



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**  
**VICERRECTORADO DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN**  
**INSTITUTO DE POSGRADO**

**TESIS PREVIA LA OBTENCIÓN DEL GRADO DE MAGÍSTER  
EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN APRENDIZAJE DE LA  
FÍSICA**

**TEMA:**

EL LABORATORIO VIRTUAL MEDIANTE EL SIMULADOR INTERACTIVE PHYSICS Y SU INCIDENCIA EN EL APRENDIZAJE DE CINEMÁTICA EN LOS ESTUDIANTES DEL PRIMER AÑO DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO DEL COLEGIO “CHAMBO”, PERIODO 2015-2016.

**AUTOR:**

Lic. Mauro David Padilla Padilla

**TUTOR**

MSc. Victor Caiza

**Riobamba-Ecuador**

**2017**

## CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo de investigación previo a la obtención del grado de Magíster en Aprendizaje de la Física con el tema “EL LABORATORIO VIRTUAL MEDIANTE EL SIMULADOR INTERACTIVE PHYSICS Y SU INCIDENCIA EN EL APRENDIZAJE DE LA CINEMÁTICA EN LOS ESTUDIANTES DEL PRIMER AÑO DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO DEL COLEGIO “CHAMBO”, PERIODO 2015-2016”, ha sido elaborado por el Lcdo. Mauro Padilla, el mismo que ha sido revisado y analizado en un cien por ciento con el asesoramiento permanente de mi persona en calidad de Tutor, por lo cual se encuentra apto para la presentación y defensa respectiva.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad.

Atentamente

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Victor Hugo Caiza", is written over a horizontal dotted line.

MSc. Victor Hugo Caiza

TUTOR DE TESIS

## AUTORÍA

Yo Mauro Padilla con Cédula de Identidad N. 0603813643, soy el responsable de las ideas, doctrinas, resultados y propuesta realizadas en la presente investigación y el patrimonio intelectual del trabajo investigativo pertenece a la Universidad Nacional de Chimborazo.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Padilla Mauro', is written over a horizontal dotted line.

Mauro David Padilla Padilla  
C.C. 0603813643

## **AGRADECIMIENTO**

A mis padres quienes a lo largo de toda mi vida han apoyado y motivado mi formación académica, creyeron en mí en todo momento y no dudaron de mis habilidades.

A mi tutor, por su guía, sus consejos y sugerencias hechas en el transcurso del trabajo investigativo.

Al Colegio “Chambo”, en sus autoridades, Docentes y estudiantes pues este proyecto es el resultado del esfuerzo conjunto de todos los que formaron parte de él.

A los Docentes de la Maestría en el aprendizaje de la Física, por haberme transmitido sus sabios conocimientos, gracias a su paciencia y enseñanza.

Y finalmente un eterno agradecimiento a la prestigiosa Universidad Nacional de Chimborazo, la cual me abrió sus puertas para prepararme en la carrera de cuarto nivel.

*Mauro Padilla*

## **DEDICATORIA**

Dedico este proyecto de tesis a Dios y a mis padres. A Dios porque ha estado conmigo a cada paso que doy, cuidándome y dándome fortaleza para continuar, a mis padres, quienes a lo largo de mi vida han velado por mi bienestar y educación siendo mi apoyo en todo momento. Depositando su entera confianza en cada reto que se me presentaba sin dudar ni un solo momento en mi inteligencia y capacidad. Es por ello que soy lo que soy ahora. Los amo con mi vida

*Mauro Padilla*

# ÍNDICE GENERAL

	Pág.
TEMA:	i
CERTIFICACIÓN	ii
AUTORÍA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
DEDICATORIA	v
ÍNDICE GENERAL	vi
ÍNDICE DE CUADROS	x
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xi
RESUMEN	xii
ABSTRACT	xiii
INTRODUCCIÓN	xiv
<b>CAPÍTULO I</b>	1
<b>1. MARCO TEÓRICO</b>	1
1.1. Antecedentes	1
1.2. Fundamentación científica	4
1.2.1. Fundamentación Epistemológica	4
1.2.2. Fundamentación Filosófica	4
1.2.3. Fundamentación Psicopedagógico	5
1.2.4. Fundamentación Axiológica	5
1.2.5. Fundamentación Legal	5
1.3. Fundamentación teórica	6
1.3.1. Teorías de aprendizaje	6
1.3.1.1. Teoría Conductista	6
1.3.1.2. Características del Conductismo	7
1.3.1.3. Teoría Cognitivista	7
1.3.1.4. Características del Cognitivismo	8
1.3.1.5. Teoría Constructivista	9
1.3.1.6. Teoría del aprendizaje significativo	11
1.3.2. El proceso enseñanza aprendizaje: El acto didáctico-comunicativo	12
1.3.2.1. Análisis de diferentes modelos didácticos	13
1.3.2.2. La estrategia didáctica	14
	vi

1.3.2.2.1. Aprendizaje Colaborativo	14
1.3.2.2.2. Aprendizaje Basado en Problemas	15
1.3.2.2.3. Aprendizaje Orientado a Proyectos	16
1.3.2.2.4. Método de casos	17
1.3.2.2.5. Aprendizaje Basado en Investigación	18
1.3.2.2.6. El Aprendizaje por Descubrimiento.	19
1.3.3. Paradigmas de mayor incidencia sobre las prácticas de laboratorio.	19
1.3.3.1. Paradigma de transmisión-recepción	20
1.3.3.2. Paradigma de descubrimiento	20
1.3.3.3. Paradigma de enfoque del proceso	21
1.3.3.4. Paradigma constructivista	21
1.3.4. Práctica de laboratorio virtual	22
1.3.4.1. Las prácticas de laboratorio de física en los diferentes niveles de enseñanza.	22
1.3.4.2. Clasificación de las prácticas de laboratorio.	23
1.3.4.3. Métodos se deben emplear en una práctica de laboratorio	26
1.3.5. El simulador Interactive Physics	27
1.3.5.1. El laboratorio de Física con Interactive Physics	28
1.3.6. Fundamentos teóricos de Cinemática	29
1.3.6.1. Definiciones básicas de Cinemática	29
1.3.6.2. Movimientos Rectilíneos	31
1.3.6.2.1. Movimiento Rectilíneo Uniforme (MRU).	31
1.3.6.2.2. Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado (MRUV).	34
<b>CAPÍTULO II</b>	<b>38</b>
<b>2. METODOLOGÍA</b>	<b>38</b>
2.1. Diseño de la investigación	38
2.2. Tipo de investigación	38
2.2.1. Aplicativa	38
2.2.2. De Campo	38
2.2.3. Descriptiva	38
2.2.4. Documental	39
2.3. Métodos de investigación	39
2.3.1. Método Inductivo-Deductivo	39
2.3.2. Método Analítico-Sintético	39

<b>2.4.</b>	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	40
2.4.1.	Técnicas	40
2.4.1.1.	La Observación	40
2.4.1.2.	La Encuesta	40
2.4.1.3.	La prueba	40
2.4.2.	Instrumentos	41
2.4.2.1.	Ficha de Observación	41
2.4.2.2.	El Cuestionario	41
2.4.2.3.	Prueba de base estructurada	41
2.5.	Población y muestra	41
2.5.1.	Población	41
2.5.2.	Muestra	42
2.6.	Procedimiento para el análisis e interpretación de resultados	42
2.7.	Planteamiento de hipótesis	43
2.7.1.	Hipótesis General	43
2.7.2.	Hipótesis Específicas	43
	<b>CAPÍTULO III</b>	44
<b>3.</b>	<b>LINEAMIENTOS ALTERNATIVOS</b>	44
3.1.	Tema	44
3.2.	Presentación	44
3.3.2.	Objetivos específicos	45
3.4.	Fundamentación	45
3.4.1.	Los Laboratorios Virtuales	45
3.4.2.	Práctica de laboratorio virtual	46
3.4.3.	La enseñanza aprendizaje de la Física	46
3.4.4.	El simulador Interactive Physics	47
3.5.	Contenido	48
3.6.	Operatividad	49
	<b>CAPÍTULO IV</b>	50
<b>4.</b>	<b>EXPOSICIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS</b>	50
<b>4.1.</b>	<b>Análisis e interpretación de resultados</b>	50
4.1.1.	Tabulación de resultados	50
4.1.2.	Comentario de la Encuesta	58
4.1.3.	Tabulación de Resultados de la Ficha de Observación	59

4.1.4. Comentario de la ficha de observación	67
4.2. Demostración de las hipótesis específicas	68
4.2.1. Demostración de la Hipótesis Específica 1	68
4.2.2. Demostración de la Hipótesis Específica 2	73
4.2.3. Demostración de la Hipótesis Específica 3	78
4.2.4. Comprobación de la Hipótesis General	82
<b>CAPÍTULO V</b>	83
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	83
5.1 CONCLUSIONES	83
5.2 RECOMENDACIONES	84
BIBLIOGRAFÍA	85
ANEXOS	87

## ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. 1 Componente de la posición vs. tiempo ( $r \times t$ )	33
Cuadro 1. 2 Componente de la rapidez vs. tiempo ( $v \times t$ )	34
Cuadro 2. 3 Población de la Investigación.	41
Cuadro 2. 4 Muestra de la investigación	42
Cuadro 4. 1 Las prácticas de laboratorio utilizadas por el docente.	50
Cuadro 4. 2 Las prácticas de Laboratorio en el aprendizaje de Cinemática	51
Cuadro 4. 3 El desarrollo de los problemas en clase.	52
Cuadro 4. 4 La guía del docente en el Laboratorio con Problemas prácticos.	53
Cuadro 4. 5 El desarrollo de los problemas propuestos de Cinemática.	54
Cuadro 4. 6 Guía metodológica de Cinemática como herramienta didáctica.	55
Cuadro 4. 7 La Guía de laboratorio incentiva del aprendizaje de cinemática.	56
Cuadro 4. 8 La utilización de la Guía de Laboratorio virtual.	57
Cuadro 4. 9 Realizan las demostraciones prácticas en el laboratorio.	59
Cuadro 4. 10 Relacionan la teoría con las demostraciones prácticas.	60
Cuadro 4. 11 Realizan demostraciones de las prácticas de laboratorio.	61
Cuadro 4. 12 Realizan las actividades prácticas de Cinemática	62
Cuadro 4. 13 Participan en forma grupal durante el desarrollo de los problemas.	63
Cuadro 4. 14 Aplican estrategias innovadoras en la resolución de problemas.	64
Cuadro 4. 15 Aplican la teoría en el desarrollo de los problemas del Cinemática.	65
Cuadro 4. 16 Aprendizaje de la Cinemática con la utilización de la guía.	66
Cuadro 4. 17 Calificaciones del Grupo Control (las prácticas de laboratorio)	69
Cuadro 4. 18 Calificaciones del Grupo Experimental (las prácticas de laboratorio)	70
Cuadro 4. 19 Información Estadística de la Hipótesis Específica 1	71
Cuadro 4. 20 Calificaciones del Grupo Control (las prácticas de laboratorio)	74
Cuadro 4. 21 Calificaciones del Grupo Experimental (las prácticas de laboratorio)	75
Cuadro 4. 22 Información Estadística de la Hipótesis Específica 2	76
Cuadro 4. 23 Calificaciones del Grupo Control (las prácticas de laboratorio)	79
Cuadro 4. 24 Calificaciones del Grupo Experimental (las prácticas de laboratorio)	80
Cuadro 4. 25 Información Estadística de la Hipótesis Específica 3	81

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico 1. 1 Autores del Constructivismo	10
Gráfico 1. 2 Vector desplazamiento	30
Gráfico 1. 3 Trayectoria de una partícula	30
Gráfico 1. 4 Distancia recorrida	31
Gráfico 1. 5 Componente de la posición vs. tiempo ( $r \times t$ )	32
Gráfico 1. 6 Componente de la rapidez vs. tiempo ( $v \times t$ )	33
Gráfico 1. 7 Diagrama rapidez vs. Tiempo	35
Gráfico 1. 8 Componente de la posición vs. tiempo ( $r \times t$ ).	36
Gráfico 1. 9 Componente de la velocidad vs. tiempo ( $v \times t$ ).	36
Gráfico 1. 10 Componente de la aceleración vs. tiempo ( $a \times t$ ).	37
Gráfico 3. 1 Diagrama de la Operatividad	49
Gráfico 4. 1 Las prácticas de laboratorio utilizadas por el docente	50
Gráfico 4. 2 Las prácticas de Laboratorio en el aprendizaje de Cinemática	51
Gráfico 4. 3 El desarrollo de los problemas en clase.	52
Gráfico 4. 4 La guía del docente en el Laboratorio con Problemas prácticos.	53
Gráfico 4. 5 El desarrollo de los problemas propuestos de Cinemática.	54
Gráfico 4. 6 Guía metodológica de Cinemática como herramienta didáctica.	55
Gráfico 4. 7 La Guía de laboratorio incentiva el aprendizaje de cinemática.	56
Gráfico 4. 8 La utilización de la Guía de Laboratorio virtual.	57
Gráfico 4. 9 Realizan las demostraciones prácticas en el laboratorio.	59
Gráfico 4. 10 Relacionan la teoría con las demostraciones prácticas.	60
Gráfico 4. 11 Realizan demostraciones de las prácticas de laboratorio.	61
Gráfico 4. 12 Realizan las actividades prácticas de Cinemática	62
Gráfico 4. 13 Participan en forma grupal durante el desarrollo de los problemas.	63
Gráfico 4. 14 Aplican estrategias innovadoras en la resolución de problemas	64
Gráfico 4. 15 Aplican la teoría en el desarrollo de los problemas del Cinemática.	65
Gráfico 4. 16 Aprendizaje de la Cinemática con la utilización de la guía.	66

## RESUMEN

En el primer año de bachillerato, se presenta el problema de cómo relacionar la teoría con la práctica en una disciplina como la física, ciencia exacta que solamente aprender teóricamente no es necesario sin la experimentación como eje principal de enseñanza de los docentes a los estudiantes. La presente investigación tiene como objetivo aplicar el laboratorio virtual mediante el simulador Interactive Physics en el aprendizaje de la Cinemática en los estudiantes del primer año de Bachillerato General Unificado del Colegio “Chambo”, Periodo 2015-2016, con un diseño cuasi experimental, los métodos utilizados en esta investigación fueron el inductivo-deductivo y el analítico-sintético, para la recolección de los datos se utilizaron las encuestas, la ficha de observación y las pruebas, la población objeto de estudio fueron los 111 estudiantes de primer año de bachillerato, la muestra no probabilística de tipo intencional se consideró los 57 estudiantes de primero paralelos “A” para el grupo experimental y el paralelo “B” para el de control; se diseñó y aplicó los lineamientos alternativos, fundamentados en los conceptos de la enseñanza aprendizaje, en base al procesamiento de la información obtenida. Para la validación del trabajo se aplicó el estadístico inferencial t-student para la demostración de hipótesis. Después de la aplicación de la guía se logró el interés, la participación activa individual y grupal, con la creatividad, reflexión y criticidad de los estudiantes; se concluyó la aplicación del laboratorio con la Guía Cinemática virtual mediante el simulador Interactive Physics, se convirtió en una herramienta didáctica utilizada por el docente y aprovechada por los estudiantes de primer año de bachillerato del Colegio “Chambo” para mejorar el aprendizaje de la cinemática, pues está se convirtió en una nueva estrategia metodológica en la enseñanza de la Física, y fue una idea innovadora para lograr el objetivo propuesto. Se recomienda a todos los docentes que apliquen nuevas estrategias didácticas de enseñanza a través del laboratorio virtual mediante simuladores que ofrecen ciertos programas interactivos en la asignatura de física; con la finalidad de lograr un buen rendimiento académico de los estudiantes, es importante indicar que se recibió la colaboración de los integrantes de la investigación, como un aporte significativo en la formación académica de los estudiantes

## Abstract

In the first year of bachillerato, the problem of how to relate theory and practice in a discipline such as physics, exact science where learning theoretically is not necessary with practice as its main axis among teachers and students. The present research aims to apply the virtual laboratory through the Interactive Physics simulator in the learning of kinematics in the first year students of Bachillerato General Unificado at the "Chambo" school, term 2015-2016, with a quasi-experimental design, the methods applied in this research were the inductive-deductive and the analytical-synthetic, for data collection surveys, observation sheet and tests, the population under study consisted of 111 high school students in first year of bachillerato, a non-probabilistic sample of intentional type considered 57 students in room "A" for the experimental group and room "B" for the control group; The alternative guidelines, based on the concepts of teaching learning were designed and applied, based on the processing of the information obtained. For the validation, the t-student inferential statistic was used for the demonstration of hypotheses. After the application of the guide the interest was achieved, the active individual and group participation, with the creativity, reflection and criticism of the students; concluding with the application of the laboratory with the Virtual Kinematic Guide through the Interactive Physics simulator, it became a didactic tool used by the teacher and used by the first year students of bachillerato at the "Chambo" school to improve the learning of kinematics as it became a new methodological strategy in the teaching of physics, and was an innovative idea to achieve the proposed objective. It is recommended that all teachers apply new didactic teaching strategies through the virtual laboratory through simulators that offer certain interactive programs in the subject of physics; With the aim of achieving a good academic performance of the students, it is important to indicate that the collaboration of the members of the research was received as a significant contribution in the academic training of the students



Reviewed by: Barriga, Luis  
Language Center Teacher



## **INTRODUCCIÓN**

A los estudiantes le resulta muy difícil tener un buen rendimiento académico en la asignatura de Física, para dicho aprendizaje se debe tener conocimientos teóricos y prácticos, cuyo objetivo que se abordó en ésta investigación pretende el uso del Laboratorio Virtual mediante el simulador Interactive Physics para el aprendizaje de la Cinemática en los estudiantes de primer año Bachillerato General Unificado del Colegio “Chambo”, Cantón Riobamba, periodo académico 2015-2016.

La necesidad de buscar nuevas estrategias metodológicas didácticas de enseñanza, fue el motivo principal para tomar la opción de los laboratorios virtuales, puesto que en la institución beneficiaria de éste proyecto existe el laboratorio tradicional; y por incluir en el sistema académico las TICS y de acuerdo a la articulación del Posgrado de la Universidad, en relacionar con el entorno, hacen una necesidad educativa la culminación de este trabajo.

La investigación se estructura de acuerdo a la siguiente manera:

En el Capítulo I se muestra el marco teórico con respecto a las variables de estudio, con el fundamento científico y teórico.

En el Capítulo II se incluye el marco metodológico del enfoque cuasi-experimental correspondiente a la investigación, que comprende el diseño de la Investigación, el tipo de Investigación, los Métodos de Investigación, las Técnicas e Instrumentos para la recolección de datos, la Población y la Muestra, con el procedimiento para el Análisis e interpretación de los resultados y las Hipótesis.

En el Capítulo III se exponen los lineamientos alternativos que se realizó en base a la experiencia docente. El diseño y aplicación de la Guía Didáctica Cinemática Virtual con Interactive Physics, con laboratorios virtuales, actividades de evaluación para determinar los logros de aprendizaje y problemas desarrollados con el software interactivo, y problemas propuestos.

En el Capítulo IV se muestra el procesamiento de los datos obtenidos, con el análisis estadístico correspondiente y la interpretación de los resultados de la investigación, así como también la comprobación de las Hipótesis Específicas y al último la demostración de la Hipótesis General.

En el Capítulo V se enuncian las conclusiones, que están en base a los resultados del capítulo anterior y que están acorde a los objetivos propuestos en el proyecto de investigación, ha seguido se redactan las conclusiones y recomendaciones correspondientes.

Para terminar se indica la referencia bibliográfica, documental y electrónica y por último los anexos correspondientes.

# **CAPÍTULO I**

## **1. MARCO TEÓRICO**

### **1.1. ANTECEDENTES**

El aprendizaje de la asignatura de Física, resulta complicado tanto el instante de aprender para el estudiante como para enseñar al Docente; este problema es general en el ámbito educativo, que trae muchos problemas el instante de cuestionar el Rendimiento Académico en dicha asignatura y peor aun cuando tienen que aprobar el año.

Muchas interrogantes y posibles soluciones se plantean para tratar de llegar a abordar la temática, en ésta investigación se plantea la interrogante de ¿Cómo? relacionar la aplicación del Laboratorio Virtual mediante el simulador Interactive Physics en el aprendizaje de la Cinemática de los estudiantes de Bachillerato General Unificado del Colegio “Chambo”, perteneciente al Cantón Riobamba, durante el Periodo Académico 2015-2016?

La presente investigación se trazó con el objetivo de buscar una nueva estrategia metodológica a través de los laboratorios virtuales con el fin de lograr que los estudiantes se motiven en aprender la asignatura de Física en el tema de Cinemática; para confirmar que el uso de técnicas interactivas y con herramientas tecnológicas se logra superar el problema de la enseñanza aprendizaje de la Física.

Investigaciones relacionadas con el presente tema a nivel internacional existen bastantes como por ejemplo se citan algunas de ellas:

La Tesis: Espacios Virtuales de experimentación cooperativa caso de estudio: laboratorio virtual de cinemática. AUTOR: Gonzalo Alberto Torres Samperio. México 2001. Concluye: La utilización de escenarios tridimensionales con comportamientos complejos, permiten desarrollar experimentos virtuales interactivos, cuya realización resulta difícil de implementar en un laboratorio. Además, este enfoque es útil para

apoyar el proceso de enseñanza/aprendizaje, ya que permite la realización de experimentos a grupos numerosos de alumnos, lo cual requiere normalmente una logística compleja.

La Tesis: Influencia de una Guía de laboratorio Casero en el aprendizaje de la Cinemática en el área de Ciencia, Tecnología y Ambiente en los alumnos del 5° grado de Educación Secundaria de la Institución Educativa “San Pedro” Sicchal-Julcán. AUTOR: Toledo Muncibay, Damer Noé; Concluye: La aplicación de la Guía de Laboratorio Casero mejoró de forma altamente significativa el aprendizaje de la cinemática en el área de Ciencia, Tecnología y Ambiente en los alumnos del 5° grado de Educación Secundaria de la Institución Educativa “San Pedro” Sicchal-Julcán.

