa 80g			120°		
Masa 50g			80°		
Masa 80g			80°		

PRÁCTICA DE LABORATORIO N° 4

“MOVIMIENTO RECTILINEO UNIFORME”

NOMBRES Y APELLIDOS: _____

GRADO: _____ FECHA: _____

1. OBJETIVOS

- Comprobar la gráfica de la $d = f(t)$

- Comprobar la gráfica de la $v = f(t)$
- Nombrar y guardar dichas graficas en el GLX.
- Verificar el valor de la aceleración con los datos tomados anteriormente.
- Utilizar el icono de tablas para visualizar la distancia (posición), tiempo y velocidad.
- Verificar que los resultados hallados en forma práctica tienden a parecerse a los resultados hallados en forma teórica.

2. MATERIALES

*El GLX *Carril *Sensor de movimiento *Carrito dinámico
 *Indicador de ángulo *Bases para carril *Tope de carril

3. MARCO TEORICO

En esta práctica trabajaremos principalmente con dos iconos que son:


- ✓ Tabla: La cual nos mostrara los datos numéricos en columnas. Este icono se puede utilizar para editar e introducir datos y para realizar análisis estadísticos.
- ✓ Gráfico: Que sirve para representar gráficamente y analizar datos. En muchos casos, el Gráfico es el mejor modo de ver los datos a medida que se van recogiendo.
- ✓ El MRU, es el movimiento más simple que hay en la naturaleza; en donde el móvil recorre espacios iguales en tiempos iguales; la velocidad del móvil se mantiene constante durante todo movimiento y la aceleración del movimiento es cero.

$$V = d/t$$





4. ESQUEMA



5. PROCEDIMIENTO

- a) Entra a la pantalla principal del GLX y busca y selecciona el ICONO SETTINGS (CONFIGURACIÓN) y selecciona en su menú el IDIOMA ESPAÑOL.
- b) Arma el modelo de tu equipo según el modelo del esquema o el de la mesa de trabajo del profesor; reconociendo el material.
- c) Nuevamente con el botón Casita () a la pantalla principal y en el busca y selecciona el icono de SENSORES; en el aparecerá un menú con varias opciones. Con las direccionales seleccionen frecuencia de muestreo, y seleccionen la opción (40 muestras/s).
- d) Verifica que el sensor de movimiento que se encuentra en uno de los extremos del carril se encuentre en CERO y que señale el carrito; pues del se tomara las medidas.
- e) Coloca el indicador de ángulo a 20 cm de c/u de los extremos y trata de movilizar las bases del carril para que marque CERO (no queremos ninguna inclinación).
- f) Dibuja el esquema indicando los materiales que intervienen.



- g) Conecta el sensor de movimiento al Glx ¿Qué grafica te salió?_____
- h) Coloca el carrito dinámico sobre el carril, aproximadamente a 10 cm del sensor de movimiento.
- i) Impulsa con cierta fuerza el carrito y simultáneamente presiona el botón PLAY () del GLX; Automáticamente empezara a registrar datos. Antes que el carrito llegue al otro extremo deteno y simultáneamente presiona ()
- j) Si no visualizas bien la gráfica presiona F1 (Auto escalado)
- k) A la gráfica del GLX que obtuviste colócale de nombre MRU. Recuerda hacerlo con () y las direccionales. Selecciona EJECUCION y en ella RENAME RUM y digita el nombre, finalmente presiona okey.
- l) RECUERDA LA PENDIENTE DE ESA RECTA ES LA_____. Ahora ve a HERRAMIENTAS (F3) y busca en ella la opción AJUSTE LINEAL ¿Qué valor muestra la velocidad del móvil?_____
- m) Para salir del paso anterior nuevamente selecciona HERRAMIENTA Y AJUSTE LINEAL.
- n) Nuevamente regresa a la pantalla inicial presionando el botón casita () y con las direccionales selecciona el ICONO DE GRAFICA; pero ahora selecciona las variables velocidad en función del tiempo; recuerda hacerlo

presionando 2 veces (✓) y las direccionales ¿Qué grafica te salió?

- o) Recuerda la variable anteriormente hallada es la distancia; presiona HERRAMIENTAS (F3) y selecciona en ella HERRAMIENTA DE AREA; que valor tiene la distancia_____
- p) Para salir del paso anterior nuevamente presiona HERRAMIENTA (F3) y selecciona HERRAMIENTA DE AREA.
- q) Nuevamente repite el paso “n”, pero ahora escoge la variable aceleración; luego presionamos (F3) HERRAMIENTAS y en ella seleccionamos la opción ESTADISTICA ¿Cuál es el valor de la aceleración o promedio?_____ como debió salir en teoría este valor____. Por qué crees que los resultados teóricos no salen iguales en la practica
- _____
- r) Regresa a la pantalla principal presionando el botón (🏠) y busca y selecciona TABLAS; presionamos F4 y selecciona 4 columnas: posición (distancia), tiempo (s), velocidad (m/s) y aceleración (m/s²).Pasa los datos hallados a tu hoja y solo considera 2 decimales aproximando bien.