Dentro del contexto nacional existen investigaciones que tratan del uso del aula virtual, como a continuación se indican algunos de ellos:

La Tesis: Relación entre los recursos didácticos y el aprendizaje de física en el estudio de la cinemática del Colegio Nacional Mixto “Abdón Calderón” en los alumnos del primer año de bachillerato especialidad Químico-Biólogo; AUTOR: Dayce Verónica Guallichico Díaz. Concluye: Implementar una propuesta didáctica basada en enseñanza-aprendizaje por descubrimientos y recursos experimentales requiere, además del diseño de los prototipos oportunos y fáciles, de una guía de instrucción de apoyo tanto para el de un aprendizaje práctico basados en experimentos, para conciliar un aprendizaje significativo programado con la experiencia vivencial del fenómeno. Quito 2013.

La Tesis: Simuladores Virtuales como recurso didáctico para fortalecer el interaprendizaje en las prácticas de laboratorio de física del primer año de Bachillerato del Colegio Nacional Mariano Benítez; AUTORA: Susana del Rocío Zurita López; Concluye: En la investigación se estableció la diferencia reveladora que existe al usar las tecnologías informáticas para el desarrollo de prácticas de laboratorio de Física, sabiendo así que la muestra control difiere significativamente con la muestra experimental. Es decir, que las tecnologías si inciden el desarrollo y la mejora educativa de los estudiantes ya que a través de métodos como programas web en donde se aplica la teoría para convertirlo en una fuente pragmática es considerablemente positivo para

que los estudiantes se motiven en el estudio de ciencias exactas como la física. Ambato 2015.

Revisadas las tesis en la Biblioteca de la Universidad Nacional de Chimborazo, se encuentran algunos trabajos parecidos al presente trabajo como se indican a continuación:

La Tesis: La Elaboración y Aplicación de la guía cinemática a otro nivel en base de los laboratorios virtuales y la incidencia en el rendimiento académico de los estudiantes de nivelación de la Escuela Politécnica del Ejército Extensión Latacunga en el período marzo 2012 – diciembre 2012. Autor: Ing. Diego Orlando Proaño Molina, Tutor: Ing. Msc. Ángel Paredes García, Riobamba – Ecuador 2013 Concluye: Los estudiantes antes de la aplicación de la guía a otro nivel con bajos conocimientos en la percepción de los fenómenos cinemáticos, identificando que en un 41,67% no resuelven los ejercicios de la evaluaciones conjuntas, lecciones, tareas, obteniendo un bajo rendimiento académico, mientras al aplicar la guía cinemática a otro nivel en base a ejercicios de movimiento rectilíneo, movimiento circular parabólico se mejoró un 31,67% el rendimiento académico de los estudiantes de nivelación de la Escuela Politécnica de Ejercito Extensión Latacunga, dotando al estudiante las capacidades de análisis y síntesis en el proceso del aprendizaje de la cinemática.

La Tesis: Elaboración y Aplicación de la Guía Didáctica “Cinematiqueando” basado en los Recursos Didácticos y su incidencia en el rendimiento académico de los estudiantes del Primer Año de Bachillerato del Instituto Tecnológico Superior “Hualcopo Duchicela” de la parroquia Columbe cantón Colta, durante el período 2012 AUTOR: Luis Humberto García Rojas; Concluye: El estadístico T de Student, muestra que según la metodología va siendo aplicada, los cambios en cuanto al rendimiento académico son significativos; es decir que las colas de distribución son diferentes. Por otro lado las variables denotan una correlación positiva fuerte; verificando la hipótesis: Los recursos didácticos cumplen un papel determinante en el proceso e-a pues inciden en el desempeño académico de cinemática que en ésta investigación corresponde a una estadística de 71% de rendimiento, lo que arroja la conclusión cualitativa “alcanza los aprendizajes”, (ver objetivo general y específico 2 en proyecto de tesis anexo al presente trabajo)

## **1.2. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA**

### **1.2.1. Fundamentación Epistemológica**

El término "epistemología" según (Gutiérrez, 1996), alude a la rama de la filosofía que trata de los problemas filosóficos que rodean a la teoría del conocimiento. Se ocupa de la definición del saber y de los conceptos relacionados, de las fuentes, los criterios, los tipos de conocimientos posibles y el grado con el que cada uno resulta cierto; así como la relación exacta entre el que conoce y el objeto conocido.

Es importante destacar que la epistemología es una disciplina que aporta en esta investigación para analizar y reflexionar desde el punto de vista filosófico sobre los problemas del proceso del aprendizaje de la Física y en los estudiantes para lograr una atención a los conceptos, con la capacidad de entender complejas situaciones o problemas que requieren la atención y la creatividad.

### **1.2.2. Fundamentación Filosófica**

La filosofía así entendida conlleva el reconocimiento de que su región de análisis es la reflexión acerca de la naturaleza, la sociedad y el pensamiento humano desde la perspectiva de la activa relación del hombre con la realidad; que su objeto de estudio se encuentra conformado por el análisis de la universalidad de la interrelación humana con el mundo en su doble determinación material e ideal a la vez que objetiva y subjetiva; que al asumir el enfoque teórico de la actividad humana se integra coherentemente lo sustancial y lo funcional en el análisis.

Que su estructura se encuentra compuesta por una problemática propia, un núcleo teórico específico y una diversidad de disciplinas filosóficas que refractan la multivariada de lados y planos en que tiene lugar la activa relación del hombre con la realidad y consigo mismo; que sus funciones se reconfiguran en tanto las mismas contribuyen a concientizar, racionalizar, optimizar y perfeccionar la actividad social de los hombres; y que persigue como finalidad general propiciar la superación de la enajenación mediante la fundamentación y promoción de la transformación

revolucionaria de la realidad a través de un tipo de sociedad donde cada vez más se correspondan la esencia y la existencia del hombre (Ramos, 2000).

### **1.2.3. Fundamentación Psicopedagógico**

Se puede hacer una referencia comparativa entre las ideas de varios autores y sus seguidores en que coinciden, que la educación es un proceso de carácter social y que el educando aprende primero del medio, ya sea real o virtual, de su contexto que lo rodea, de su historia y cultura.

La educación es el dominio ingenioso de los procesos naturales del desarrollo, no sólo influye sobre unos u otros procesos del desarrollo, sino que reestructura, de la manera más esencial, todas las funciones de la conducta". En este caso se refirió a que el proceso de desarrollo en el niño no es autónomo requiere de la interacción de otros más capaz (Vygostky, 1979)

### **1.2.4. Fundamentación Axiológica**

Cuando se habla de formación de valores morales se refiere a un proceso educativo en el que el contenido axiológico de determinados hechos, formas de ser, manifestación de sentimientos, actuaciones o actitudes humanas, con una significación social buena, y que provocan una reacción de aprobación y reconocimiento (vigencia), en el contexto de las relaciones interpersonales, trascienden a nivel de la conciencia individual del niño o el joven (Chacón, 2007).

### **1.2.5. Fundamentación Legal**

En el enfoque legal del presente trabajo se enmarca en la Constitución del Estado del 2008 de la República del Ecuador, Título I, sección quinta, sobre la educación dice:

Art 27.- "La educación se centrará en el ser humano y garantizará su desarrollo holístico, en el marco de respeto a los derechos humanos, al medio ambiente sustentable y a la democracia; será participativa, obligatoria, intercultural, democrática, incluyente y diversa, de calidad y calidez, impulsará la calidad de género, la justicia, la solidaridad y

la paz; estimulará el sentido crítico, el arte y la cultura física, la iniciativa individual y comunitaria, y el desarrollo de competencias y capacidades para crear y trabajar”.

Título VII, Régimen del Buen Vivir, Capítulo I sobre inclusión y equidad sección primera dice: Art 343.- “El sistema nacional de educación tendrá como finalidad el desarrollo de capacidades y potencialidades individuales y colectivas de la población, que posibiliten el aprendizaje, la generación y utilización de conocimientos, técnicas, saberes, arte y cultura. El sistema tendrá como centro al sujeto que aprende y funcionara de manera flexible y dinámica, incluyente, eficaz y eficiente”.

El sistema nacional de educación integrará una visión intercultural acorde con la diversidad geográfica, cultural y lingüística del país, respecto a los derechos de las comunidades, pueblos y naciones.

### **1.3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

#### **1.3.1. Teorías de aprendizaje**

##### **1.3.1.1. Teoría Conductista**

El conductismo es una de las teorías del aprendizaje que se ha mantenido durante más años y de mayor tradición. Aunque no encaja totalmente en los nuevos paradigmas educativos por concebir el aprendizaje como algo mecánico, deshumano y reduccionista, la realidad es que muchos programas actuales se basan en las propuestas conductistas como la descomposición de la información en unidades, el diseño de actividades que requieren una respuesta y la planificación del refuerzo.

El conductismo, según John Broadus Watson, uno de los primeros en definir el objeto de estudio de la psicología, es el estudio experimental objetivo y natural de la conducta. Para B. F. Skinner el conductismo es una filosofía de la ciencia de la conducta, definió varios aspectos esenciales de su objeto de estudio y a diferencia de Watson se centró en describir las leyes generales que rigen la conducta voluntaria. El objeto de estudio de la psicología y la forma en cómo se concibe la conducta es entendida de diversos modos, según el enfoque desde el que se vea. (Watson, 1913)

### **1.3.1.2. Características del Conductismo**

Las características que se pueden identificar son:

- **Leyes de la conducta:** Las leyes específicas del aprendizaje parten de la investigación de los procesos de condicionamiento, por los cuales las respuestas de un organismo se relacionan con estímulos particulares. Hay dos tipos básicos de condicionamiento: clásico (o respondiente) y operante (o instrumental), que a su vez, posibilitan muchas otras modalidades por separado o en combinación.
- **Condicionamiento respondiente:** Proceso de aprendizaje mediante el cual se asocia un estímulo inicial (por ejemplo el olor a comida) que provoca en el organismo una respuesta incondicionada regular y mensurable (por ejemplo salivación), con un evento neutro (por ejemplo un ruido) que no provocaba respuestas antes del condicionamiento. Luego de varias presentaciones en contigüidad espacio-temporal, el evento neutro adquirirá las funciones del estímulo inicial, provocando la misma respuesta que aquel. De este modo, un ruido podría terminar evocando la salivación del organismo.
- **Condicionamiento operante:** Proceso de aprendizaje por el cual una acción en particular es seguida por algo deseable (lo cual hace más factible que la persona o animal repita la acción) o por algo no deseable (lo cual hace menos factible que se repita la acción). Un estudiante, por ejemplo, estudia durante varias horas porque anteriormente el estudio le proporcionó satisfacción intelectual, notas altas o elogios de sus padres. Su aplicación es consecuencia del condicionamiento operante. (Watson, 1913)

### **1.3.1.3. Teoría Cognitivista**

En la última mitad del siglo XIX, el psicólogo suizo Jean Piaget concibió un modelo que define la forma en que los seres humanos confieren un sentido a su mundo al obtener y organizar la información.

El desarrollo se basa esencialmente en el proceso de adquisición del conocimiento. Por ello, a esta teoría, también, se le conoce como Epistemología Genética que significa el desarrollo de diversos modos de conocer el mundo exterior. (Piaget J. , 1977)

Derivo sus teorías a partir de observaciones extensas y detalladas sobre la conducta espontánea de los niños: así como las respuestas de estos a preguntas y problemas que el investigador les presentaba para él, los niños: tratan de entender su mundo al actuar de forma activa con objetos y personas, y, los cambios del desarrollo se consideran como producto de la actividad del niño; curiosidad, búsqueda, resolución de problemas, y una estructura y significado impuestos al medio ambiente.

Según Piaget, los niños utilizan los procesos de la construcción y la invención. Es decir, intentan activamente comprender sus experiencias y entender lo que sucede y al hacerlo construye e inventan ideas y conductas que nunca han visto. Por ejemplo el niño típico de 7 años entiende que un conjunto de varillas de diferentes longitudes o unos conjuntos de tazas de diferentes diámetros pueden ordenarse en series de acuerdo a su longitud o diámetro. El niño típico de 5 años no comprende esto, pero cuando tenga 7 años si lo entenderá, aun cuando no haya visto antes esa disposición o ningún adulto se lo haya dicho.

Según Piaget la representación personal del mundo se hace más compleja, absoluta y realista en cada etapa del desarrollo. Afirma que las etapas se diferencian no solo en cuanto a la cantidad de información adquirida en cada etapa, sino también en relación con la calidad del conocimiento y la comprensión de la misma. (Piaget J. , 1977)

#### **1.3.1.4. Características del Cognitivism**

La teoría cognitiva proporciona grandes aportaciones al estudio del proceso de enseñanza y aprendizaje, y contribuye a un mayor conocimiento de algunas capacidades esenciales para el aprendizaje, como la atención, la memoria y el razonamiento.

El ser humano es considerado un organismo que realiza una actividad basada fundamentalmente en el procesamiento de la información, lo cual lo diferencia mucho

de la visión reactiva y simplista que hasta entonces había defendido y divulgado el conductismo. Así pues, se reconoce la importancia de cómo las personas organizan, filtran, codifican, categorizan y evalúan la información y la forma en que todas estas herramientas, estructuras o esquemas mentales son empleadas para acceder e interpretar la realidad.

Refleja el aprendizaje humano a través del tiempo mediante, la práctica, la interacción, y haciendo uso de las propias experiencias, basada en un proceso de información, resolución de problemas, y un acercamiento razonable al comportamiento humano. (Vega, 2006)

- El sujeto es un ente activo procesador de información a partir de sus esquemas para aprender y solucionar problemas.
- El sujeto organiza representaciones dentro de un sistema cognitivo, las cuales le sirven para sus posteriores interpretaciones de lo real.
- Proceso activo, interactivo y constante.
- El estudio de los procesos mentales propone una analogía basada en “mente–computadora”
- Al cognitivismo le interesa las representaciones mentales, atención, percepción, memoria, imaginación, lenguaje y pensamiento
- Estudia la forma en que las representaciones mentales guían los actos internos y externos de la persona.
- Analizar el tipo de procesos cognitivos y estructuras mentales que intervienen en la elaboración de representaciones mentales. (Vega, 2006)

### **1.3.1.5. Teoría Constructivista**

El término constructivismo proviene del latín *struere* ‘arreglar’ ‘dar estructura’. Se emplea de manera reiterada como paradigma educativo, el proceso de enseñanza-aprendizaje constructivista no tiene una materialización unívoca porque se nutre de diversas aportaciones de diferentes campos del saber. El constructivismo hunde sus raíces en postulados filosóficos, psicológicos y pedagógicos, en muchos casos divergentes. No obstante, comparten la importancia de la actividad mental constructiva

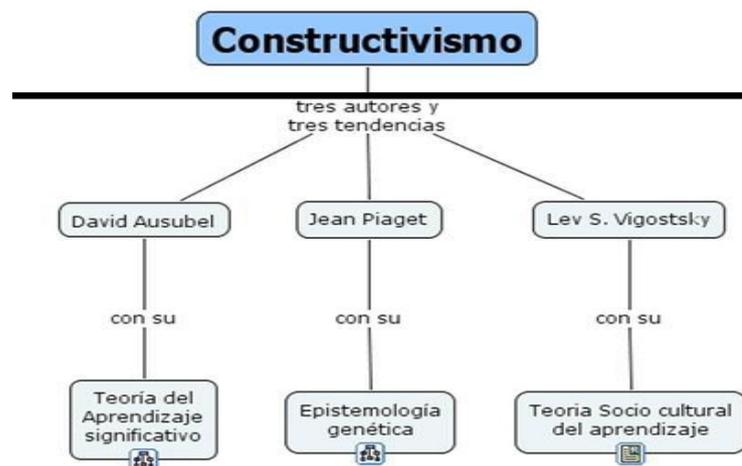
del alumno. La idea principal es que el aprendizaje humano se construye. La mente de las personas elabora nuevos significados a partir de la base de enseñanzas anteriores.

La cultura juega un papel importante en el desarrollo de la inteligencia. De ahí que en cada cultura las maneras de aprender sean diferentes. Tiene que ver también con el cognocitvismo ya que en la comunicación con el entorno (familiar, profesores y amigos) moldea su conocimiento y comportamiento.

Piaget plantea que el aprendizaje es evolutivo. El aprendizaje es una reestructuración de estructuras cognitivas. Las personas asimilan lo que están aprendiendo interpretándolo bajo el prisma de los conocimientos previos que tienen en sus estructuras cognitivas, de esta manera se consigue: (Piaget J. , 2003)

- Mantener la estructura cognitiva
- Ampliar la estructura cognitiva
- Modificar la estructura cognitiva

### Gráfico 1. 1 Autores del Constructivismo



<http://teduca3.wikispaces.com/file/view/TERCERA.jpg/187339313/410x534/TERCER A.jpg>

Este proceso de construcción de conocimientos a partir de la propia actividad de niño tiene una serie de propiedades que los hace especialmente deseable desde un punto de vista educativo. (Hernández Rojas, 2006)

- Se logra un aprendizaje con comprensión.
- Los aprendizajes obtenidos son más fácilmente generalizables a otros contextos y duraderos en el tiempo.
- Los alumnos aumentan el sentido de su propia capacidad para generar conocimientos valiosos por sí mismo, lo que potencia posteriores esfuerzos.

### **1.3.1.6. Teoría del aprendizaje significativo**

Conviene aclarar que el término significativo se utiliza como contrario a memorístico.

El punto de partida de todo aprendizaje son los conocimientos y experiencias previas. En palabras del propio Ausubel “el factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe”.

- El aprendizaje adquiere significado si se relaciona con el conocimiento previo.
- El alumno construye sus propios esquemas de conocimiento.

Relaciona los nuevos conocimientos con los conocimientos previos. Para ello el material nuevo tiene que estar organizado en una secuencia lógica de conceptos. De lo general a lo específico.

El alumno debe relacionar conscientemente las nuevas ideas con las estructuras cognitivas previas. Cuando el alumno no tiene desarrolladas esas estructuras previas, como en el caso de muchas disciplinas escolares, solo puede incorporar el nuevo material de manera memorística. Como resulta imposible aplicarlo a la práctica, se olvida con facilidad.

El aprendizaje no se produce si no hay interés por parte del alumno. Novak desarrolló una herramienta didáctica, el mapa conceptual, que permite establecer si el alumno ha asumido en sus estructuras cognitivas el nuevo aprendizaje. Es decir, si ha realizado un aprendizaje significativo.

Por lo expresado, podemos establecer los principios del constructivismo como sigue:

- El sujeto construye el conocimiento de manera activa, interactuando con el objeto de estudio.
- El nuevo conocimiento adquiere significado cuando se relaciona con el conocimiento previo.
- El contexto social y cultural de la persona influye en la construcción del significado.
- Aprender implica participar de forma activa y reflexiva.

### **1.3.2. El proceso enseñanza aprendizaje: El acto didáctico-comunicativo**

Las investigaciones sobre educación y Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación centran su atención – en su mayoría hasta ahora- en los cambios y repercusiones de estos medios, en las posibilidades que nos ofrecen... Creemos que el estudio y la investigación en torno a la interacción, el aprendizaje y las NTICs en la Educación Superior que se presenta deben tener como punto de partida el proceso de enseñanza–aprendizaje en el que entran en juego diferentes elementos. La investigación desarrollada, por tanto, toma como punto de partida el acto didáctico: momento en que se procesa la información y los diferentes implicados adquieren un sentido pedagógico: lo mediacional, lo contextual, las estrategias. (Ferrández, 1997).

La enseñanza no puede entenderse más que en relación al aprendizaje; y esta realidad relaciona no sólo a los procesos vinculados a enseñar, sino también a aquellos vinculados a aprender. El aprendizaje surgido de la conjunción, del intercambio... de la actuación de profesor y alumno en un contexto determinado y con unos medios y estrategias concretas constituye el inicio de la investigación a realizar. “La reconsideración constante de cuáles son los procesos y estrategias a través de los cuales los estudiantes llegan al aprendizaje “. (Zabalza, 2002).

Tomando como referencia a Contreras, entendemos los procesos enseñanza aprendizaje como “simultáneamente un fenómeno que se vive y se crea desde dentro, esto es, procesos de interacción e intercambio regidos por determinadas intenciones (...), en principio destinadas a hacer posible el aprendizaje; y a la vez, es un proceso determinado desde fuera, en cuanto que forma parte de la estructura de instituciones sociales entre las cuales desempeña funciones que se explican no desde las intenciones

y actuaciones individuales, sino desde el papel que juega en la estructura social, sus necesidades e intereses”. Quedando, así, planteado el proceso enseñanza aprendizaje como un “sistema de comunicación intencional que se produce en un marco institucional y en el que se generan estrategias encaminadas a provocar el aprendizaje” (Contreras, 1997).

### **1.3.2.1. Análisis de diferentes modelos didácticos**

Los elementos – que diferentes autores presentan - implicados en el acto didáctico son el docente, el discente, el contenido, el contexto. Según qué sea el elemento central del proceso, según cuáles sean todos los elementos implicados, se generará un modelo distinto de actuación didáctica.

Las diferentes concepciones didácticas con los procesos de enseñanza – aprendizaje que generan: la comunicación, la sistémica y el currículum. Se trata de tres maneras de entender las relaciones entre docente, discente, contenidos, estrategias y prácticas: La comunicación como la primera vía de transmisión educativa; El enfoque de sistemas que presenta los elementos implicados como elementos de entrada, de proceso y de salida de un sistema abierto y dinámico; La visión curricular que atiende a las metas u objetivos a lograr junto a los pasos o acciones para conseguirlos. (Torre, 2001)

Actualmente, la aplicación de las ciencias cognitivas a la didáctica ha permitido que los nuevos modelos didácticos sean más flexibles y abiertos, y muestren la enorme complejidad y el dinamismo de los procesos de enseñanza-aprendizaje (modelo ecológico)

Cabe distinguir:

- Didáctica general, aplicable a cualquier individuo.
- Didáctica diferencial, que tiene en cuenta la evolución y características del individuo.
- Didáctica especial, que estudia los métodos específicos de cada materia.
- La distribución de los roles de cada uno,
- El proyecto de cada uno,

- Las reglas de juego: ¿qué está permitido?, qué es lo que realmente se demanda, qué se espera, qué hay que hacer o decir para demostrar que se sabe.

### **1.3.2.2. La estrategia didáctica**

Técnica de enseñanza. Finalmente, con relación al concepto de técnica, ésta es considerada como un procedimiento didáctico que se presta a ayudar a realizar una parte del aprendizaje que se persigue con la estrategia. Mientras que la estrategia abarca aspectos más generales del curso o de un proceso de formación completo, la técnica se enfoca a la orientación del aprendizaje en áreas delimitadas del curso. Dicho de otra manera, la técnica didáctica es el recurso particular de que se vale el docente para llevar a efecto los propósitos planeados desde la estrategia.

Las técnicas son, en general, procedimientos que buscan obtener eficazmente, a través de una secuencia determinada de pasos o comportamientos, uno o varios productos precisos. Las técnicas determinan de manera ordenada la forma de llevar a cabo un proceso, sus pasos definen claramente cómo ha de ser guiado el curso de las acciones para conseguir los objetivos propuestos. Aplicando ese enfoque al ámbito educativo, diremos que una técnica didáctica es el procedimiento lógico y con fundamento psicológico destinado a orientar el aprendizaje del alumno.

Dentro del proceso de una técnica, puede haber diferentes actividades necesarias para la consecución de los resultados pretendidos por la técnica. Estas actividades son aún más parciales y específicas que la técnica y pueden variar según el tipo de técnica o el tipo de grupo con el que se trabaja. Las actividades pueden ser aisladas y estar definidas por las necesidades de aprendizaje del grupo.

#### **1.3.2.2.1. Aprendizaje Colaborativo**

En su sentido básico, aprendizaje colaborativo (AC) se refiere a la actividad de pequeños grupos desarrollada en el salón de clase. Aunque el AC es más que el simple trabajo en equipo por parte de los estudiantes, la idea que lo sustenta es sencilla: los alumnos forman "pequeños equipos" después de haber recibido instrucciones del profesor. Dentro de cada equipo los estudiantes intercambian información y trabajan en

una tarea hasta que todos sus miembros la han entendido y terminado, aprendiendo a través de la colaboración.

El aprendizaje colaborativo es el empleo didáctico de grupos pequeños en el que los alumnos trabajan juntos para obtener los mejores resultados de aprendizaje tanto en lo individual como en los demás.

El aprendizaje colaborativo no es sólo un conjunto de pasos para trabajar de manera ordenada en un grupo, mucho más que eso es una filosofía de vida, en la que los participantes tienen claro que el todo del grupo es más que la suma de sus partes.

Esta forma de trabajo en el aula representa una oportunidad para que los profesores, a través del diseño de sus actividades, promuevan en sus alumnos el desarrollo de habilidades, actitudes y valores. Por ejemplo: capacidad de análisis y síntesis, habilidades de comunicación, actitud colaborativa, disposición a escuchar, tolerancia, respeto y orden entre otras más.

Tres de estas corrientes merecen una referencia especial por ser las fuentes básicas de la Teoría del AC (Dillenbourg *et al.*, 1996; Roselli, 2007): el socio constructivismo neo-piagetiano o teoría del conflicto socio cognitivo, el enfoque neo-vygotskiano de la intersubjetividad y el modelo de la cognición distribuida. Estas tres corrientes pueden situarse en un eje “individual-grupal”, según que el énfasis se ponga en el individuo en interacción o en lo colectivo como tal. El orden en el que han sido nombradas define la respectiva ubicación en el eje. (Roselli, 2007)

#### **1.3.2.2. Aprendizaje Basado en Problemas**

Es una estrategia de enseñanza-aprendizaje en la que un grupo pequeño de alumnos se reúne, con la facilitación de un tutor, a analizar y resolver una situación problemática relacionada con su entorno físico y social.

Sin embargo, el objetivo no se centra en resolver el problema sino en que éste sea utilizado como base para identificar los temas de aprendizaje para su estudio de manera independiente o grupal. Es decir, el problema sirve como detonador para que los

alumnos cubran los objetivos de aprendizaje. La esencia de la técnica involucra tres grandes pasos: confrontar el problema; realizar estudio independiente, y regresar al problema. (Wilkerson & Feletti, 1989).

En esta técnica didáctica, los conocimientos a desarrollar por el alumno están directamente relacionados con el problema y no de manera aislada o fragmentada. Como parte del proceso de interacción para entender y resolver el problema, los alumnos elaboran un diagnóstico de sus propias necesidades de aprendizaje, con lo cual van desarrollando una metodología propia para la adquisición de conocimiento.

### **1.3.2.2.3. Aprendizaje Orientado a Proyectos**

El aprendizaje orientado a proyectos busca enfrentar a los alumnos a situaciones que los lleven a rescatar, comprender y aplicar aquello que aprenden como una herramienta para resolver problemas o proponer mejoras en las comunidades en donde se desenvuelven.

Esta estrategia de enseñanza constituye un modelo de instrucción en el que los estudiantes planean, implementan y evalúan proyectos que tienen aplicación en el mundo real más allá del aula de clase. (Blank, Blank, & Harwel, 1997)

En ella se recomiendan actividades de enseñanza interdisciplinarias, de largo plazo y centradas en el estudiante, en lugar de lecciones cortas y aisladas.

Cuando se utiliza el método de proyectos como estrategia, los estudiantes estimulan sus habilidades más fuertes y desarrollan algunas nuevas. Se motiva en ellos el interés por el aprendizaje y un sentimiento de responsabilidad y esfuerzo.

El trabajar con proyectos puede reducir la competencia entre los alumnos y permitir a los estudiantes colaborar, más que trabajar unos contra otros. Además, los proyectos pueden cambiar el enfoque del aprendizaje, llevándole de la simple memorización de hechos a la exploración de ideas. (Challenge, 2000).

En esta estrategia se pueden involucrar algunas presentaciones por parte del maestro y trabajos conducidos por el alumno; sin embargo, estas actividades no son fines en sí, sino que son generadas y completadas con el fin de alcanzar algún objetivo o para solucionar algún problema. El contexto en el que trabajan los estudiantes es, en lo posible, una simulación de investigaciones de la vida real, frecuentemente con dificultades reales por enfrentar y con una retroalimentación real.

#### **1.3.2.2.4. Método de casos**

El método de casos es un modo de enseñanza en el que los alumnos construyen su aprendizaje a partir del análisis y discusión de experiencias y situaciones de la vida real.

En general, esta forma de trabajo busca dar a los estudiantes la oportunidad de relacionar los conocimientos teóricos del curso con ambientes de aplicación práctica. Para ello, se les involucra en un proceso de análisis de situaciones problemáticas, a las cuales se denomina **casos**. Ante la situación planteada, el estudiante debe formular una propuesta de solución fundamentada en principios teóricos de la disciplina o en principios prácticos derivados del contexto descrito en el caso.

Este método representa una buena oportunidad para que los estudiantes pongan en práctica habilidades analíticas, toma de decisiones, observación, escucha, diagnóstico y participación en procesos grupales orientados a la colaboración.

Los datos que se obtienen observando el funcionamiento de los grupos son muy valiosos para los docentes que desean conocer mejor la forma de pensar e interactuar de sus alumnos; ese conocimiento les permite proporcionarles una ayuda individualizada. Pero es comprensible que se resistan a destinar al trabajo en los pequeños grupos mucho tiempo de clase. Si bien es cierto que cuando los grupos se reúnen fuera del aula el maestro no puede observar el comportamiento de los individuos y del grupo, el tiempo extra que en tal caso podrá destinar a la discusión general es quizás una compensación suficiente. Una ventaja de que los grupos se reúnan fuera del aula es que el maestro no estará expuesto a la tentación de controlarlos. Los grupos se benefician cuando se les permite resolver sus problemas ellos mismos. Cualquiera que sea el sistema elegido, lo

que no puede sacrificarse es el tiempo necesario para la discusión general en la clase, o sea, para el interrogatorio sobre el caso. (Wassermann, 1999)

#### **1.3.2.2.5. Aprendizaje Basado en Investigación**

El Aprendizaje Basado en Investigación (ABI) consiste en la aplicación de estrategias de enseñanza y aprendizaje que tienen como propósito conectar la investigación con la enseñanza, las cuales permiten la incorporación parcial o total del estudiante en una investigación basada en métodos científicos, bajo la supervisión del profesor.

La enseñanza basada en investigación hace referencia al diseño del programa académico donde los estudiantes requieren hacer conexiones intelectuales y prácticas entre el contenido y habilidades declarados en el programa, y los enfoques de investigación y fronteras de las disciplinas que lo componen. La práctica efectiva del Aprendizaje Basado en Investigación puede incluir: (Blackmore & Fraser, 2007)

- Resultados de investigación que contribuyen al currículo
- Métodos de enseñanza y aprendizaje basados en el proceso de investigación
- Aprendizaje con respecto al uso de herramientas de investigación
- Desarrollo de un contexto de investigación inclusivo

Brew y Boud afirman que la investigación y la enseñanza se relacionan, toda vez que ambas son formas de aprender. Por ello, consideran que esta relación debería ser una característica esencial de la universidad. (Brew & Boud, 1995)

En el documento *Scholarship Reconsidered*, publicado en 1990, Ernest Boyer establece que scholarship (educación escolar) es una manera de expresar formalmente el interés del estudiante por el aprendizaje, el cual debe ser alimentado en un contexto de indagación abierta y permanente. Boyer pide abandonar el modelo tradicional “enseñanza vs. Investigación” y urge a las universidades a adoptar una definición mucho más amplia del término. Boyer consideraba que la definición tradicional de scholarship — entendida como nuevo conocimiento a través de trabajo de laboratorio, artículos de revista o nuevos libros — era muy limitada. Para Boyer, el

significado del término debe también incluir la aplicación del conocimiento, y la relación de los estudiantes con el mundo. Desde este punto de vista, Scholarship alude a una variedad de actividades, tales como: (Boyer, 1990)

- El descubrimiento de nuevas ideas
- Investigación minuciosa de problemas
- Exposición reveladora de problemas
- Explicación informada de teorías
- Síntesis unificadora de aspectos divergentes
- Aplicación de teorías a problemas prácticos
- Enseñanza académica

#### **1.3.2.2.6. El Aprendizaje por Descubrimiento.**

El modelo didáctico de aprendizaje por descubrimiento establece que la mejor forma en que los estudiantes aprenden ciencia es, simplemente, haciéndola. En ese sentido, la formación en ciencias debe fundamentarse en experiencias que le ofrezcan al estudiante la oportunidad de recrear los descubrimientos científicos. (Kelly, 1955)

El aprendizaje por descubrimiento, ahonda en la forma en que se adquieren conceptos o contenidos mediante un método activo, sin tener una información primaria acerca del contenido de aprendizaje. La enseñanza o aprendizaje por descubrimiento, ubica en un primer plano el desarrollo de las destrezas de investigación en el individuo fundamentándose particularmente en el método inductivo, ya este último facilita el desarrollo de este tipo de aprendizaje. Aquí el maestro hace la presentación de una serie de problemas, después, el alumno hará el esfuerzo suficiente para encontrar los criterios o reglas necesarias para resolver un problema. (Jiménez, Parra, & Bascuñan, 2006)

#### **1.3.3. Paradigmas de mayor incidencia sobre las prácticas de laboratorio.**

Las transformaciones que han acontecido en las teorías de la enseñanza y reformas de currículos en el contexto educativo como enfrentamiento a la ya arcaica enseñanza tradicional, que peca de memorística, verbal y reproductiva, no acorde con las nuevas exigencias y evolución actual de la sociedad ni con los nuevos problemas que ella se

plantea, ha traído como consecuencia el replanteamiento de una serie de corrientes de la Pedagogía que han repercutido, sin lugar a dudas, a nuevas concepciones del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física.

### **1.3.3.1. Paradigma de transmisión-recepción**

Las prácticas de laboratorio constituyen un complemento de la enseñanza-aprendizaje verbal, donde se persigue ante todo la oportunidad para el desarrollo de habilidades manipulativas y de medición, para la verificación del sistema de conocimientos, para aprender diversas técnicas de laboratorios y para la aplicación de la Teoría de errores empleada para el procesamiento de la base de datos experimental y posterior interpretación de los resultados.

En este sentido, autores como Gómez y Penna entre otros, han calificado las prácticas realizadas bajo este formato tradicional como absolutamente rutinarias, donde está prohibido investigar, donde no hay sorpresas y que falsean el carácter formador de los métodos de la ciencia. (Gómez & Penna, 1998)

### **1.3.3.2. Paradigma de descubrimiento**

Este paradigma surge como reacción de la ineficiencia del modelo anterior y sus aspectos esenciales lo constituyen los procedimientos científicos para la adquisición de habilidades por parte de los estudiantes, poniéndolo en una situación de aprender a hacer y practicar la ciencia.

El aprendizaje por descubrimiento no sólo es filosóficamente defectuoso, por dar una idea errónea de los métodos de las ciencias y de los algoritmos para la realización de las investigaciones científicas, sino que es pedagógicamente inviable. Las prácticas de laboratorio realizadas bajo esta concepción inductivo-empirista limita la autonomía de los alumnos, no se plantea ningún problema concreto a resolver y se invita a explorar y a descubrir lo que puedan, no recomendando tampoco ningún procedimiento para la ejecución de las actividades, coincidiendo con este autor, que no se puede descubrir algo para lo cual no se está preparado conceptualmente y no se sabe dónde mirar, cómo mirar o cómo reconocer algo cuando se encuentra. (Hodson, 1999)

### **1.3.3.3. Paradigma de enfoque del proceso**

Surge como una motivación de la introducción del método científico en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias a partir de las deficiencias detectadas en el paradigma "De Descubrimiento", considerando como secundarios y menos importantes la adquisición de conocimientos conceptuales concretos que la comprensión y el desarrollo de habilidades y técnicas de indagación científica, lo cual contradice la realidad en todo proceso de investigación, por cuanto este tiene que estar sustentado en la teoría.

Las prácticas de laboratorio realizadas con este enfoque pueden conducir a que los alumnos, capaces de alcanzar un rendimiento adecuado en la realización de tales tareas descontextualizadas, son luego incapaces de integrar esas habilidades y capacidades en una estrategia coherente y efectiva para la investigación científica que se ha pretendido desarrollen en esta actividad.

### **1.3.3.4. Paradigma constructivista**

La comprensión de algunos investigadores de a lo que pudiera conducir las ideas del llamado "Enfoque del proceso", dio la posibilidad que durante la década de 1980 y a principios de la década de 1990 se destacarán cada vez más los enfoques constructivistas respecto a aprender ciencia.

Está dirigido a favorecer la situación de interés y de retroalimentación de los alumnos de manera que los estimule a la búsqueda de respuestas por iniciativa propia, teniendo en cuenta desde un inicio, el conocimiento previo de los alumnos, sus ideas y puntos de vista.

Una práctica de laboratorio desarrollada bajo este formato, garantiza resultados altamente productivos utilizando los métodos y criterios apropiados para asegurar la calidad del proceso de enseñanza y aprendizaje, pues existe una interacción dinámica entre la realidad, el contenido, el docente, los alumnos y el medio para favorecer el aprendizaje.

### **1.3.4. Práctica de laboratorio virtual**

Los docentes y con la autoridad que implican varios años de experiencia en la aplicación de la computación en la docencia, han querido contribuir al enriquecimiento epistemológico definiendo que la práctica de laboratorio virtual es:

"Es un proceso de enseñanza-aprendizaje, el cual el profesor organiza, facilita y regula asincrónicamente y donde el alumno interacciona con un objeto de estudio convenientemente simulado en un entorno multimedia (digital), a través de un software para el logro de la experimentación y/u observación de fenómenos, que permiten obtener un aprendizaje autónomo con un currículum flexible".

El software previamente elaborado deberá estar acompañado de las orientaciones didácticas correspondientes, que guíen a los alumnos al cumplimiento de los objetivos que se pretende con su utilización, sin que ello limite en estos la creatividad y la originalidad, es decir, estas orientaciones no pueden constituir recetas de cocina que programen la actitud de los alumnos, deben ser orientaciones abiertas, que faciliten el intercambio, la reflexión, el razonamiento y por tanto, que tiendan al desarrollo.

#### **1.3.4.1. Las prácticas de laboratorio de física en los diferentes niveles de enseñanza.**

Es innegable que la concepción de una práctica de laboratorio estará en función, entre otras cosas, del nivel escolar que se trate en la organización macro estructural de la enseñanza en cada sistema de educación, y desde luego, dirigida a los fines u objetivos a los que corresponde tal organización, lo cual no significa que puedan extrapolarse funciones entre los diferentes niveles, como resulta la de facilitar un proceso de investigación científica.

En la educación cubana por ejemplo, dadas las necesidades propias de su contexto social, a la enseñanza media se le otorga una importancia significativa, al ser donde el alumno transita por el controvertido proceso de formación de la personalidad en la adolescencia y se enfoca hacia la dimensión actitudinal con el fin del afianzamiento de los valores correspondientes a una adecuada manifestación social de los individuos respecto a su educación cívica, patriótica y militar.

En consecuencia, en tal contexto es necesario que el maestro oriente la actividad de la práctica de laboratorio hacia acciones encaminadas a la formación de habilidades concernientes a la educación formal, la defensa de la identidad nacional, etc.

El tratamiento de los datos experimentales en cada nivel estará acorde con el sistema de habilidades de formación del cuadro matemático del mundo que se pretende cumplimentar en el sistema de conocimientos de los alumnos.

En el nivel medio se exige que los alumnos conozcan y trabajen términos como: los de cifras significativas, la expresión de los resultados utilizando el error absoluto (llamado en este nivel, error de apreciación) y el uso de medidas para la reducción de los errores sistemáticos de las mediciones.

La estadística que se emplea en las prácticas de laboratorio del nivel superior, es discutida desde el punto de vista metodológico en el seno del colectivo de la disciplina, por cuanto debe responder, al sistemas de habilidades y capacidades exigidas en el currículo de cada profesión respecto al modo de actuación y modelo del profesional que se forma en este nivel, y la Física deberá ponerse en función de tales intereses, a través de sus propios métodos físicos, matemáticos y de investigación con el apoyo de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. (Díaz Domínguez, 1999)

#### **1.3.4.2. Clasificación de las prácticas de laboratorio.**

A pesar de que aún no existe un consenso entre los docentes, en cuanto a las funciones y/u objetivos específicos de las prácticas de laboratorio, los autores de esta monografía consideran que esta propuesta de clasificación permite al docente hacer una valoración generalizada sobre el carácter de realización y rol determinante de esta actividad dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias.

A continuación se ponen a consideración los criterios de clasificación, con los cuales se pretende identificar, desde su concepción y diseño, las diferentes prácticas de laboratorio a desarrollar en el proceso de enseñanza-aprendizaje de cualquier ciencia, previamente organizado y planificado tanto espacial como temporalmente y en los

cuales están implícitos todos los componentes personales y no personales que caracterizan a dicho proceso de formación. (Crespo, 2001) Estos criterios son:

- Carácter de interacción sujeto-objeto: Real y Virtual.
- Carácter de interacción sujeto-sujeto: Personalizada y Colaborativa
- Carácter metodológico: Abierto, Cerrados (Tipo receta) y Semicerrados o Semiabiertos.
- Objetivos didácticos: De habilidades y destrezas, De verificación, De predicción, los Inductivos y los de Investigación
- Carácter de realización: Frontal, Por ciclos, Diferenciada, Convergentes.
- Carácter organizativo: Temporal, Espacial y Semitemporal o Semiespacial.
- Aporte al aprendizaje: Exclusiva y Agregada. (Crespo, 2001)

Para el establecimiento de estos criterios de clasificación, se han tenido en cuenta los reconocidos por Perales Palacios, respecto a una clasificación propuesta para los Trabajos Prácticos en los que incluye los laboratorios docentes y resulta una clasificación que contribuye a la consideración de los métodos a aplicar en la práctica de laboratorio y a la reflexión de los profesores respecto a la identificación y orientación de hacia dónde dirigirán sus esfuerzos y recursos en el aprendizaje y la formación integral de sus alumnos. (Perales Palacios, 1994)

- Práctica de Laboratorio Real: La interacción de los sujetos se manifiesta con objetos auténticos, reales y palpables, jugando un papel fundamental la manipulación de los mismos.
- Práctica de Laboratorio Virtual: La interacción de los sujetos se produce con modelos de objetos (diseños experimentales, procesos y fenómenos físicos), diseñados (simulados) con la aplicación de software educativos programados en las computadoras, desempeñando un papel fundamental la aplicación de esta tecnología en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Personalizada: Es una actividad en la cual el alumno ejecuta todas las acciones y operaciones de forma individual, interactuando personalmente con el profesor o personal docente encargado y desarrollándola de forma individual e independiente...

- Colaborativa: Consiste en el desarrollo de la práctica de laboratorio por grupos de trabajo creados, siguiendo el criterio de la heterogeneidad en los aspectos: sexo, nacionalidad, procedencia académica, rasgos familiares y afectivos, y otros que el profesor considere.
- Abiertos: Parten del planteamiento de una situación problemática, en la cual el alumno identifica un problema, cuya solución debe conducirlo a la experimentación con modelos y métodos físicos propuestos por el profesor o por los mismos alumnos, como vía de constatación de las conjeturas e hipótesis enunciadas como vía de solución.
- Cerrados "Tipo Receta": Se ofrece a los alumnos en una guía, todos los conocimientos y procedimientos bien elaborados y estructurados, solamente tienen que estudiar el algoritmo del documento facilitado a este fin y posteriormente realizar (reproducir) cada una de las operaciones que se orienten, al pie de la letra sin salirse del mismo.
- Semicerrados/Semiabiertos: Resulta de una combinación de los dos anteriores, no se le facilitan a los alumnos todos los conocimientos elaborados y con el empleo de situaciones problemáticas se motivan a indagar, suponer y hasta de emitir alguna conjetura e hipótesis, que tendrá que constatar a través de la experimentación.
- De Habilidades o destrezas: Está dirigido a desarrollar en los alumnos hábitos, habilidades y destrezas de manipulación y medición con los instrumentos y equipos, las técnicas en un laboratorio, así como con los métodos de procesamientos estadísticos de los datos experimentales. Se incluye la utilización y aplicación de las tecnologías de la información y las comunicaciones, orientadas a un fin específico.
- De Verificación: Dirigido a la verificación o comprobación experimental de los conocimientos de la asignatura, que incluye leyes y principios físicos, el comportamiento de magnitudes físicas expresadas en ecuaciones matemáticas y el análisis de un proceso o fenómeno estudiado.
- De Predicción: Se dirige la atención del alumno hacia un hecho, proceso, fenómeno o manifestación física en un montaje experimental dado tanto real como virtual, de forma que sea capaz de predecir el comportamiento de las magnitudes físicas involucradas, así como identificar la teoría en que se fundamenta tal hecho, lo

que conllevaría a una verificación posterior para darle continuidad lógica a la experimentación.