TOMA N°	Posición (m)	Tiempo (s)	Velocidad (m/s)
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
Media Aritmética y/o promedio			

PRÁCTICA DE LABORATORIO N° 5**“MOVIMIENTO RECTILINEO UNIFORMEMENTE VARIADO”****NOMBRES Y APELLIDOS:** _____**GRADO:** _____ **FECHA:** _____

I.-OBJETIVOS:

1. Comprobar la gráfica de la $d = f(t)$ en el MRUV.

2. Comprobar la gráfica de la $v = f(t)$ en el MRUV.
3. Comprobar la gráfica de la $a = f(t)$ en el MRUV.
4. Observar e interpretar las gráficas de la $d = f(t)$; $v = f(t)$ y la gráfica de la $a = f(t)$ en el MRUV.
5. Nombrar y guardar dichas gráficas en el GLX.
6. Verificar el valor de la aceleración con los datos tomados anteriormente.
7. Utilizar el icono de tablas para visualizar la distancia (Posición), tiempo, velocidad y aceleración.

II.-MATERIALES:

*GLX *Carril. *Fotocopia de la práctica *Sensor de movimiento
 *Carrito dinámico *Indicador de ángulos. *Nuez doble. *Soporte universal (01 base y 02 varillas)

III.- INFORMACIÓN TEORICA:

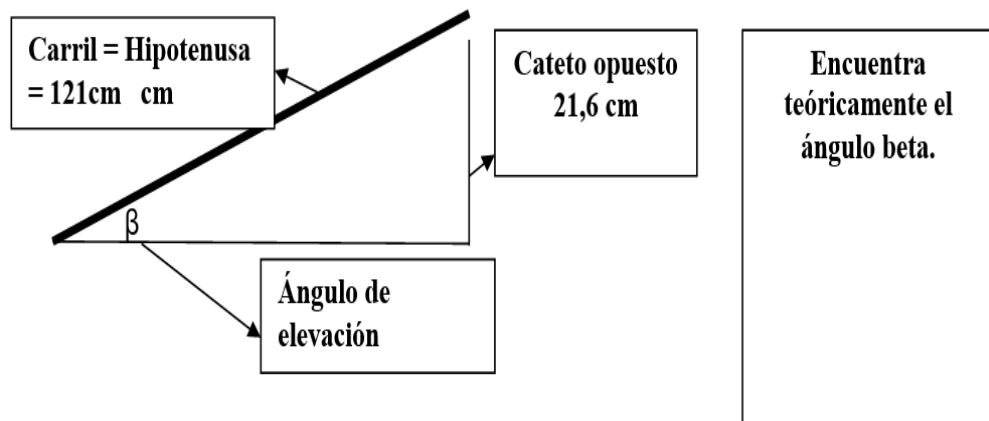
EL MRUV es una clase de movimiento unidimensional que se puede realizar tanto en el eje x como en el eje y; en ésta clase de movimiento, la trayectoria descrita por el móvil es una línea recta y la velocidad con la que el móvil se desplaza varía constantemente en cada unidad de tiempo. El móvil recorre distancias diferentes en tiempos iguales y la aceleración permanece constante.

IV.-
$$\bar{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_f - v_i}{t_f - t_i} \quad \text{ESQUEMA}$$



V.-PROCEDIMIENTOS:


- a) Verifica que la pantalla principal del GLX este en el idioma español; recuerda hacerlo con el **ICONO SETTINGS (CONFIGURACIÓN)**.
- b) Nuevamente ve a la pantalla principal del GLX y busca con las direccionales el **ICONO DE SENSORES** y selecciónalo; en el aparecerá un menú con varias opciones. Con las direccionales selecciona frecuencia de muestreo y escoge la alternativa 40 (40 muestras por segundo).
- c) Arma con los materiales que están en tu mesa, el modelo que está en la mesa del profesor; reconociendo los materiales que estas usando; teniendo en cuenta que debes de colocar la elevación del carril a una altura aproximada de 21,6cm de tu mesa de trabajo.
- d) Verifica que el sensor del movimiento que se encuentra en uno de los extremos del carril se encuentre en CERO y que señale el carrito; pues de él se tomará las medidas.
- e) Coloca respectivamente al indicador del ángulo a la mitad del carril y moviendo con cuidado la nuez doble, busca que el indicador de ángulo marque aproximadamente 10 grados. (**VALOR PRACTICO DEL ANGULO**)
- f) Mide la longitud del carril y su lado opuesto al ángulo de elevación; de ésta forma encontrarás el valor teórico del ángulo de elevación.