- **Inductivos:** A través de tareas bien estructuradas se va orientando y conduciendo al alumno paso a paso, para que desarrolle un experimento cuyo resultado desconoce. Se emplea la conversación heurística, introduciendo cuestiones problemáticas que provoquen estados emocionales de duda e inseguridad en los alumnos respecto a los resultados obtenidos e induzca a la meta cognición en el aprendizaje.
- **De Investigación:** Es un tipo de actividad integral, precedida de una situación problemática y en la que se manifiestan los demás clasificaciones dentro del mismo criterio.
- **Frontales:** Todos los alumnos realizan la práctica de laboratorio con el mismo diseño experimental (modelo y método físico) e instrucciones para su desarrollo. Casi siempre se realizan al concluir un ciclo de conferencias de determinado tema y se utiliza como complemento de la teoría.

Por otra parte, esta clasificación puede incitar a establecer criterios favorables u opuestos entre los docentes y personal en materializarlas, fundamentalmente respecto a la amplia gama de opiniones entre docentes e investigadores acerca de los objetivos que se pueden alcanzar mediante estas actividades prácticas, sobre las modalidades más convenientes para lograrlos y sobre posibles planteamientos de reformas, las prácticas de laboratorio siguen estando asociadas con la idea de la "revolución pendiente" de la enseñanza de las ciencias, en lo cognitivo, procedimental y actitudinal. (González, 1994)

#### **1.3.4.3. Métodos se deben emplear en una práctica de laboratorio**

El método es otro de los componentes del proceso docente educativo y se refiere al "cómo" se desarrolla el proceso para alcanzar el objetivo, es decir, el camino, la vía que se debe escoger para lograr el objetivo del modo más eficiente, lo que equivale a alcanzar el objetivo, pero empleando el mínimo de recursos humanos y materiales e implica también un orden o secuencia, es decir una organización del proceso en sí mismo. (Álvarez de Zayas, 1996).

Para las prácticas de laboratorio, el método es el orden, la consecutividad de las acciones que ejecuta el alumno para aprender y el profesor para enseñar. De ese modo si el objetivo es que el alumno verifique el cumplimiento de una ley física, el método de aprendizaje deberá situar al alumno ante situaciones que lo induzcan a la verificación: observar el comportamiento de los objetos, determinar sus características y encontrar las regularidades que determinen la ley buscada en correspondencia con esas características y comportamiento de los objetos.

El método es la organización interna del proceso docente educativo, es la organización de los procesos de la actividad y la comunicación que se desarrollan en el proceso docente para lograr el objetivo.

La clasificación de métodos expuesta por Álvarez de Zayas, C. (1996), los propone a partir de los siguientes criterios:

- Respecto al grado de participación de los sujetos.
- Expositivo.
- Elaboración Conjunta.
- Trabajo Independiente.
- Sobre la base del grado de dominio que tendrán los alumnos.
- Reproductivos.
- Productivos.
- Inherentes a la lógica del desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje en:
  - Introducción del nuevo contenido.
  - Al desarrollo y dominio de habilidades.
  - A la evaluación del aprendizaje.

### **1.3.5. El simulador Interactive Physics**

El simulador Interactive Physics es un programa que permite simular un fenómeno Físico a partir de su modelo Matemático; esta simulación tiene lugar en su aspecto temporal (evolución a lo largo del tiempo) y matemático (cálculo de valores)

El Interactive está orientado a estudiar modelos temporales por lo que se pueden simular los fenómenos físicos en distintos escenarios (casos), en cada uno de los cuales cada uno de los parámetros o constantes del modelo pueden ser modificados. Desde el punto de vista pedagógico, Interactive es un micro mundo computacional en el que los actores del proceso de Enseñanza Aprendizaje pueden reproducir en la computadora todos los procedimientos que regularmente hacen sobre el papel.

#### **1.3.5.1. El laboratorio de Física con Interactive Physics**

Interactive Physics es un programa educativo que hace fácil observar, descubrir, y explorar el mundo físico con simulaciones emocionantes. Trabajando de cerca con los educadores de la física, el equipo de Interactive Physics ha desarrollado un programa fácil de usar y visualmente atractivo que realza con mucho realismo la enseñanza de la física.

Da acceso a una amplia selección de controles, parámetros, objetos, ambientes, y componentes. Permite agregar fácilmente objetos, resortes, articulaciones, sogas, y amortiguadores. Simula el contacto, las colisiones, y la fricción. Puede alterar la gravedad y la resistencia del aire. Logra realizar medidas de la velocidad, la aceleración, y la energía de sus objetos.

Con este laboratorio virtual se puede enseñar a los estudiantes modelos de física real todo lo complicados que se quiera sin necesidad de complicadas programaciones, todo mediante la ayuda de controles simples y fáciles de utilizar. El nivel de los ensayos puede ser todo lo complicado que se deseen y, la simulación gráfica permite que el estudiante compruebe los resultados visualmente que es la forma más sencilla de aprender cualquier materia. En realidad, es un laboratorio virtual que permite realizar cualquier experimento físico, algunos de los cuales sería imposible de realizar en un laboratorio normal para este nivel de enseñanza.

Con este programa de simulación se puede, entre otras muchas cosas:

- Crear objetos dibujando círculos, bloques y polígonos.

- Medir la longitud, el tiempo, la velocidad, la aceleración, la fuerza, la energía, la cantidad de movimiento, etc., tanto en forma numérica como gráfica.
- Introducir cuerdas, muelles, amortiguadores, poleas, canalizaciones y motores.
- Variar la resistencia del aire, la elasticidad, la fuerza de rozamiento, la gravedad, etc.
- Modificar las características de los distintos materiales: color, masa, densidad, carga eléctrica, etc.
- Recoger los resultados en forma tabular para tratarlos matemáticamente con otros programas para realizar cálculos y gráficas.

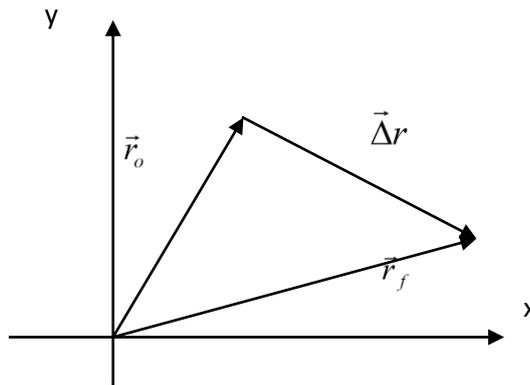
Interactive Physics es un programa comercial pero puede conseguirse una versión de demostración gratuita que permite crear simulaciones como las descritas sin ninguna limitación, excepto que éstas no pueden guardarse en disco. Esto no impide que se pueda trabajar ampliamente para comprobar su efectividad.

### **1.3.6. Fundamentos teóricos de Cinemática**

#### **1.3.6.1. Definiciones básicas de Cinemática**

- **DEFINICIÓN.** La Cinemática analiza el movimiento y lo representa en términos de relaciones fundamentales. En este estudio no se toman en cuenta las causas que lo generan, sino el movimiento en sí mismo.
- **PARTÍCULA.** En el estudio del movimiento, un cuerpo es considerado como una partícula si sus dimensiones son despreciables en relación con las magnitudes de las distancias analizadas. Por ejemplo un avión en relación con un vuelo entre dos ciudades, etc... Geométricamente, una partícula asocia la idea de un punto, por lo que generalmente se le denomina punto material o masa puntual.
- **SISTEMA DE REFERENCIA.** Es un cuerpo (partícula que junto a un sistema de coordenadas, permite determinar la ubicación de otro cuerpo, en un instante dado. La descripción del movimiento depende del sistema de referencia con respecto al cual se le defina.
- **VECTOR DESPLAZAMIENTO ( $\Delta r$ ).** Es la variación que experimenta el vector posición de una partícula, en cierto intervalo de tiempo  $\Delta t$ . (Vallejo & Zambrano, 2010)

### Gráfico 1. 2 Vector desplazamiento

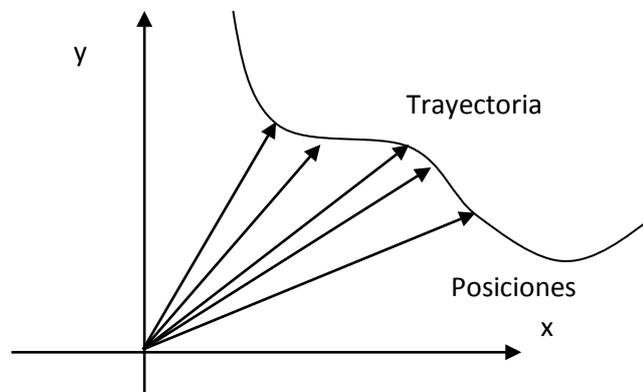


Fuente: Elaborado por Lcdo. Mauro Padilla

$$\vec{\Delta r} = \vec{r}_f - \vec{r}_o \quad (1.3.6.1)$$

- REPOSO. Una partícula está en reposo durante un cierto intervalo de tiempo, cuando su posición (F) permanece constante dentro de un mismo sistema de referencia.
- MOVIMIENTO. Una partícula está en movimiento durante un cierto intervalo de tiempo, cuando su posición (r) cambia dentro de un mismo sistema de referencia, es decir, cuando  $\Delta r \neq 0$ .

### Gráfico 1. 3 Trayectoria de una partícula

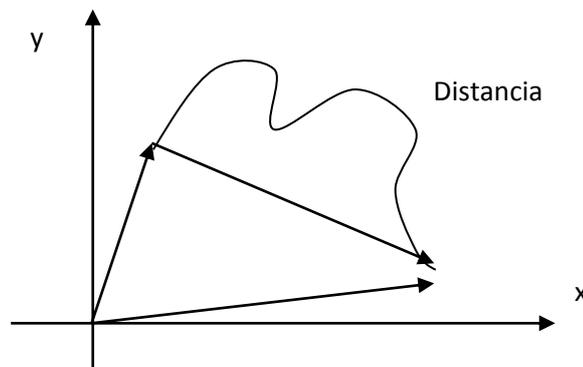


Fuente: Elaborado por Lcdo. Mauro Padilla

- TRAYECTORIA. Es la línea que resulta de unir las diferentes posiciones que ocupó una partícula al moverse de un lugar a otro.

- **DISTANCIA RECORRIDA (d).** Es la longitud medida sobre la trayectoria recorrida por la partícula al moverse de una posición a otra. Es conveniente aclarar que la distancia recorrida entre dos puntos, sí depende de la trayectoria, a diferencia de lo que sucede con el desplazamiento, que es independiente de ésta y sólo depende de la posición inicial y de la posición final. (Vallejo & Zambrano, 2010)

Gráfico 1. 4 Distancia recorrida



Fuente: Elaborado por Lcdo. Mauro Padilla

- **VELOCIDAD ( $\vec{V}$ ).** Es la relación que se establece entre el desplazamiento realizado por la partícula y el intervalo de tiempo en que se efectuó.

$$\vec{V} = \frac{\vec{\Delta r}}{\Delta t} = \frac{\vec{r} - r_o}{t - t_o} \quad (1.3.6.2)$$

Si el intervalo de tiempo ( $\Delta t$ ) es apreciablemente mayor que cero ( $\Delta t \gg 0$ ), la velocidad anteriormente definida se denomina velocidad media.

$$\vec{V}_m = \frac{\vec{\Delta r}}{\Delta t} \quad (1.3.6.3)$$

### 1.3.6.2. Movimientos Rectilíneos

#### 1.3.6.2.1. Movimiento Rectilíneo Uniforme (MRU).

El de un móvil en el que la velocidad ( $\vec{V}$ ) permanece constante en módulo, dirección y sentido.

$$\vec{V} = \frac{\vec{\Delta r}}{\Delta t} \quad (1.3.6.4)$$

$$\vec{\Delta r} = \vec{V} \cdot \Delta t \quad (1.3.6.5)$$

$$\vec{r} = \vec{r}_o + \vec{V}t \quad (1.3.6.6)$$

Si se hace coincidir el eje x con la dirección del movimiento, y se toma un tiempo t al interior del intervalo  $\Delta t$  donde  $\vec{V}$  es constante, se tendrá:

$$x = x_o + V \cdot t \quad (1.3.6.7)$$

Se ha eliminado la notación vectorial porque todos los vectores tienen la misma dirección (mismo unitario).

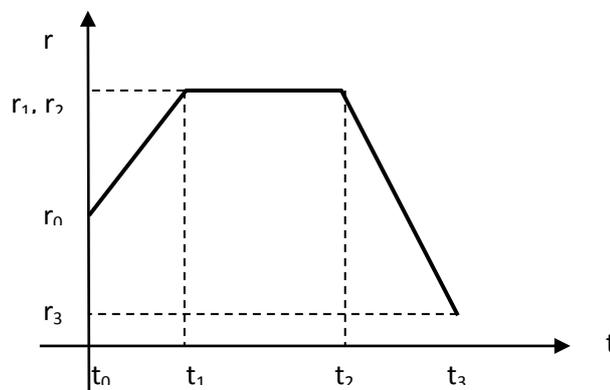
La aceleración está definida por:

$$\vec{a} = \frac{\Delta \vec{V}}{\Delta t} \quad (1.3.6.8)$$

Pero como  $\vec{V}$  es constante, entonces  $\Delta \vec{V} = 0$  y  $\vec{a} = 0$ , es decir que en el Movimiento Rectilíneo Uniforme la aceleración es nula.

Se enuncia generalmente como la propiedad del MRU, afirmando que una partícula con dicho movimiento, recorre distancias iguales en tiempos iguales.

Gráfico 1. 5 Componente de la posición vs. tiempo (r x t)



Fuente: Elaborado por Lcdo. Mauro Padilla

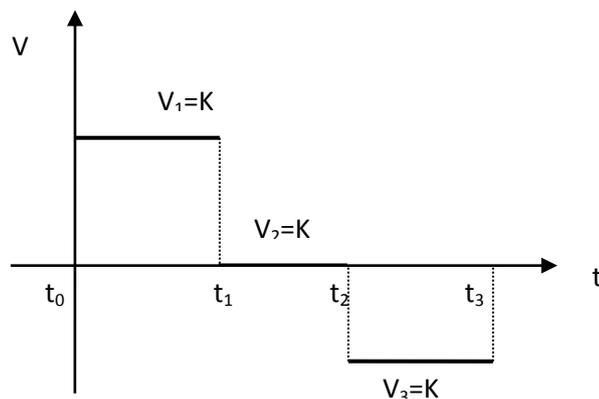
**Cuadro 1. 1 Componente de la posición vs. tiempo (r x t)**

INTERVALO	GRÁFICA	RAPIDEZ	ACELERACIÓN	DISTANCIA	ESTADO
$t_0 \leq t \leq t_1$	La recta tiene pendiente positiva	CONSTANTE	0	$\Delta r = r_1 - r_0$	El cuerpo cambia proporcionalmente de posición en el sentido positivo del eje x.
$t_1 \leq t \leq t_2$	La recta es paralela al eje del tiempo	0	0	$\Delta r = r_2 - r_1 = 0$	El cuerpo no tiene movimiento, ya que no existe cambio de posición
$t_2 \leq t \leq t_3$	La recta tiene pendiente negativa	CONSTANTE	0	$\Delta r = r_3 - r_2$	El cuerpo cambia proporcionalmente de posición en sentido contrario al eje x (regresa).

Fuente: (Vallejo & Zambrano, 2010)

En el MRU la velocidad no varía con el tiempo; por esta razón, la gráfica de la componente de la velocidad es una recta paralela al eje del tiempo.

**Gráfico 1. 6 Componente de la rapidez vs. tiempo (v x t)**



Fuente: Elaborado por Lcdo. Mauro Padilla

**Cuadro 1. 2 Componente de la rapidez vs. tiempo (v x t)**

INTERVALO	GRÁFICA	RAPIDEZ	ACELERACIÓN	DISTANCIA	ESTADO
$t_0 \leq t \leq t_1$	La recta es paralela y sobre el eje del tiempo	Constante positiva	0	$\Delta r_1 = V_1 (t_1 - t_0)$	Se mueve en el sentido positivo del eje x.
$t_1 \leq t \leq t_2$	La recta está en el eje del tiempo	0	0	$\Delta r_2 = V_2 (t_2 - t_1)$	No tiene movimiento.
$t_2 \leq t \leq t_3$	La recta es paralela y debajo al eje del tiempo	Constante negativa	0	$\Delta r_3 = -V_3(t_3 - t_2)$	Regresa.

Fuente: (Vallejo & Zambrano, 2010)

### 1.3.6.2.2. Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado (MRUV).

Es el de un móvil cuya aceleración ( $\vec{a}$ ) permanece constante en módulo y dirección.

$$\vec{a} = \frac{\Delta \vec{V}}{\Delta t} = \text{constante} \quad (1.3.6.9)$$

$$\Rightarrow \Delta \vec{V} = \vec{a} \cdot \Delta t \quad (1.3.6.10)$$

$$\vec{v} = \vec{v}_o + \vec{a}t \quad (1.3.6.11)$$

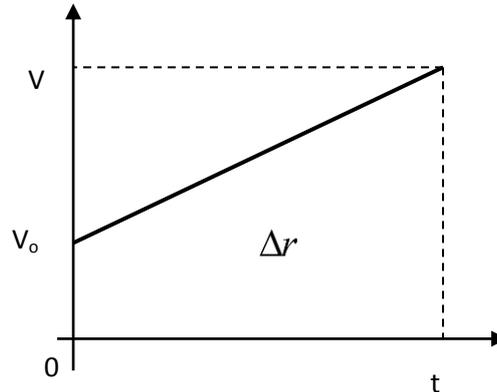
Si se hace coincidir el eje x con la dirección del movimiento, se tendrá:

$$\vec{v}_x = \vec{v}_{ox} + \vec{a}_x t \quad (1.3.6.12)$$

Si se representa gráficamente la expresión anterior, se tendrá el diagrama rapidez vs. Tiempo, el cual permite calcular, como en el Movimiento Rectilíneo Uniforme, el valor

de la componente del desplazamiento, determinado el área comprendida entre la curva y el eje de los ejemplos: (Vallejo & Zambrano, 2010)

Gráfico 1. 7 Diagrama rapidez vs. Tiempo



Fuente: Elaborado por Lcdo. Mauro Padilla

$\Delta r =$  área del trapecio

$$\Delta r = \left[ \frac{V_0 + V}{2} \right] t \quad (1.3.6.13)$$

$$\Delta r = V_0 \cdot t + \frac{1}{2} at^2 \quad (1.3.6.14)$$

Si se reemplaza las dos ecuaciones anteriores se tiene:

$$V^2 = V_0^2 + 2a\Delta r \quad (1.3.6.15)$$

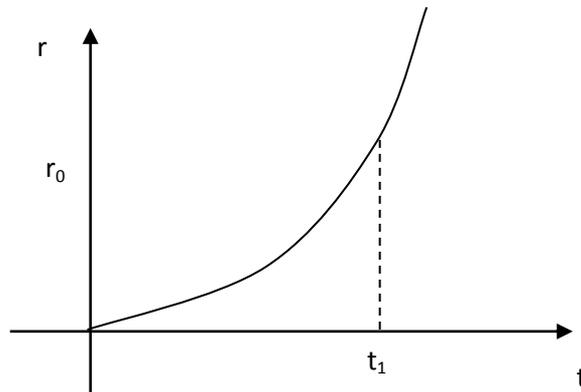
La velocidad media en función de las velocidades inicial y final es:

$$\bar{V}_m = \frac{\vec{V}_0 + \vec{V}}{2} \quad (1.3.6.16)$$

En un MRUV es una parábola, porque la ecuación que relaciona estas magnitudes es:

$$r = r_0 + V_0 t + \frac{1}{2} at^2 \quad (1.3.6.17)$$

**Gráfico 1. 8 Componente de la posición vs. tiempo (r x t).**



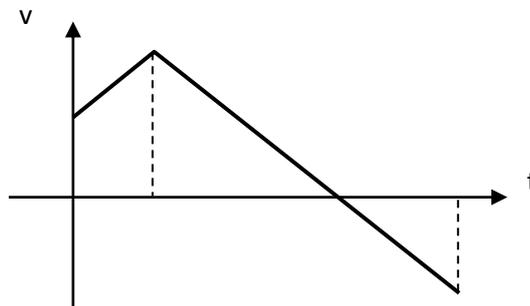
Fuente: Elaborado por Lcdo. Mauro Padilla

A partir de este gráfico se puede determinar la rapidez, calculando la pendiente de la recta tangente a la parábola en el punto considerado y el eje de los tiempos.

En el Movimiento Rectilíneo Uniforme Variado es una recta, porque la velocidad es proporcional al tiempo:

$$\vec{v} = \vec{v}_o + \vec{a}t \quad (1.3.6.18)$$

**Gráfico 1. 9 Componente de la velocidad vs. tiempo (v x t).**



Fuente: Elaborado por Lcdo. Mauro Padilla

En este gráfico la aceleración está presentada por la pendiente de la recta:

$$m_1 = \text{tag} \alpha = \frac{V - V_o}{t_1 - t_o} \quad (1.3.6.19)$$

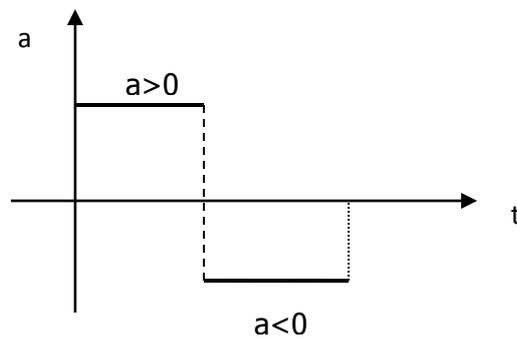
En el Movimiento Rectilíneo Uniforme Variado la rapidez varía según ésta aumente o disminuya, el movimiento es acelerado o retardado, respectivamente.

En un gráfico  $V \times t$ , podemos calcular el módulo del desplazamiento realizado por el móvil, determinando el área comprendida entre la curva y el eje de los tiempos.

$$\Delta r = \text{área del trapecio} + \text{área del triángulo} + \text{área del triángulo}$$

En el Movimiento Rectilíneo Uniforme Variado la aceleración es constante y su representación gráfica es una recta paralela al eje de los tiempos:

Gráfico 1. 10 Componente de la aceleración vs. tiempo ( $a \times t$ ).



Fuente: Elaborado por Lcdo. Mauro Padilla

Vectorialmente, si la velocidad y la aceleración tienen la misma dirección y sentido, el movimiento es acelerado ( $\vec{u}_v = \vec{u}_a$ ); si sus sentidos son opuestos, el movimiento es retardado o desacelerado. ( $\vec{u}_v = -\vec{u}_a$ ). (Vallejo & Zambrano, 2010)

## **CAPÍTULO II**

### **2. METODOLOGÍA**

#### **2.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

El diseño de la investigación fue Cuasi-experimental, porque se aplicó a los dos grupos, el 1º de Bachillerato General Unificado “A”, denominado de aquí en adelante grupo experimental y el 1º de Bachillerato General Unificado “B”, llamado grupo de control.

#### **2.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN**

##### **2.2.1. Aplicativa**

Fue del tipo aplicativa, porque se aplicó directamente la Guía Didáctica de Cinemática Virtual en Interactive Physics, a los estudiantes del grupo experimental, los cuales presentaban dificultades en el aprendizaje del tema de Cinemática, y que luego de la experimentación en el nivel educativo se determinó las posibles causas y respuestas al problema de tesis.

##### **2.2.2. De Campo**

La investigación fue de campo, porque obligatoriamente el problema investigado sobre el aprendizaje de los estudiantes en el tema Bloque de Cinemática se desarrolló normalmente dentro de las aulas de clase del Colegio “Chambo”, en las instalaciones de la Unidad educativa se observaron el comportamiento académico de los estudiantes que integran los dos grupos de la investigación.

##### **2.2.3. Descriptiva**

La investigación fue de tipo descriptiva, porque está permitió describir el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de Cinemática, al cual estuvieron inmersos los estudiantes de primero de bachillerato del Colegio “Chambo”, a los cuales se realizó el

análisis descriptivo en los aspectos: Académico, De Comportamiento, social y familiar, los mismos que después de la aplicación de la investigación presentaron un cambio de aprendizaje con respecto a la asignatura de Física.

#### **2.2.4. Documental**

La investigación fue de tipo documental, porque la información se buscó en documentos físicos que se encontraron en la biblioteca tales como libros, artículos y revistas; estos fueron el punto de partida de la investigación del problema de aprendizaje de los estudiantes de 1° de BGU. en el tema de Cinemática.

### **2.3. MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN**

#### **2.3.1. Método Inductivo-Deductivo**

Se utilizó el método Inductivo-deductivo, primeramente mediante la inducción del comportamiento individual de los integrantes del grupo experimental referente a las dificultades que presentaron en el aprendizaje de la Cinemática, que luego posteriormente con la información obtenida, permitió hacer la deducción lógica del comportamiento en forma general de los estudiantes de primero de bachillerato del Colegio “Chambo”, y abordar la realidad que atraviesa el rendimiento académico de dicha institución educativa, para determinar la respuesta al problema planteado.

#### **2.3.2. Método Analítico-Sintético**

La utilización de método analítico permitió primero analizar las dificultades de aprendizaje que atravesaron los estudiantes de 1° de B.G.U. del Colegio “Chambo”, durante la investigación del problema. Y con el método sintético se llegó a sintetizar las dificultades de que presentaron los estudiantes durante el proceso de enseñanza aprendizaje del tema de Cinemática y que al final de la investigación permitió buscar individualmente las posibles soluciones mediante el análisis de cada una de ellas y por ende sintetizarlo en la respuesta al problema de investigación.

## **2.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

### **2.4.1. Técnicas**

#### **2.4.1.1. La Observación**

Esta técnica permitió observar la conducta individual y grupal de cada uno de los integrantes de dos grupos en investigación, los cuales durante el proceso de enseñanza aprendizaje del tema de Cinemática, manifestaron diferente comportamiento durante el desarrollo de las clases teóricas y prácticas, cuyas características más importantes de cada grupo se registraron en forma ordenada, para comprobar los objetivos propuestos de la investigación.

#### **2.4.1.2. La Encuesta**

La técnica de la encuesta sirvió para recoger la información en forma grupal del grupo investigado, con la aplicación de la guía didáctica, en la misma se indagó sobre los aspectos más relevantes de la hipótesis general, determinando lo que expresaron en forma libre, voluntaria los estudiantes del grupo experimental del 1° de B.G.U. del Colegio “Chambo”, durante el periodo 2015-2016.

#### **2.4.1.3. La prueba**

Se utilizó la técnica de la prueba objetiva, en el proceso de la investigación, al inicio como diagnóstico de los conocimientos, otra en la mitad del proceso y otra al final del periodo de experimentación, con el fin de obtener calificaciones numéricas, que afirmen las hipótesis planteadas, sobre el aprendizaje en el capítulo de Cinemática, esta técnica fue muy importante para la comprobación del estadístico inferencial utilizada en esta tesis; dicha técnica recolecto la información del proceso de la enseñanza aprendizaje de los estudiantes que cursan el primero de bachillerato, en la que se planteó el tema de investigación.

## 2.4.2. Instrumentos

### 2.4.2.1. Ficha de Observación

La ficha de observación estuvo dirigida a los dos grupos de estudiantes, que están dentro de la investigación; estructurada de 8 parámetros, con las opciones de SI y NO, en las cuales se tomó en cuenta las variables de estudio y que durante la observación se registró los aspectos más relevantes sobre el problema de aprendizaje de los estudiantes en las clases de Cinemática.

### 2.4.2.2. El Cuestionario

El cuestionario se transformó en un instrumento de investigación muy importante en el análisis de la estadística descriptiva, estuvo estructurada de 8 ítems, con respuesta cerrada, de SI y NO, cuyas respuestas cualitativas se ordenó adecuadamente de acuerdo a la información de la muestra de la población estudiantil con la aplicación de la guía.

### 2.4.2.3. Prueba de base estructurada

La prueba de base estructurada fue el instrumento de evaluación que se aplicó a los estudiantes para verificar cuantitativamente el aprendizaje de la Cinemática, al inicio y al final del proceso de aprendizaje la prueba de base estructurada con preguntas de opción múltiple y sobre 10 puntos, cuyas calificaciones sirvieron para realizar la demostración de las hipótesis específicas y llegar a los objetivos de la investigación.

## 2.5. POBLACIÓN Y MUESTRA

### 2.5.1. Población

**Cuadro 2. 3 Población de la Investigación.**

<b>CURSOS</b>	<b>POBLACIÓN</b>
1° de Bachillerato "A"	30 estudiantes
1° de Bachillerato "B"	27 estudiantes
1° de Bachillerato "C"	26 estudiantes
1° de Bachillerato "D"	28 estudiantes
TOTAL	111 Estudiantes

Fuente: Secretaria del Colegio "Chambo"  
Elaborado por: Lic. Mauro Padilla

### 2.5.2. Muestra

La muestra fue seleccionada del modo no probabilístico, es decir de manera intencionada pues se cogió a los 57 estudiantes como se indica en el siguiente cuadro:

**Cuadro 2. 4 Muestra de la investigación**

COMPONENTES	Nº ESTUDIANTES
1º bachillerato “A” (Grupo experimental)	30
1º bachillerato “B” (Grupo de control)	27
TOTAL	57

Fuente: Secretaria del Colegio “Chambo”

Elaborado por: Lic. Mauro Padilla.

## 2.6. PROCEDIMIENTO PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Para el análisis e interpretación de los resultados obtenidos se procedió de la siguiente manera:

- Elaboración, validación y reproducción de los instrumentos de recolección de la información.
- Aplicación de los instrumentos en base a los procesos.
- Reunión con los estudiantes en el aula de Primer año de Bachillerato del Colegio “Chambo”
- Distribución de los instrumentos de investigación.
- Explicación de la actividad a efectuar, ya que es una técnica dirigida.
- Recolección total de las encuestas aplicadas.
- Tabulación o cuadros de una sola variable.
- Estudio estadístico de datos para la presentación de los resultados:
- Análisis de los resultados estadísticos buscando tendencias o relaciones de acuerdo con los objetivos e hipótesis.
- Interpretación de los resultados, con del marco teórico, en el aspecto pertinente.
- Comprobación de hipótesis mediante estadística inferencial (prueba del estadístico t-student).
- Establecimiento de conclusiones y recomendaciones sobre el problema de investigación.

## **2.7. PLANTEAMIENTO DE HIPÓTESIS**

### **2.7.1. Hipótesis General**

El laboratorio virtual mediante el simulador Interactive Physics mejora el aprendizaje de la Cinemática en los estudiantes del primer año de Bachillerato General Unificado del Colegio “Chambo”, Periodo 2015-2016.

### **2.7.2. Hipótesis Específicas**

- El aprendizaje de la Cinemática de los estudiantes que utilizan la guía didáctica “Cinemática virtual en Interactive Physics” mediante LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO es superior al aprendizaje de los estudiantes que no utilizan la guía en el primero de Bachillerato General Unificado del Colegio “Chambo”, Cantón Chambo, Periodo Académico 2015-2016.
- El aprendizaje de la Cinemática de los estudiantes que utilizan la guía didáctica “Cinemática virtual en Interactive Physics” mediante LOS PROBLEMAS PRÁCTICOS es superior al aprendizaje de los estudiantes que no utilizan la guía en el primero de Bachillerato General Unificado del Colegio “Chambo”, Cantón Chambo, Periodo Académico 2015-2016.
- El aprendizaje de la Cinemática de los estudiantes que utilizan la GUÍA DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO “Cinemática virtual en Interactive Physics” es superior al aprendizaje de los estudiantes que no utilizan la guía en el primero de Bachillerato General Unificado del Colegio “Chambo”, Cantón Chambo, Periodo Académico 2015-2016.

## **CAPÍTULO III**

### **3. LINEAMIENTOS ALTERNATIVOS**

#### **3.1. TEMA**

Guía Didáctica de “Cinemática virtual en Interactive Physics”

#### **3.2. PRESENTACIÓN**

El estudio de la Física General en el Capítulo de Cinemática tiene su fundamentación en tres definiciones principales que son la Física, la Matemática y la Geométrica; donde el estudiante debe identificar claramente cada una de ellas para obtener los aprendizajes fundamentales y esenciales para desenvolverse en el Bachillerato.

Esta innovadora propuesta busca mejorar el rendimiento académico de los estudiantes, la misma que ofrece tanto al docente como al estudiante un determinado número de prácticas de laboratorio virtual con el soporte del Programa Interactive Physics para ayudar en el aprendizaje de la Física.

La Guía inicia desarrollando el fundamento teórico de la Cinemática, con las definiciones básica, leyes, principios, teoremas, etc. en una breve descripción, con las ecuaciones que permitirá cuantificar las variables de estudio y las representaciones geométricas que permite facilitar el análisis en el aprendizaje de la física. A seguido se propone los laboratorios virtuales con el software interactive physics de tal manera que las definiciones y características se adaptan a las simulaciones virtuales para relacionar la teoría con la práctica virtual.

Finalmente la guía propone problemas desarrollados y propuestos para resolver con la ayuda del programa, para que el docente y el estudiante interactúen de manera virtual, para de esta manera conocer las aplicaciones a problemas reales.

### **3.3. OBJETIVOS**

#### **3.3.1. Objetivo general**

Incorporar la Guía del laboratorio virtual mediante el simulador Interactive Physics en el aprendizaje de la Cinemática.

#### **3.3.2. Objetivos específicos**

- Desarrollar las prácticas en el Laboratorio Virtual mediante el simulador Interactive Physics para mejorar el aprendizaje de la Cinemática.
- Resolver problemas prácticos del laboratorio virtual mediante el programa Interactive Physics para superar el aprendizaje de la Cinemática.
- Relacionar las Prácticas de Laboratorio virtual mediante el simulador Interactive Physics en el aprendizaje de la Cinemática.

### **3.4. FUNDAMENTACIÓN**

#### **3.4.1. Los Laboratorios Virtuales**

El Laboratorio Virtual es un sistema informático que pretende simular el ambiente de un laboratorio real y que mediante simulaciones interactivas permite desarrollar las prácticas de laboratorio.

Ayudan al usuario a desarrollar este tipo de habilidad, (relacionada con el experimento), a distancia; ayudan en el tratamiento de conceptos básicos, observar, investigar, realizar actividades, así como también apoyan al estudiante en la elaboración e intercambio (intercambio de saberes) de resultados; asumiendo un importante rol en la educación a distancia ya que permite realizar las referidas prácticas de laboratorio desde cualquier ordenador fuera y dentro del recinto universitario sin necesidad de cumplir con un horario preestablecido.

Se considera que para el funcionamiento eficaz de un Laboratorio Virtual se tengan en cuenta los siguientes requisitos:

- Una estructura de navegación que no sea lineal: presencia de un entorno transparente que permita al usuario un completo control, o sea, un rápido acceso a las distintas opciones mediante una interfaz amigable.
- Contar con un mapa de navegación: sirve de guía al usuario a la hora de acceder a los contenidos y actividades orientadas.
- Auto contenido: se refiere a que no debe hacer referencia a otro objeto de aprendizaje, sino, que debe tener contenido todos los materiales necesarios para que el usuario pueda ampliar sus conocimientos.
- Calidad del entorno visual: presencia de un entorno estéticamente agradable, incluyendo combinaciones de imágenes y video.

### **3.4.2. Práctica de laboratorio virtual**

La Práctica de laboratorio es un proceso de aprendizaje, mediante el cual el docente organiza, facilita y regula asincrónicamente y donde el estudiante interacciona con un objeto de estudio convenientemente simulado en un entorno multimedia (digital), a través de un software para el logro de la experimentación y la observación de fenómenos, que permiten obtener un aprendizaje autónomo virtual.

El diseño de las prácticas de laboratorio y su planificación va a depender de múltiples factores: posibilidad de realizarla en forma real, objetivos que se persiguen con cada una, momento en que deben efectuarse, etc. Sin embargo estas deben ser un elemento importante del proceso integral de construcción de conocimiento científico, en el que las sesiones de introducción de conceptos, los problemas de lápiz y papel y las prácticas de laboratorio constituyan, como en la labor científica, distintas etapas a las que se recurra de acuerdo a la situación a la que se encuentra y debieran exigir un esfuerzo creativo y crítico por parte de los estudiantes, y no reducirse a directivas que impongan caminos preestablecidos, inmodificables o incuestionables. (Salinas, 2005)

### **3.4.3. La enseñanza aprendizaje de la Física**

Desde hace mucho tiempo se han elaborado teorías sobre el aprendizaje, la mayoría de las cuales después de un éxito inicial han acabado olvidadas. El proceso educativo es

muy complejo y no admite soluciones drásticas como se ha venido demostrando a lo largo de la historia.

En la enseñanza de la Física a través de las Actividades de Estudio de Física demuestra que la relación entre la solución de problemas teóricos, en que se usa la modelación, la experimentación y la simulación en clase, hace que el estudiante tenga un papel activo en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física y que consolidan la verificación de la actividad teórica y práctica de la enseñanza de la Física. Las Actividades de Estudio de Física así formuladas superan las dificultades de la enseñanza tradicional y las limitaciones y deficiencias del trabajo experimental que hoy tiene lugar en la enseñanza de la Física y que desvirtúan significativamente la verdadera actividad de la ciencia. (Arruda & Marin, 2001)

#### **3.4.4. El simulador Interactive Physics**

El simulador Interactive Physics es un software que permite simular un fenómeno Físico a partir de su modelo Matemático; esta simulación tiene lugar en su aspecto temporal (evolución a lo largo del tiempo) y matemático (cálculo de valores)

Interactive Physics es un programa educativo que hace fácil observar, descubrir, y explorar el mundo físico con simulaciones emocionantes. Trabajando de cerca con los educadores de la física, el equipo de Interactive Physics ha desarrollado un programa fácil de usar y visualmente atractivo que realiza con mucho realismo la enseñanza de la física.

Da acceso a una amplia selección de controles, parámetros, objetos, ambientes, y componentes. Permite agregar fácilmente objetos, resortes, articulaciones, sogas, y amortiguadores. Simula el contacto, las colisiones, y la fricción. Puede alterar la gravedad y la resistencia del aire. Logra realizar medidas de la velocidad, la aceleración, y la energía de sus objetos.

Con este laboratorio virtual se puede enseñar a los estudiantes modelos de física real todo lo complicados que se quiera sin necesidad de complicadas programaciones, todo mediante la ayuda de controles simples y fáciles de utilizar.

### **3.5. CONTENIDO**

#### **UNIDAD 1 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICO**

- Introducción a la Cinemática
- Definiciones básicos de Cinemática
- Clasificación de los movimientos
- Movimientos rectilíneos

#### **UNIDAD 2 EL PROGRAMA INTERACTIVE PHYSICS**

- Laboratorio Virtual
- Instalación de Interactive Physics
- Pasos para instalar el Interactive Physics

#### **UNIDAD 3 LABORATORIOS VIRTUALES CON INTERACTIVE PHYSICS**

- LABORATORIO VIRTUAL N° 1: Movimiento Rectilíneo Uniforme
- LABORATORIO VIRTUAL N° 2: Movimiento Rectilíneo Uniforme Variado
- LABORATORIO VIRTUAL N° 3: Movimiento Vertical
- LABORATORIO VIRTUAL N° 4: Movimiento Parabólico
- LABORATORIO VIRTUAL N° 5: Movimiento Circular Uniforme

#### **UNIDAD 4 PROBLEMAS CON INTERACTIVE**

- PROBLEMA N° 1: Movimiento Rectilíneo Uniforme
- PROBLEMA N° 2: Movimiento Rectilíneo Uniforme Variado
- PROBLEMA N° 3: Movimiento Vertical
- PROBLEMA N° 4: Movimiento Parabólico
- PROBLEMA N° 5: Movimiento Circular Uniforme

## UNIDAD 5 PROBLEMAS PARA INTERACTIVE PHYSICS

- Problemas Propuestos.

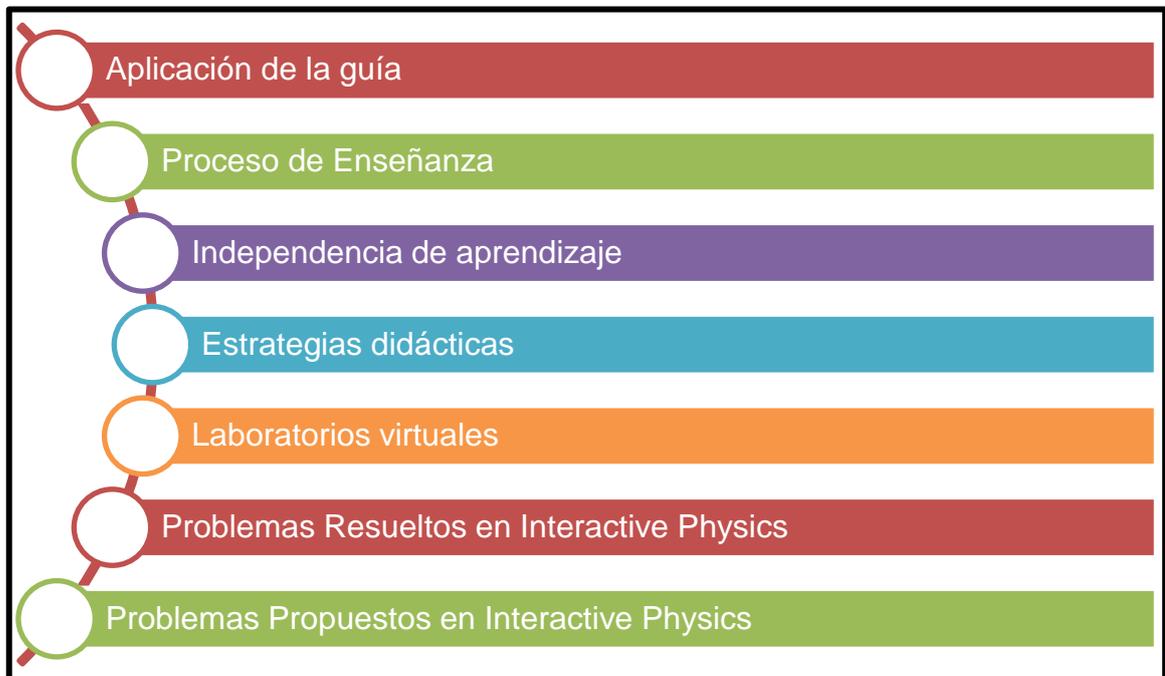
Bibliografía

Webgrafía

Anexos

### 3.6. OPERATIVIDAD

**Gráfico 3.1 Diagrama de la Operatividad.**



Elaborado por: Lic. Mauro Padilla

En el diagrama se presenta la operatividad del lineamiento alternativo, el cual vincula la didáctica de la enseñanza de la Física y por medio del simulador virtuales relacionar la teoría de Cinemática, orientada y guiada por el docente a los estudiantes de primero de bachillerato general unificado, cuyas demostraciones experimentales virtuales están acorde con el formato del laboratorio tradicional; todo esto a través del programa Interactive Physics.