g) Compara el valor práctico del ángulo, con el valor hallado teóricamente ¿Son iguales? _____ ¿Porque?


h) Conecta el Sensor del movimiento al GLX ¿Qué gráfica te salió? _____.

i) Coloca el carrito dinámico sobre el carril, aproximadamente a 10cm del sensor del movimiento.

j) Deja libre el carrito dinámico y simultáneamente con el botón **PLAY** del GLX () comienza a tomar los datos y cuando el carrito llegue al final del carril detén la toma de datos. Para que visualices mejor presiona F1 (auto escalado).
Cómo es la imagen de la gráfica que te salió.
_____ Dibújala.

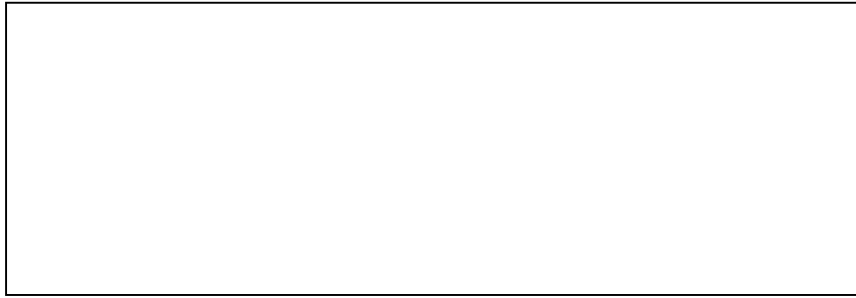


A

k) Coloca el carrito en el extremo del carril opuesto al sensor de movimiento y simultáneamente empújalo y toma datos con **PLAY** del GLX ()

l) ¿Cómo te salió esta grafica? Dibújala.

B



m) Porque las gráficas anteriores salen diferentes

n) Nuevamente coloca el carrito dinámico aproximadamente a 10cm del sensor del movimiento y déjalo libre y simultáneamente vuelve a tomar los datos y cuando el carrito llegue al final del carril detén la toma de datos. Con presionándolo 02 veces, busca y selecciona la gráfica $v = f(t)$. Qué variable sale en el **EJE Y** _____ que variable sale en el **EJE X** _____

o) Colócale nombre a ésta gráfica y guárdala en el GLX con el nombre de MRUV. Recuerda hacerlo con (✓) y las direccionales. (Selecciona **EJECUCION** y en ella busca **RENAME RUM**; selecciónala y digita el nombre, finalmente presiona okey).

p) **RECUERDA LA PENDIENTE DE ESA RECTA ES LA** _____; ahora, ve a **HERRAMIENTAS (F3)** y busca en ella la opción **AJUSTE LINEAL** ¿Qué valor muestra la aceleración del móvil? Recuerda, la pendiente de esa recta es la aceleración que en MRUV es constante.

$$\text{Pendiente} = \text{aceleración} = \text{m/s}^2$$

q) Para salir del paso anterior nuevamente selecciona **HERRAMIENTAS Y AJUSTE LINEAL**.

r) Con **F3** busca herramientas de área; recuerda en la gráfica $v = f(t)$ del MRUV, la distancia recorrida por el móvil es igual al área. Qué valor muestra _____

s) Salgan del paso anterior como entraron y ahora selecciona con las variables aceleración en función del tiempo. Ve a **F3** y busca y selecciona Herramientas de área.

➤ ¿Qué gráfica es? _____.

➤ ¿Qué valor salió? _____

Recuerda que en esta grafica el área es igual al incremento de velocidad del móvil.

t) Regresa a la pantalla principal y busca y selecciona TABLAS; Recuerda debe de tener 04 columnas: tiempo(s), posición que es la distancia (m), velocidad (m/s) y aceleración (m/s^2). Pasa esos datos hallados a tu hoja y solo considera 03 decimales aproximando bien.

	tiempo (s)	Posición (m)	Velocidad (m/s)	Aceleración (m/s^2)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				

18				
19				
20				

- u) Visualizando la tabla, observa únicamente la aceleración en cada uno de los puntos tomados; elimina las primeras y últimas medidas y mira como se muestra la aceleración entre punto y punto. Por ello, podríamos concluir diciendo que el valor de la aceleración es_____
- v) Dibuja el modelo de esta en tu mesa de trabajo y señala los materiales que lo forman.