## CAPÍTULO IV

### 4. EXPOSICIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

#### 4.1. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

##### 4.1.1. Tabulación de resultados

Dirigida a los estudiantes del Colegio “Chambo” durante la investigación del aprendizaje de la Cinemática.

1. ¿Las prácticas de laboratorio utilizadas por el docente son significativas en el aprendizaje de la cinemática?

SI  NO

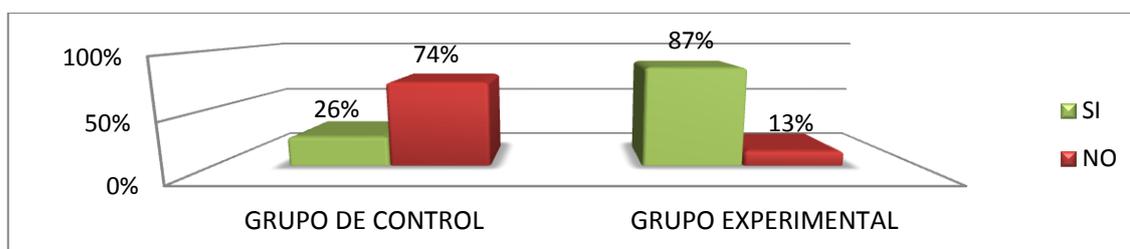
Cuadro 4. 1 Las prácticas de laboratorio utilizadas por el docente.

GRUPO DE CONTROL				GRUPO EXPERIMENTAL			
SI	%	NO	%	SI	%	NO	%
7	26%	20	74%	26	87%	4	13%

Fuente: Encuesta Aplicada a los estudiantes del Colegio “Chambo”.

Elaborado por: Lic. Mauro Padilla

Gráfico 4.1 Las prácticas de laboratorio utilizadas por el docente



Fuente: Cuadro N° 4.1

Elaborado por: Lic. Mauro Padilla.

- a. **Análisis.**-El 74% de los encuestados del grupo de control no considera significativa las prácticas de laboratorio utilizadas por el docente en el aprendizaje de la cinemática y un 87% del grupo experimental responde afirmativamente la pregunta.
- b. **Interpretación.**- Existe un porcentaje mayor de estudiantes en la investigación que afirma que las prácticas de laboratorio son significativamente con la aplicación de la guía de didáctica de Cinemática virtual en Interactive Physics.

**2. ¿Las demostraciones de las prácticas de Laboratorio facilita el aprendizaje de Cinemática?**

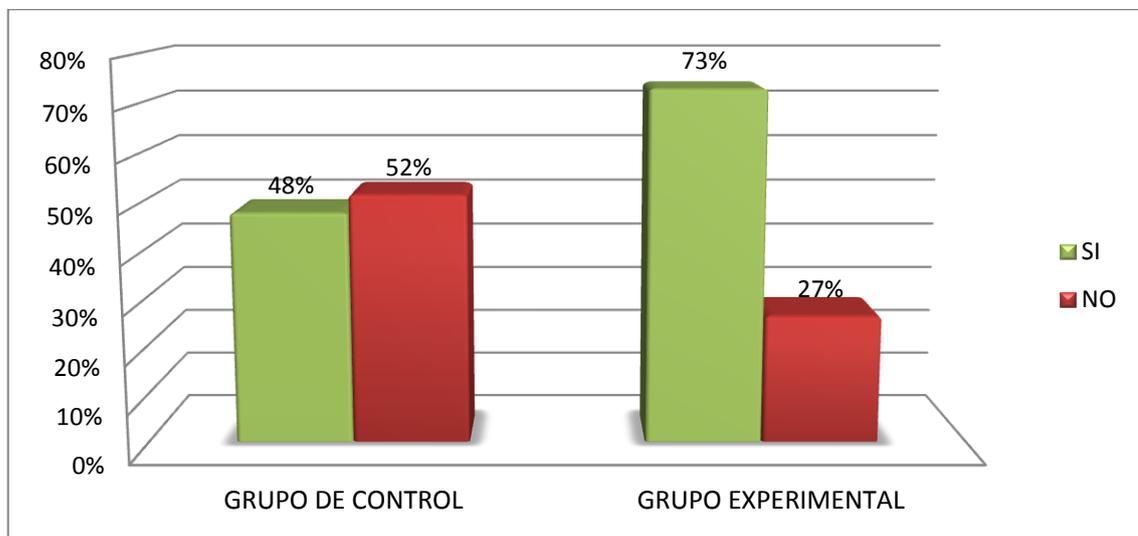
SI  NO

Cuadro 4. 2 Las prácticas de Laboratorio en el aprendizaje de Cinemática

GRUPO DE CONTROL				GRUPO EXPERIMENTAL			
SI	%	NO	%	SI	%	NO	%
13	48%	14	52%	22	73%	8	27%

Fuente: Encuesta Aplicada a los estudiantes del Colegio “Chambo”.  
Elaborado por: Lic. Mauro Padilla.

Gráfico 4.2 Las prácticas de Laboratorio en el aprendizaje de Cinemática



Fuente: Cuadro N° 4.2  
Elaborado por: Lic. Mauro Padilla.

- a. **Análisis.-** El 52% de los encuestados del grupo de control no considera que las demostraciones de las prácticas de Laboratorio les facilita el aprendizaje de la cinemática, mientras que un 73% del grupo experimental considera que las prácticas de laboratorio les proporciona el aprendizaje de la física con de la guía virtual.
- b. **Interpretación.-** Con la utilización de la guía los estudiantes consideran que las demostraciones de las prácticas de Laboratorio virtual les facilitan el aprendizaje de la Cinemática.

**3. ¿El desarrollo de los problemas en clase mejora el aprendizaje de Cinemática?**

SI  NO

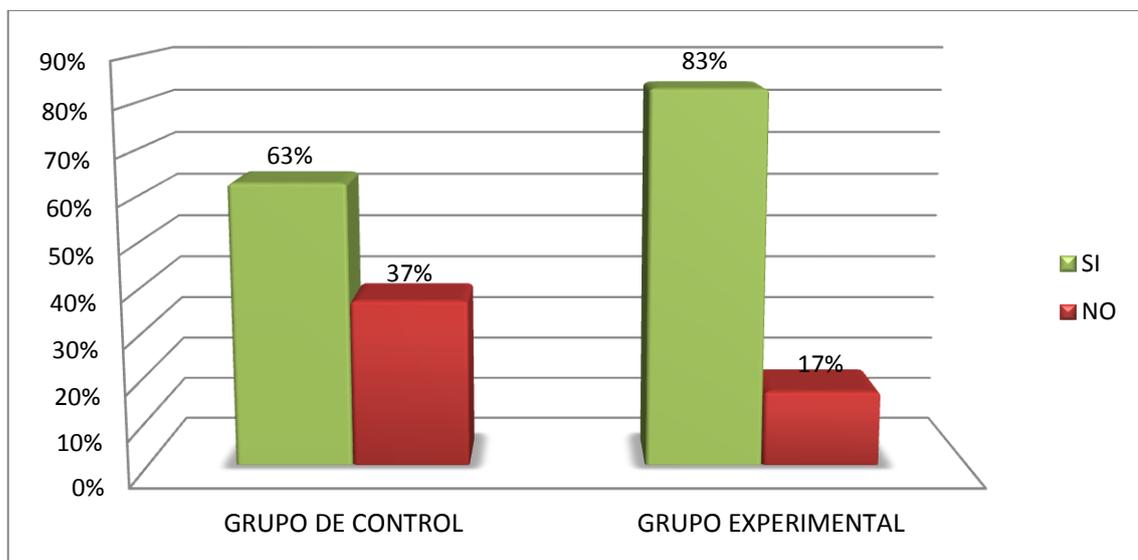
Cuadro 4. 3 El desarrollo de los problemas en clase.

GRUPO DE CONTROL				GRUPO EXPERIMENTAL			
SI	%	NO	%	SI	%	NO	%
17	63%	10	37%	25	83%	5	17%

Fuente: Encuesta Aplicada a los estudiantes de1 Colegio “Chambo”.

Elaborado por: Lic. Mauro Padilla.

Gráfico 4. 3 El desarrollo de los problemas en clase.



Fuente: Cuadro N° 4.3

Elaborado por: Lic. Mauro Padilla.

- a. Análisis.-** El 63% de los estudiantes del grupo de control considera que el desarrollo de los problemas en clase mejora el aprendizaje de Cinemática ante un 83% de los estudiantes del grupo experimental.
- b. Interpretación.-** Después de la aplicación de la guía de laboratorio virtual los estudiantes consideran que el desarrollo de los problemas en clase mediante el programa interactivo mejoran en el aprendizaje de cinemática.

**4. ¿La guía del docente en el Laboratorio con Problemas prácticos de Cinemática refuerza la clase?**

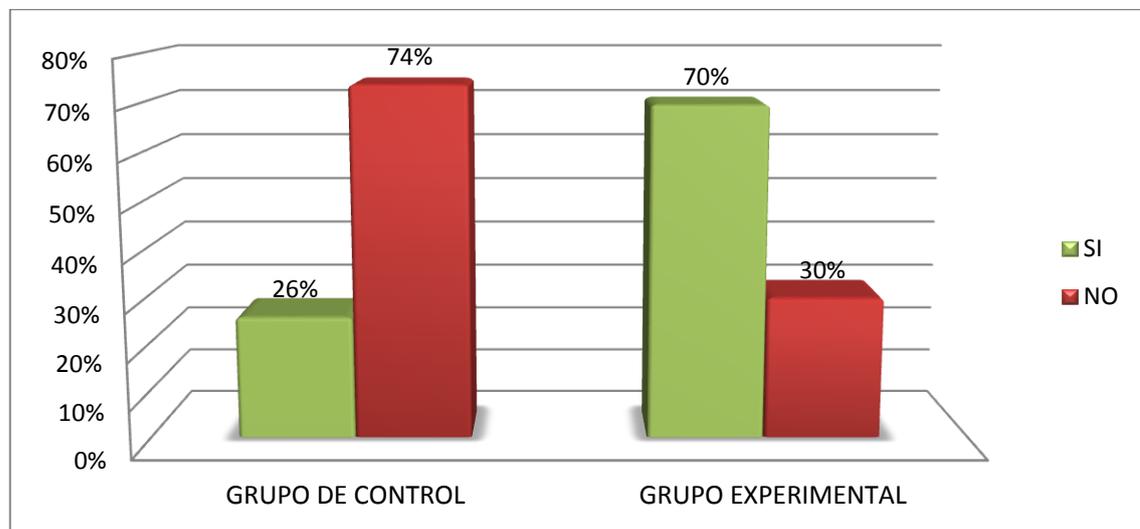
SI  NO

Cuadro 4.4 La guía del docente en el Laboratorio con Problemas prácticos.

GRUPO DE CONTROL				GRUPO EXPERIMENTAL			
SI	%	NO	%	SI	%	NO	%
7	26%	20	74%	21	70%	9	30%

Fuente: Encuesta Aplicada a los estudiantes del Colegio “Chambo”.  
Elaborado por: Lic. Mauro Padilla.

Gráfico 4.4 La guía del docente en el Laboratorio con Problemas prácticos.



Fuente: Cuadro N° 4.4  
Elaborado por: Lic. Mauro Padilla.

- a. Análisis.-**El 74% de los estudiantes del grupo de control no considera que hay una guía del docente en el laboratorio con problemas prácticos de Cinemática para el refuerzo de la clase, ante un 70% del grupo experimental que responde que existe el refuerzo del docente con problemas prácticos.
- b. Interpretación.-** Con la aplicación de la guía los estudiantes manifiestan que el desarrollo del laboratorio virtual con Problemas prácticos de Cinemática refuerza la clase del docente.

**5. ¿El desarrollo de los problemas propuestos influye en el aprendizaje de la Cinemática?**

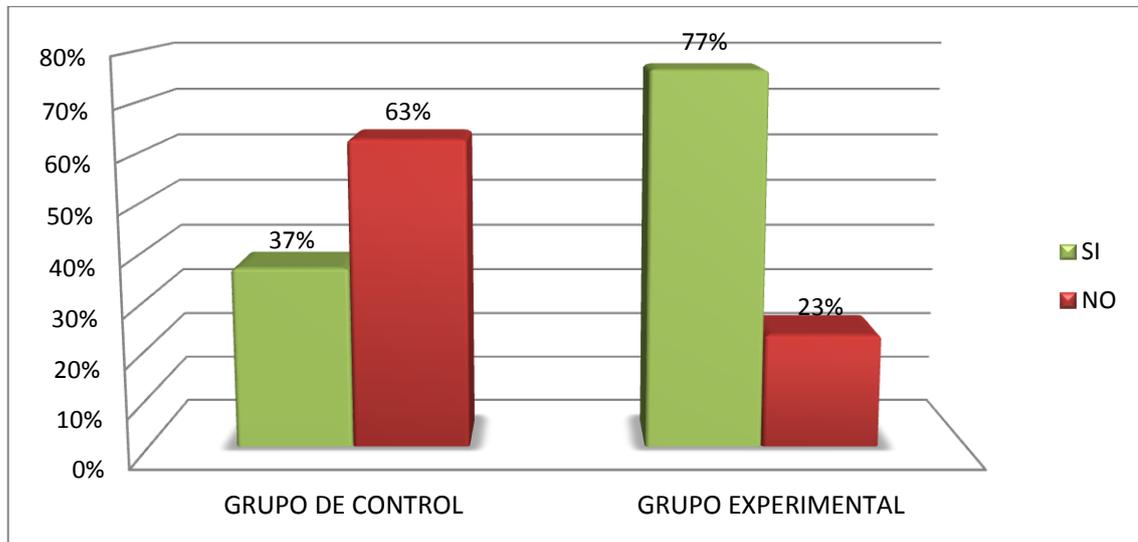
SI  NO

Cuadro 4. 5 El desarrollo de los problemas propuestos de Cinemática.

GRUPO DE CONTROL				GRUPO EXPERIMENTAL			
SI	%	NO	%	SI	%	NO	%
10	37%	17	63%	23	77%	7	23%

Fuente: Encuesta Aplicada a los estudiantes del Colegio “Chambo”.  
Elaborado por: Lic. Mauro Padilla.

Gráfico 4.5 El desarrollo de los problemas propuestos de Cinemática.



Fuente: Cuadro N° 4.5  
Elaborado por: Lic. Mauro Padilla.

- a. Análisis.-**El 63% de los estudiantes del grupo de control piensan que el desarrollo de los problemas propuestos de Cinemática no influye en el aprendizaje de la cinemática, mientras que un 77% de los estudiantes del grupo experimental responde positivamente.
- b. Interpretación.-** Los estudiantes consideran que el desarrollo de los problemas propuestos influye en el aprendizaje de Cinemática, después de la aplicación de la guía de laboratorio virtual en el software Interactive Physics.

**6. ¿La Guía metodológica del docente es una herramienta didáctica útil para aprender física?**

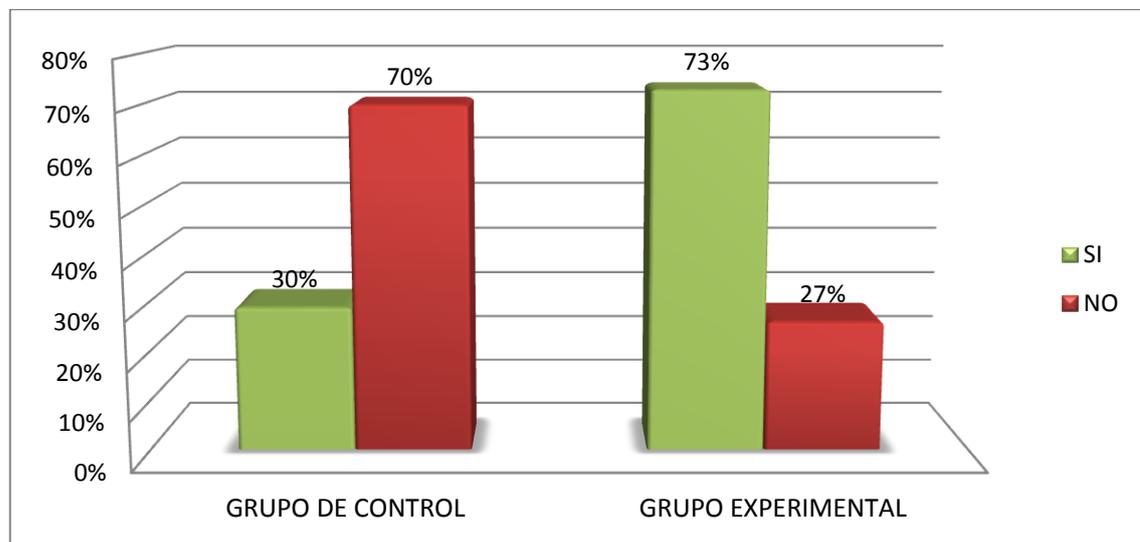
SI  NO

Cuadro 4. 6 Guía metodológica de Cinemática como herramienta didáctica.

GRUPO DE CONTROL				GRUPO EXPERIMENTAL			
SI	%	NO	%	SI	%	NO	%
8	30%	19	70%	22	73%	8	27%

Fuente: Encuesta Aplicada a los estudiantes del Colegio “Chambo”.  
Elaborado por: Lic. Mauro Padilla.

Gráfico 4. 6 Guía metodológica de Cinemática como herramienta didáctica.



Fuente: Cuadro N° 4.6  
Elaborado por: Lic. Mauro Padilla.

- a. **Análisis.**-El 70% de los estudiantes del grupo de control manifiesta que la guía metodológica del docente no es una herramienta didáctica apropiada para aprender la asignatura de física. Ante un 73% del grupo experimental que consideran que hay la guía didáctica del docente en la asignatura.
- b. **Interpretación.**- Después de la aplicación de la guía de laboratorio virtual en Interactive Physics, los estudiantes de primero de bachillerato con las actividades propuestas, consideran que la misma es una herramienta didáctica muy útil para aprender física en el tema de cinemática.

**7. ¿La Guía de laboratorio que utiliza el docente te incentiva en el aprendizaje de Cinemática?**

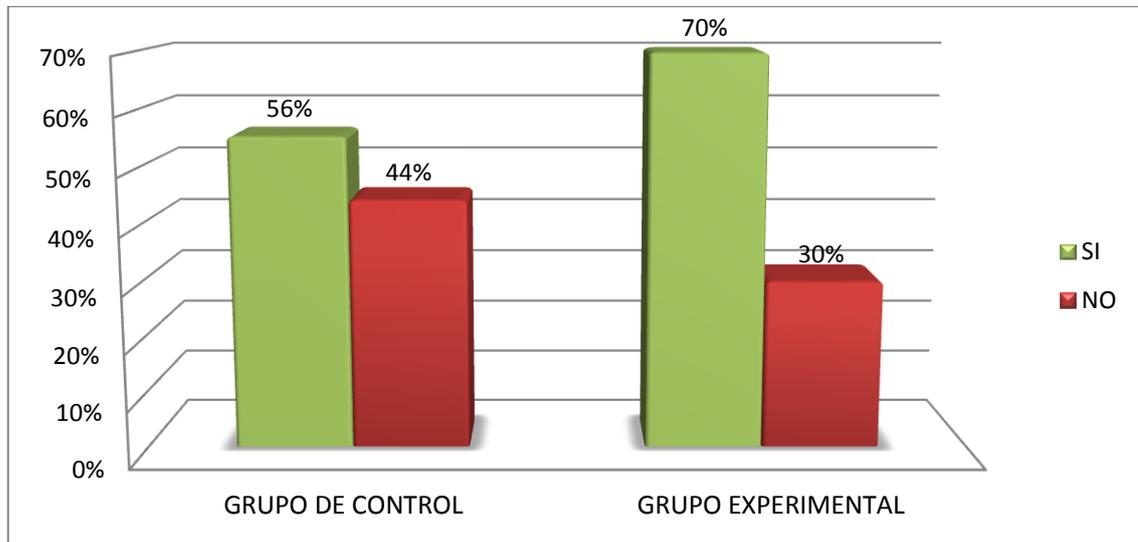
SI  NO

Cuadro 4. 7 La Guía de laboratorio incentiva del aprendizaje de cinemática.

GRUPO DE CONTROL				GRUPO EXPERIMENTAL			
SI	%	NO	%	SI	%	NO	%
15	56%	12	44%	21	70%	9	30%

Fuente: Encuesta Aplicada a los estudiantes del Colegio “Chambo”.  
Elaborado por: Lic. Mauro Padilla.

Gráfico 4. 7 La Guía de laboratorio incentiva del aprendizaje de cinemática.



Fuente: Cuadro N° 4.7  
Elaborado por: Lic. Mauro Padilla.

- a. **Análisis.**-El 56% de los estudiantes del grupo de control responde que la guía que utiliza el docente les incentivan en el aprendizaje de la cinemática, ante un 70 % de los estudiantes del grupo experimental.
- b. **Interpretación.**- Hubo un cambio positivo en el aprendizaje de la cinemática de los estudiantes después de la aplicación de la guía de laboratorio virtual con el software Interactive Physics con el desarrollo de las prácticas experimentales referentes al tema indicado.

**8. ¿El informe de las prácticas de Laboratorio incide en el aprendizaje de la Cinemática?**

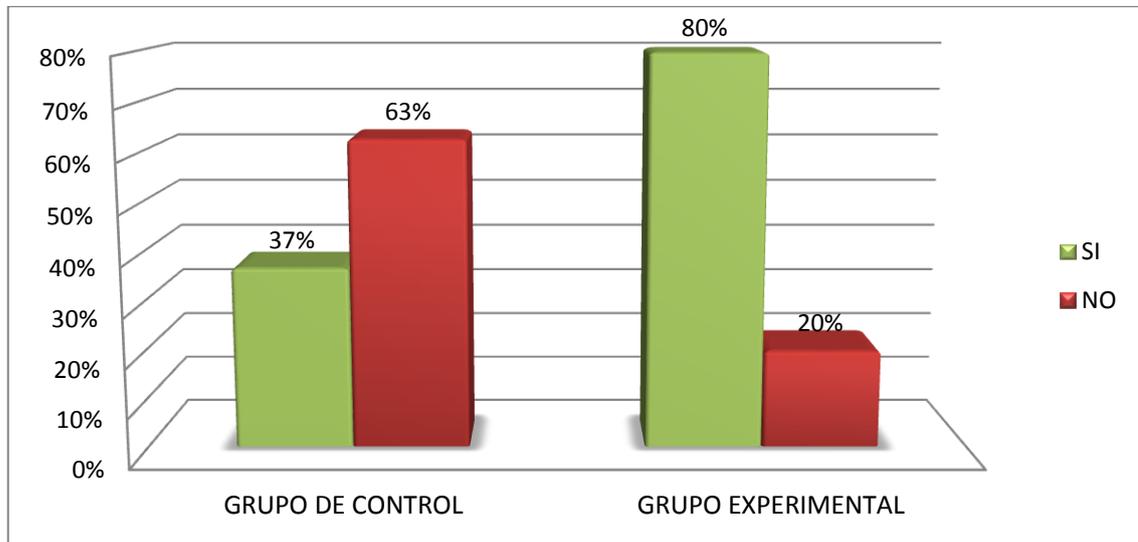
SI  NO

Cuadro 4.8 La utilización de la Guía de Laboratorio virtual.

GRUPO DE CONTROL				GRUPO EXPERIMENTAL			
SI	%	NO	%	SI	%	NO	%
10	37%	17	63%	24	80%	6	20%

Fuente: Encuesta Aplicada a los estudiantes del Colegio “Chambo”.  
Elaborado por: Lic. Mauro Padilla.

Gráfico 4. 8 La utilización de la Guía de Laboratorio virtual.



Fuente: Cuadro N° 4.8  
Elaborado por: Lic. Mauro Padilla.

- a. **Análisis.**-El 94% de los encuestados antes de la aplicación está de acuerdo que la utilización de la Guía de Laboratorio virtual no incide en el aprendizaje de Física en el capítulo de Cinemática.
- b. **Interpretación.**- Hubo un cambio positivo en el aprendizaje de Cinemática de los estudiantes después de la aplicación de la guía de laboratorio virtual en Interactive Physics.

#### **4.1.2. Comentario de la Encuesta**

La encuesta que fue aplicada a los estudiantes del grupo de experimental de primero de bachillerato del Colegio “Chambo”, expresa que fue esencial la aplicación de la Guía de Laboratorio virtual en Cinemática con Interactive Physics, durante el proceso de aprendizaje de la física, en la que se logró un óptimo Rendimiento Académico, la encuesta fue considerada como un instrumento del tipo descriptivo en la consecución de los objetivos propuestos de la investigación, sobre todo porque se consiguió los resultados esperados, los cuales permitieron determinar las conclusiones y recomendaciones de la tesis realizada, cabe indicar que generó expectativa dentro del establecimiento educativo la utilización de la guía didáctica, y que existió la aceptación de los Directivos, Docentes del Área de Matemática y Física, Padres de Familia y estudiantes involucrados en el presente proceso investigativo.

### 4.1.3. Tabulación de los Resultados de la Ficha de Observación

Resultados de la ficha de observación dirigida a los grupos de control y experimental del Colegio “Chambo” durante la investigación.

1. Realizan las demostraciones prácticas en el laboratorio.

SI  NO

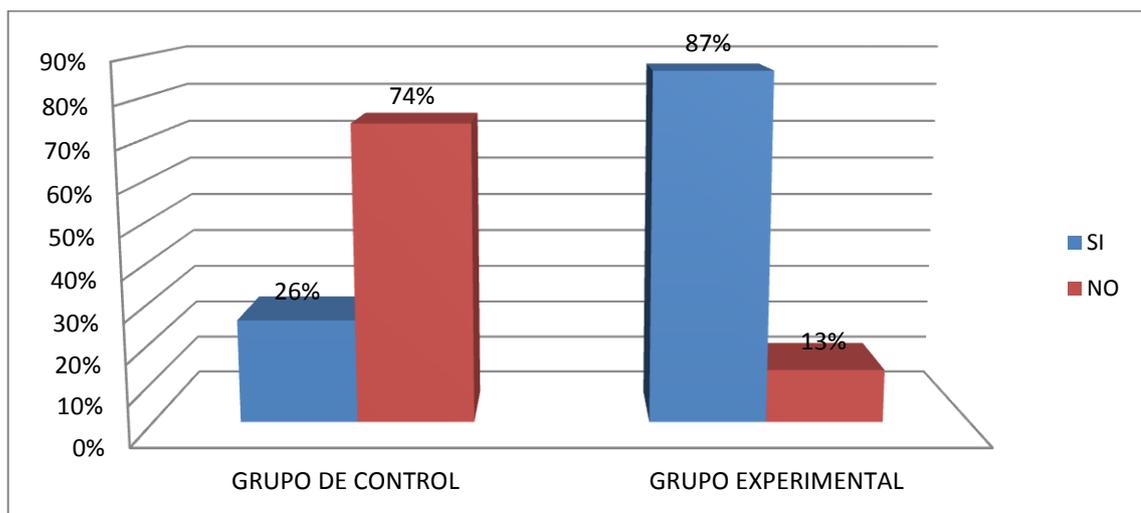
Cuadro 4. 9 Realizan las demostraciones prácticas en el laboratorio.

GRUPO DE CONTROL				GRUPO EXPERIMENTAL			
SI	%	NO	%	SI	%	NO	%
7	26%	20	74%	26	87%	4	13%

Fuente: Ficha de observación aplicada a los estudiantes de 1° BGU del Colegio “Chambo”

Elaborado por: Lic. Mauro Padilla.

Gráfico 4. 9 Realizan las demostraciones prácticas en el laboratorio.



Fuente: Cuadro N° 4.9

Elaborado por: Lic. Mauro Padilla.

**a. Análisis.-** El 74% de los estudiantes del grupo de control no realizan las demostraciones prácticas en el laboratorio, mientras que un 87% del grupo experimental si realizan las prácticas de laboratorio.

**b. Interpretación.-** Los estudiantes de primero de bachillerato realizan las demostraciones de las prácticas de laboratorio con el uso de la Guía didáctica virtual.

## 2. Relacionan los fundamentos teóricos con las demostraciones prácticas.

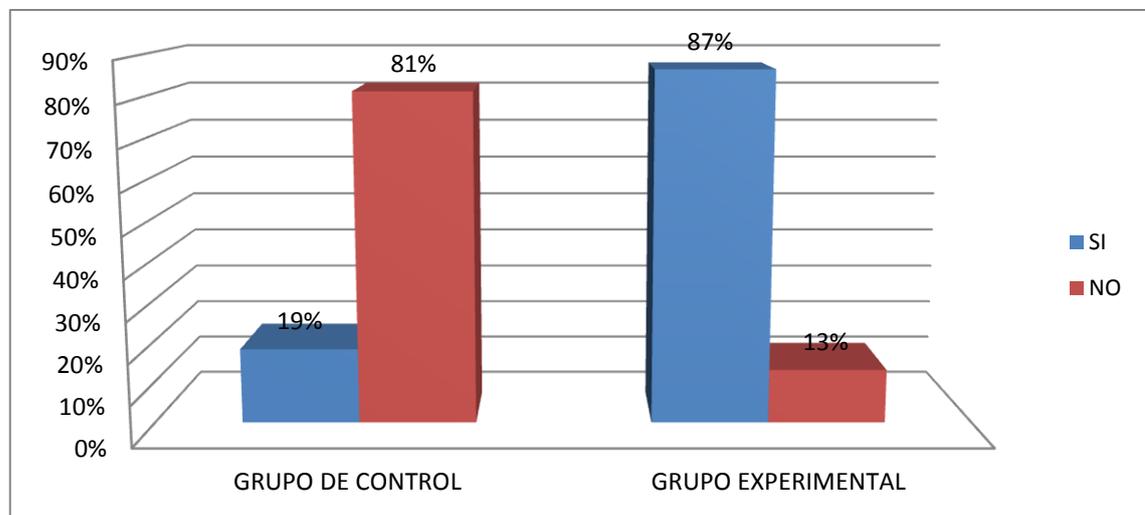
SI  NO

Cuadro 4. 10 Relacionan la teoría con las demostraciones prácticas.

GRUPO DE CONTROL				GRUPO EXPERIMENTAL			
SI	%	NO	%	SI	%	NO	%
5	19%	22	81%	26	87%	4	13%

Fuente: Ficha de observación aplicada a los estudiantes de 1° BGU del Colegio “Chambo”  
Elaborado por: Lic. Mauro Padilla.

Gráfico 4. 10 Relacionan la teoría con las demostraciones prácticas.



Fuente: Cuadro N° 4.10  
Elaborado por: Lic. Mauro Padilla.

- a. **Análisis.**- El 81% de los estudiantes del grupo de control no relacionan los fundamentos teóricos con las demostraciones prácticas, en tanto que el 87% de los estudiantes del grupo experimental si lo relacionan.
- b. **Interpretación.**- Los estudiantes de primero de bachillerato relacionan los fundamentos teóricos con las demostraciones prácticas de laboratorio con la utilización de la Guía en Cinemática con Interactive Physics.

### 3. Realizan las demostraciones de las prácticas de laboratorio.

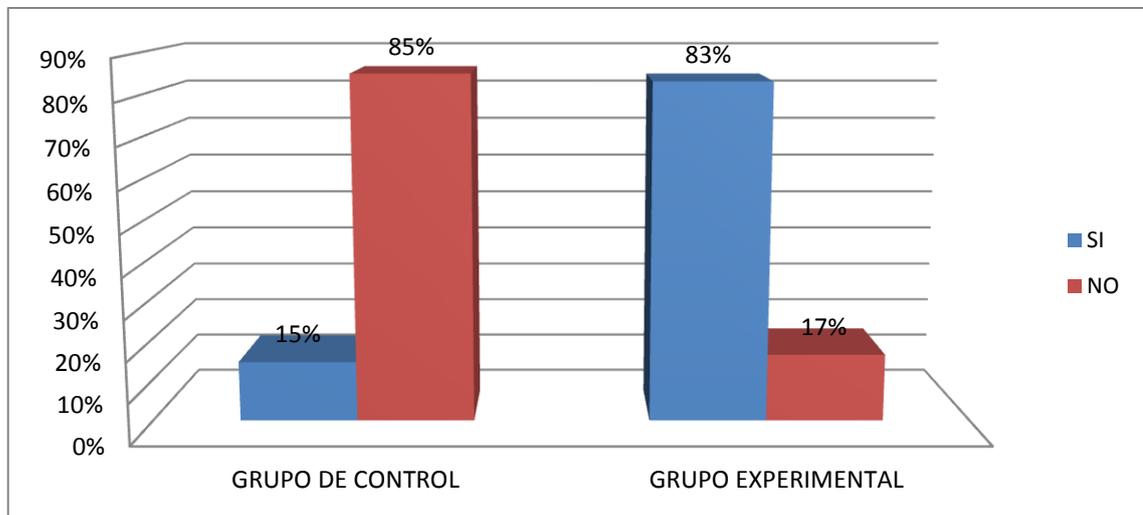
SI  NO

Cuadro 4. 11 Realizan demostraciones de las prácticas de laboratorio.

GRUPO DE CONTROL				GRUPO EXPERIMENTAL			
SI	%	NO	%	SI	%	NO	%
40	15%	23	85%	25	83%	5	17%

Fuente: Ficha de observación aplicada a los estudiantes de 1° BGU del Colegio “Chambo”  
Elaborado por: Lic. Mauro Padilla.

Gráfico 4. 11 Realizan demostraciones de las prácticas de laboratorio.



Fuente: Cuadro N° 4.11  
Elaborado por: Lic. Mauro Padilla.

- a. **Análisis.-** El 85% de los estudiantes del grupo de control no realizan demostraciones de las prácticas de laboratorio y el 83% de los estudiantes del grupo experimental realizan las prácticas de laboratorio.
- b. **Interpretación.-** Los estudiantes de la investigación realizan las demostraciones de las prácticas de laboratorio con la aplicación de la Guía virtual en Cinemática con Interactive Physics.

#### 4. Realizan las actividades prácticas de Cinemática en forma ordenada.

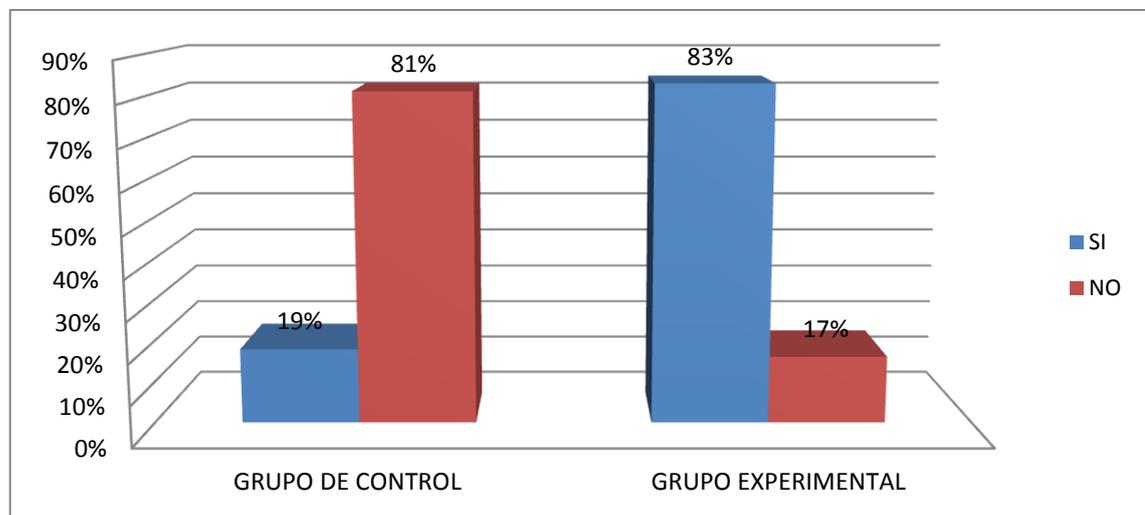
SI  NO

Cuadro 4. 12 Realizan las actividades prácticas de Cinemática

GRUPO DE CONTROL				GRUPO EXPERIMENTAL			
SI	%	NO	%	SI	%	NO	%
5	19%	22	81%	25	83%	5	17%

Fuente: Ficha de observación aplicada a los estudiantes de 1° BGU del Colegio “Chambo”  
Elaborado por: Lic. Mauro Padilla.

Gráfico 4. 12 Realizan las actividades prácticas de Cinemática



Fuente: Cuadro N° 4.12  
Elaborado por: Lic. Mauro Padilla.

- a. **Análisis.**- El 81% de los estudiantes del grupo de control no realizan las actividades prácticas de Cinemática en forma ordenada en el desarrollo de la clase de física en el tema de cinemática. Mientras que el 83% del grupo experimental si realiza en forma ordenada.
- b. **Interpretación.**- Los estudiantes del grupo experimental con el uso de la Guía de laboratorio virtual de Cinemática realizan las actividades prácticas en forma ordenada durante el desarrollo del proceso de enseñanza de la física.

**5. Participan en forma grupal durante el desarrollo de los problemas de Cinemática.**

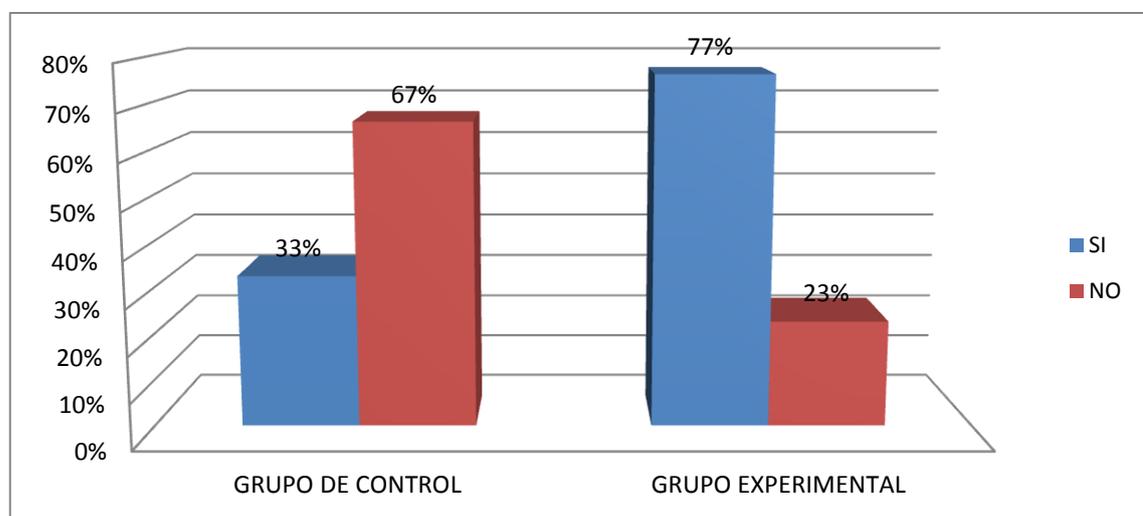
SI  NO

Cuadro 4. 13 Participan en forma grupal durante el desarrollo de los problemas.

GRUPO DE CONTROL				GRUPO EXPERIMENTAL			
SI	%	NO	%	SI	%	NO	%
9	33%	18	67%	23	77%	7	23%

Fuente: Ficha de observación aplicada a los estudiantes de 1° BGU del Colegio “Chambo”  
Elaborado por: Lic. Mauro Padilla.

Gráfico 4.13 Participan en forma grupal durante el desarrollo de los problemas.



Fuente: Cuadro N° 4.13  
Elaborado por: Lic. Mauro Padilla.

- a. **Análisis.-** El 67% de los estudiantes del grupo de control no participan en forma grupal durante el desarrollo de los problemas de física en el capítulo de cinemática, y un 77% del grupo experimental participa en forma grupal en las prácticas de laboratorio.
- b. **Interpretación.-** Existe la participación en forma grupal de los estudiantes de primero de bachillerato con el uso de la Guía de laboratorio virtual de cinemática con Interactive Physics.

## 6. Aplican estrategias innovadoras en la resolución de problemas de Cinemática.

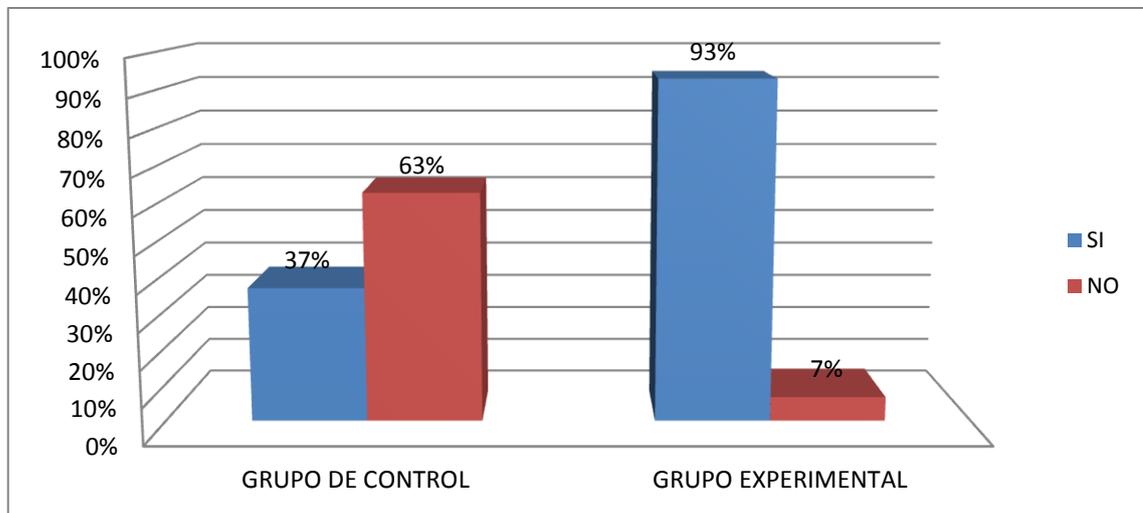
SI  NO

Cuadro 4. 14 Aplican estrategias innovadoras en la resolución de problemas.

GRUPO DE CONTROL				GRUPO EXPERIMENTAL			
SI	%	NO	%	SI	%	NO	%
10	37%	17	63%	28	93%	2	7%

Fuente: Ficha de observación aplicada a los estudiantes de 1° BGU del Colegio “Chambo”  
Elaborado por: Lic. Mauro Padilla.

Gráfico 4. 14 Aplican estrategias innovadoras en la resolución de problemas.



Fuente: Cuadro N° 4.14  
Elaborado por: Lic. Mauro Padilla.

- a. **Análisis.-** El 63% de los estudiantes del grupo de control no aplican estrategias innovadoras en la resolución de problemas en el tema de cinemática, mientras que el 28% de los estudiantes del grupo experimental si lo hacen.
- b. **Interpretación.-** Los estudiantes de primero de bachillerato con el uso de la Guía de laboratorio virtual en cinemática aplican simulaciones virtuales en la resolución de problemas, con la ayuda del programa Interactive Physics.