PRÁCTICA DE LABORATORIO N° 6

“CAIDA LIBRE”

NOMBRES Y APELLIDOS: _____

GRADO: _____ **FECHA:** _____

1. OBJETIVOS

- Conocer el material que se utiliza en la experiencia de caída libre.
- Utilizar adecuadamente el material para obtener resultados verdaderos.
- Verificar las leyes del movimiento de caída libre

2. MATERIALES

*El GLX

*Sensor de movimiento

*Varillas

*Nuez doble

*2 cuerpos circulares de diferente masa.

*Pie trípode negro.

3. MARCO TEORICO

Caída libre es el fenómeno por el cual los cuerpos caen y se dirigen al centro de la tierra por acción de la gravedad.

La trayectoria en caída libre es vertical y rectilínea, su velocidad aumenta a medida que se acerca a la tierra. Si hay variación en la velocidad, entonces hay aceleración, esta aceleración es constante.

Aceleración de la gravedad: Es la aceleración que adquiere un cuerpo en caída libre.

Un cuerpo en caída libre, a medida que va descendiendo va adquiriendo mayor velocidad, existe una aceleración dirigida al centro de la tierra que es constante debido a la acción de la gravedad.

El valor de la aceleración de la gravedad no es igual en todos los puntos de la tierra varía de acuerdo a la latitud y altura.

Para situaciones prácticas se utiliza el valor promedio.

$$g = 9.8 \text{ m/s}^2$$

LEYES DE MOVIMIENTO EN CAIDA LIBRE

- Todos los cuerpos en caída libre lo hacen con la misma velocidad y con la misma aceleración de la gravedad.
- La altura que recorre un cuerpo en caída libre es proporcional al cuadrado del tiempo que transcurre.

$$h = \frac{gt^2}{2}$$






4. ESQUEMA



5. PROCEDIMIENTO




- Armar con los materiales el esquema que se encuentra en la mesa del profesor.
- Verificar que la pantalla principal del Glx este en idioma español; recuerda hacerlo con el **ICONO SETTING (CONFIGURACIÓN)**
- Conectar el sensor de movimiento al Glx, automáticamente aparecerá en la pantalla del Glx una gráfica de posición en función del tiempo $d=(f)t$; de


no ser así en la pantalla principal con las direccionales nos dirigimos a la opción gráficos.

- d) Nuevamente ve a la pantalla principal del Glx con el botón casita (), y busca con las direccionales el **ICONO DE SENSORES** y selecciónalo con check (); en el aparecerá un menú con varias opciones. Con las direccionales selecciona **frecuencia de muestreo** y escoge la opción 40 (40 muestras por segundo).
- e) Con la cinta métrica toma la medida desde el sensor al piso; esta medida es _____
- f) Ubica el cuerpo más liviano a 10cm de separación del sensor de movimiento, luego suelta el cuerpo y simultáneamente presiona en el Glx play (), para iniciar la toma de medida y presiona también play () para detener la medida cuando el cuerpo choca al piso.
- g) Regresa a la pantalla principal con casita (), y con las direccionales ve a la opción TABLAS, esta debe tener 3 columnas, tiempo, velocidad , de no ser así presionamos en el glx F3 herramientas y seleccionamos la opción 3 columnas, buscamos la opción estadística y valor promedio y colocamos en el recuadro.

	Tiempo	Velocidad
Promedio		

Usando la formula $V=V_i + gt$ halla la velocidad con la que el cuerpo llega al suelo.

- h) Regresa a la pantalla principal con casita () y con las direccionales ve a la opción **GRAFICAS** , ten el segundo objeto más pesado separado del sensor unos 10cm suelta el objeto y simultáneamente en el Glx presiona play () detén la toma de medidas cuando el cuerpo choque al piso con play ()

- i) Regresa a la pantalla principal con casita (), y con las direccionales ve a la opción TABLAS, esta debe tener 3 columnas, tiempo, velocidad , de no ser así presionamos en el glx F3 herramientas y seleccionamos la opción 3 columnas, buscamos la opción estadística y valor promedio y colocamos en el recuadro.

	Tiempo	Velocidad
Promedio		

Usando la fórmula $V=V_i + gt$ halla la velocidad con la que el cuerpo llega al suelo.

- j) Compara la velocidad de los dos cuerpos que conclusión llegas, ¿Se cumple la primera ley de caída libre?
-