## 7. Aplican la teoría en el desarrollo de los problemas del Cinemática.

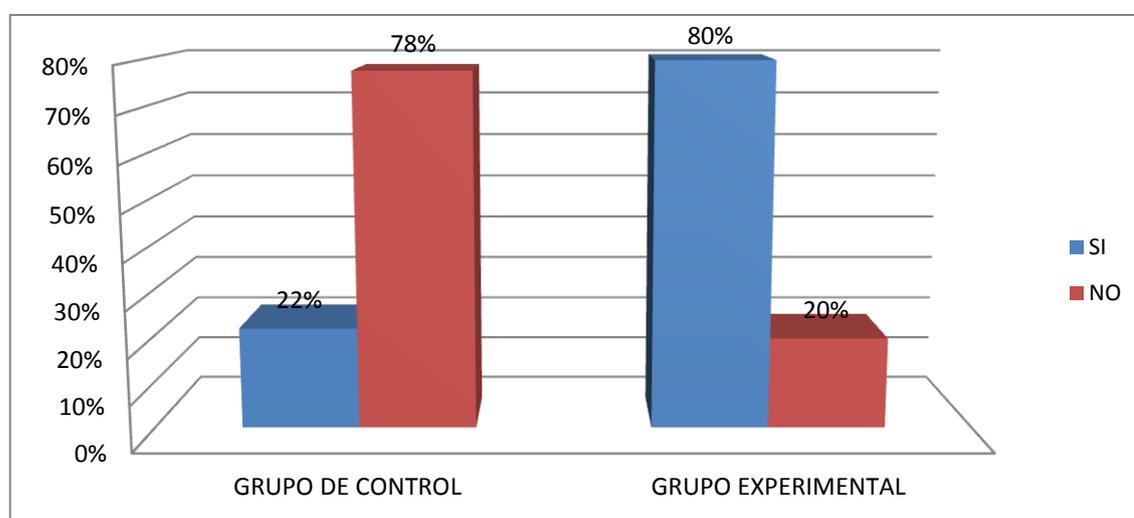
SI  NO

Cuadro 4. 15 Aplican la teoría en el desarrollo de los problemas del Cinemática.

GRUPO DE CONTROL				GRUPO EXPERIMENTAL			
SI	%	NO	%	SI	%	NO	%
6	22%	21	78%	24	80%	6	320%

Fuente: Ficha de observación aplicada a los estudiantes de 1° BGU del Colegio “Chambo”  
Elaborado por: Lic. Mauro Padilla.

Gráfico 4. 15 Aplican la teoría en el desarrollo de los problemas del Cinemática.



Fuente: Cuadro N° 4.15  
Elaborado por: Lic. Mauro Padilla.

- Análisis.-** El 78% de los estudiantes del grupo de control no aplican la teoría en el desarrollo de los problemas del Cinemática porque no utilizan una guía didáctica en física y el 80% de los estudiantes del grupo experimental si aplican la teoría en el desarrollo de los problemas.
- Interpretación.-** Los estudiantes de la investigación aplican la teoría en el desarrollo de los problemas del Cinemática con la utilización de la guía didáctica de laboratorio virtual con Interactive Physics.

8. Mejoran el aprendizaje de la Cinemática con la utilización de una guía didáctica.

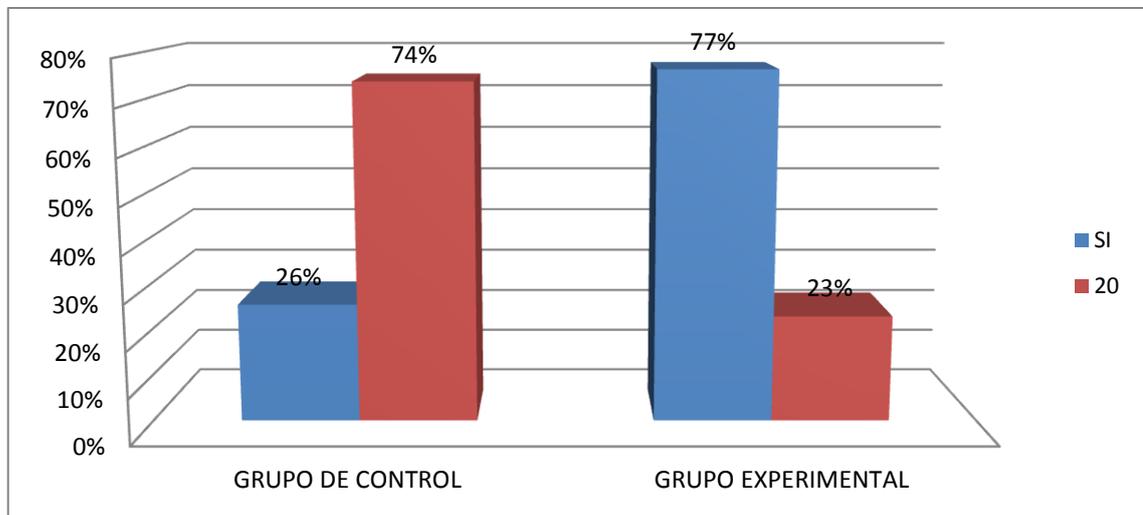
SI  NO

Cuadro 4. 16 Aprendizaje de la Cinemática con la utilización de la guía.

GRUPO DE CONTROL				GRUPO EXPERIMENTAL			
SI	%	NO	%	SI	%	NO	%
7	26%	20	74%	23	77%	7	23%

Fuente: Ficha de observación aplicada a los estudiantes de 1° BGU del Colegio “Chambo”  
Elaborado por: Lic. Mauro Padilla.

Gráfico 4. 16 Aprendizaje de la Cinemática con la utilización de la guía.



Fuente: Cuadro N° 4.16  
Elaborado por: Lic. Mauro Padilla.

- c. Análisis.-** El 74% de los estudiantes del grupo de control no mejoran el aprendizaje académico porque no utilizan una guía de laboratorio virtual en cinemática, mientras que el 77% mejoran en el aprendizaje de cinemática con la utilización de la guía didáctica virtual.
- d. Interpretación.-** Los estudiantes de primero de bachillerato mejoran el aprendizaje del capítulo de cinemática con la utilización de una guía de laboratorio virtual con el soporte del simulador Interactive Physics.

#### **4.1.4. Comentario de la ficha de observación**

La ficha de observación que fue aplicada tanto a los estudiantes del grupos de control como a los del grupo experimental del Colegio “Chambo”, demuestra que fue acertada la utilización de la Guía de laboratorio virtual en Cinemática con el simulador Interactive Physics, porque durante el proceso de investigación a los estudiantes, estos presentaron un cambio de actitud con relación al aprendizaje del tema, este instrumento también dentro del trabajo de tesis sirvió para comprobar los objetivos propuestos en la investigación, los cuales sirvieron para la elaboración y la aplicación de la guía en forma acertada, además la ficha de observación fue importante para la demostración descriptiva de la investigación tanto del grupo experimental como del grupo de control, y que al final del trabajo permitió establecer las conclusiones y recomendaciones acertadas, determinando así el impacto esperado en el primer nivel de bachillerato.

## 4.2. DEMOSTRACIÓN DE LAS HIPÓTESIS ESPECÍFICAS

Se realizó la demostración de las hipótesis específica 1 a través de la prueba estadística “t-student”

### 4.2.1. Demostración de la Hipótesis Específica 1

#### a) Planteamiento de las Hipótesis

$H_i$ : El aprendizaje de la Cinemática de los estudiantes que utilizan la guía didáctica “Cinemática virtual en Interactive Physics” mediante LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO es superior al aprendizaje de los estudiantes que no utilizan la guía en el primero de Bachillerato General Unificado del Colegio “Chambo”, Cantón Chambo, Periodo Académico 2015-2016.

$H_o$ : El aprendizaje de la Cinemática de los estudiantes que utilizan la guía didáctica “Cinemática virtual en Interactive Physics” mediante LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO es igual al aprendizaje de los estudiantes que no utilizan la guía en el primero de Bachillerato General Unificado del Colegio “Chambo”, Cantón Chambo, Periodo Académico 2015-2016.

#### b) Modelo Estadístico

$$H_i: \mu_A > \mu_B$$

$$H_o: \mu_A = \mu_B$$

#### c) Nivel de Significación

$$\alpha=0,05$$

Para un nivel de significancia del 5%  $t_t = 1,67$

#### d) Criterio de Decisión

Se rechaza la Hipótesis nula si  $t_t > 1,67$

Donde 1,67 es el valor teórico de t con  $g = 30 + 27 - 2 = 55$  grados de libertad

e) Cálculos

Cuadro 4. 17 Calificaciones del Grupo Control (las prácticas de laboratorio)

Nº	NOTA 1	NOTA 2	PROMEDIO	$(x_i - \bar{x})^2$
1	5,50	6,70	6,10	0,96
2	8,80	7,40	8,10	1,04
3	6,40	7,20	6,80	0,08
4	7,80	7,10	7,45	0,14
5	7,90	8,30	8,10	1,04
6	6,15	7,00	6,58	0,25
7	7,40	6,30	6,85	0,05
8	6,75	7,00	6,88	0,04
9	7,25	6,30	6,78	0,09
10	7,30	7,50	7,40	0,10
11	5,15	5,30	5,23	3,44
12	4,12	6,50	5,31	3,13
13	8,50	9,50	9,00	3,69
14	4,25	5,60	4,93	4,64
15	7,10	7,20	7,15	0,01
16	8,90	8,10	8,50	2,02
17	6,50	8,78	7,64	0,32
18	7,40	7,20	7,30	0,05
19	4,50	5,40	4,95	4,53
20	7,30	8,10	7,70	0,39
21	7,20	6,10	6,65	0,18
22	7,00	8,10	7,55	0,22
23	7,10	8,80	7,95	0,76
24	7,90	8,80	8,35	1,62
25	7,40	6,90	7,15	0,01
26	7,30	7,00	7,15	0,01
27	7,00	8,20	7,60	0,27
TOTAL			191,13	29,07
X			7,08	

Elaborado por: Lic. Mauro Padilla

Cuadro 4. 18 Calificaciones del Grupo Experimental (las prácticas de laboratorio)

Nº	NOTA 1	NOTA 2	PROMEDIO	$(x_i - \bar{x})^2$
1	7,00	8,30	7,65	0,01
2	5,60	6,50	6,05	2,25
3	8,90	9,20	9,05	2,25
4	7,80	8,10	7,95	0,16
5	3,50	7,80	5,65	3,61
6	7,80	8,00	7,90	0,12
7	6,70	8,90	7,80	0,06
8	5,60	7,10	6,35	1,44
9	6,80	8,60	7,70	0,02
10	4,50	7,80	6,15	1,96
11	7,80	8,00	7,90	0,12
12	7,60	7,80	7,70	0,02
13	7,80	8,50	8,15	0,36
14	6,40	5,50	5,95	2,56
15	6,00	8,00	7,00	0,30
16	7,00	8,80	7,90	0,12
17	7,80	7,00	7,40	0,02
18	6,00	6,60	6,30	1,56
19	8,00	8,60	8,30	0,56
20	7,20	7,00	7,10	0,20
21	7,00	7,50	7,25	0,09
22	6,00	7,90	6,95	0,36
23	8,00	9,40	8,70	1,32
24	9,00	10,00	9,50	3,80
25	8,00	8,90	8,45	0,81
26	8,00	9,00	8,50	0,90
27	9,00	9,10	9,05	2,25
28	5,40	7,50	6,45	1,21
29	7,00	8,90	7,95	0,16
30	7,30	8,20	7,75	0,04
TOTAL			226,50	28,68
X			7,55	

Elaborado por: Lic. Mauro Padilla

$$S_A^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{(n-1)}$$

$$S_A^2 = \frac{28,68}{29} = 0,99$$

$$S_B^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{(n-1)}$$

$$S_B^2 = \frac{29,07}{26} = 1,12$$

Cuadro 4. 19 Información Estadística de la Hipótesis Especifica 1

ESTADÍSTICOS	GRUPO A	GRUPO B
	EXPERIMENTAL	CONTROL
Promedio del rendimiento	7,55	7,08
Varianza del grupo	0,99	1,12
Número de elementos	30	27

Elaborado por: Lic. Mauro Padilla

$$t_c = \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{\sqrt{\frac{(n_A - 1)S_A^2 + (n_B - 1)S_B^2}{n_A + n_B - 2} \left( \frac{1}{n_A} + \frac{1}{n_B} \right)}}$$

$$t_c = \frac{7,55 - 7,08}{\sqrt{\frac{(30 - 1)0,99 + (27 - 1)1,12}{30 + 27 - 2} \left( \frac{1}{30} + \frac{1}{27} \right)}}$$

$$t_c = \frac{0,47}{\sqrt{\frac{(29)0,99 + (26)1,12}{55} \left( \frac{1}{30} + \frac{1}{27} \right)}}$$

$$t_c = \frac{0,47}{\sqrt{\frac{57,83}{55} (0,07)}}$$

$$t_c = \frac{0,47}{0,27} = 1,74$$

f) Toma de decisión

Puesto que el  $t_c=1,74$  se encuentra en la región de aceptación de la hipótesis de investigación; Se rechaza el  $H_0$  dado que  $t_t > 1,67$  y se acepta la hipótesis de investigación del trabajo que dice:

Hi: El aprendizaje de la Cinemática de los estudiantes que utilizan la guía didáctica “Cinemática virtual en Interactive Physics” mediante LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO es superior al aprendizaje de los estudiantes que no utilizan la guía en el primero de Bachillerato General Unificado del Colegio “Chambo”, Cantón Chambo, Periodo Académico 2015-2016

#### 4.2.2. Demostración de la Hipótesis Específica 2

Se realizó la demostración de las hipótesis específica 2 a través de la prueba estadística “t-student”

##### a) Planteamiento de las Hipótesis

Hi: El aprendizaje de la Cinemática de los estudiantes que utilizan la guía didáctica “Cinemática virtual en Interactive Physics” mediante LOS PROBLEMAS PRÁCTICOS es superior al aprendizaje de los estudiantes que no utilizan la guía en el primero de Bachillerato General Unificado del Colegio “Chambo”, Cantón Chambo, Periodo Académico 2015-2016.

Ho: El aprendizaje de la Cinemática de los estudiantes que utilizan la guía didáctica “Cinemática virtual en Interactive Physics” mediante LOS PROBLEMAS PRÁCTICOS es igual al aprendizaje de los estudiantes que no utilizan la guía en el primero de Bachillerato General Unificado del Colegio “Chambo”, Cantón Chambo, Periodo Académico 2015-2016.

##### b) Modelo Estadístico

$$Hi: \mu_A > \mu_B$$

$$Ho: \mu_A = \mu_B$$

##### c) Nivel de Significación

$$\alpha=0,05$$

Para un nivel de significancia del 5%  $t_t = 1,67$

##### d) Criterio de Decisión

Se rechaza la Hipótesis nula si  $t_t > 1,67$

Donde 1,67 es el valor teórico de t con  $g = 30 + 27 - 2 = 55$  grados de libertad

e) Cálculos

Cuadro 4. 20 Calificaciones del Grupo Control (las prácticas de laboratorio)

Nº	NOTA 1	NOTA 2	PROMEDIO	$(x_i - \bar{x})^2$
1	5,60	6,50	6,05	1,21
2	8,90	7,50	8,20	1,10
3	7,00	8,50	7,75	0,36
4	6,50	7,40	6,95	0,04
5	7,00	8,10	7,55	0,16
6	6,00	7,10	6,55	0,36
7	8,40	7,50	7,95	0,64
8	6,90	7,10	7,00	0,02
9	7,50	7,20	7,35	0,04
10	8,50	7,80	8,15	1,00
11	4,50	5,80	5,15	4,01
12	3,50	6,80	5,15	4,01
13	8,90	7,30	8,10	0,90
14	5,70	6,60	6,15	1,00
15	8,90	8,10	8,50	1,82
16	6,50	7,00	6,75	0,16
17	7,20	7,00	7,10	0,00
18	7,40	7,30	7,35	0,04
19	5,00	6,90	5,95	1,44
20	7,00	8,00	7,50	0,12
21	8,00	6,90	7,45	0,09
22	7,00	7,10	7,05	0,01
23	6,40	7,00	6,70	0,20
24	8,50	7,30	7,90	0,56
25	7,00	6,80	6,90	0,06
26	8,00	7,10	7,55	0,16
27	7,80	8,90	8,35	1,44
TOTAL			193,10	20,95
X			7,15	

Elaborado por: Lic. Mauro Padilla

Cuadro 4. 21 Calificaciones del Grupo Experimental (las prácticas de laboratorio)

Nº	NOTA 1	NOTA 2	PROMEDIO	$(x_i - \bar{x})^2$
1	7,00	8,40	7,70	0,00
2	6,50	5,90	6,20	2,22
3	7,90	8,50	8,20	0,26
4	8,90	8,50	8,70	1,02
5	5,90	5,90	5,90	3,20
6	7,30	7,70	7,50	0,04
7	6,50	7,10	6,80	0,79
8	6,60	7,00	6,80	0,79
9	7,10	7,00	7,50	0,04
10	6,60	7,50	7,05	0,41
11	7,50	7,00	7,25	0,19
12	7,60	7,10	7,35	0,12
13	7,00	6,50	6,75	0,88
14	5,80	6,70	6,25	2,07
15	8,00	9,00	8,50	0,66
16	8,50	8,90	8,70	1,02
17	7,00	8,00	7,50	0,04
18	7,00	8,00	7,50	0,04
19	8,00	8,00	8,00	0,10
20	7,50	8,10	7,80	0,01
21	7,00	8,00	7,50	0,04
22	7,00	8,00	7,50	0,04
23	9,50	10,00	9,75	4,24
24	9,00	10,00	9,50	3,28
25	6,50	8,00	7,25	0,19
26	9,00	10,00	9,50	3,28
27	7,00	8,00	7,50	0,04
28	8,00	10,00	9,00	1,72
29	7,00	8,50	7,75	0,00
30	7,00	8,00	7,50	0,04
TOTAL			230,70	26,75
X			7,69	

Elaborado por: Lic. Mauro Padilla

$$S_A^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{(n-1)}$$

$$S_A^2 = \frac{26,75}{29} = 0,92$$

$$S_B^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{(n-1)}$$

$$S_B^2 = \frac{20,95}{26} = 0,81$$

Cuadro 4. 22 Información Estadística de la Hipótesis Específica 2

ESTADÍSTICOS	GRUPO A	GRUPO B
	EXPERIMENTAL	CONTROL
Promedio del rendimiento	7,69	7,15
Varianza del grupo	0,92	0,81
Número de elementos	30	27

Elaborado por: Lic. Mauro Padilla

$$t_c = \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{\sqrt{\frac{(n_A - 1)S_A^2 + (n_B - 1)S_B^2}{n_A + n_B - 2} \left( \frac{1}{n_A} + \frac{1}{n_B} \right)}}$$

$$t_c = \frac{7,69 - 7,15}{\sqrt{\frac{(30 - 1)0,92 + (27 - 1)0,81}{30 + 27 - 2} \left( \frac{1}{30} + \frac{1}{27} \right)}}$$

$$t_c = \frac{0,54}{\sqrt{\frac{(29)0,92 + (26)0,81}{55} \left( \frac{1}{30} + \frac{1}{27} \right)}}$$

$$t_c = \frac{0,54}{\sqrt{\frac{47,74}{55} (0,07)}}$$

$$t_c = \frac{0,54}{0,25} = 2,16$$

f) Toma de decisión

Puesto que el  $t_c=2,16$  se encuentra en la región de aceptación de la hipótesis de investigación; Se rechaza el  $H_0$  dado que  $t_t > 1,67$  y se acepta la hipótesis de investigación del trabajo que dice:

Hi: El aprendizaje de la Cinemática de los estudiantes que utilizan la guía didáctica “Cinemática virtual en Interactive Physics” mediante LOS PROBLEMAS PRÁCTICOS es superior al aprendizaje de los estudiantes que no utilizan la guía en el primero de Bachillerato General Unificado del Colegio “Chambo”, Cantón Chambo, Periodo Académico 2015-2016

### 4.2.2. Demostración de la Hipótesis Específica 3

Se realizó la demostración de las hipótesis específica 3 a través de la prueba estadística “t-student”

#### a) Planteamiento de las Hipótesis

Hi: El aprendizaje de la Cinemática de los estudiantes que utilizan la GUÍA DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO “Cinemática virtual en Interactive Physics” es superior al aprendizaje de los estudiantes que no utilizan la guía en el primero de Bachillerato General Unificado del Colegio “Chambo”, Cantón Chambo, Periodo Académico 2015-2016.

Ho: El aprendizaje de la Cinemática de los estudiantes que utilizan la GUÍA DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO “Cinemática virtual en Interactive Physics” es igual al aprendizaje de los estudiantes que no utilizan la guía en el primero de Bachillerato General Unificado del Colegio “Chambo”, Cantón Chambo, Periodo Académico 2015-2016.

#### b) Modelo Estadístico

$$Hi: \mu_A > \mu_B$$

$$Ho: \mu_A = \mu_B$$

#### c) Nivel de Significación

$$\alpha=0,05$$

Para un nivel de significancia del 5%  $t_t = 1,67$

#### d) Criterio de Decisión

Se rechaza la Hipótesis nula si  $t_t > 1,67$

Donde 1,67 es el valor teórico de t con  $g = 30 + 27 - 2 = 55$  grados de libertad

#### e) Cálculos

**Cuadro 4. 23 Calificaciones del Grupo Control (las prácticas de laboratorio)**

Nº	NOTA 1	NOTA 2	PROMEDIO	$(x_i - \bar{x})^2$
1	7,30	7,40	7,35	0,08
2	7,50	6,50	7,00	0,00
3	7,60	7,50	7,55	0,23
4	7,60	7,00	7,30	0,05
5	8,10	8,50	8,30	1,52
6	4,60	5,60	5,10	3,87
7	5,60	6,40	6,00	1,14
8	8,40	7,00	7,70	0,40
9	7,30	7,00	7,15	0,01
10	7,25	6,50	6,88	0,04
11	7,45	8,50	7,98	0,82
12	6,95	7,10	7,03	0,00
13	6,50	7,00	6,75	0,10
14	7,00	7,40	7,20	0,02
15	7,10	8,10	7,60	0,28
16	8,40	6,50	7,45	0,15
17	7,40	5,20	6,30	0,59
18	3,40	4,80	4,10	8,81
19	7,60	4,50	6,05	1,04
20	7,50	7,60	7,55	0,23
21	8,60	8,00	8,30	1,52
22	7,50	7,10	7,30	0,05
23	6,50	7,60	7,05	0,00
24	7,40	7,20	7,30	0,05
25	7,40	7,80	7,60	0,28
26	7,20	7,50	7,35	0,08
27	7,10	8,10	7,60	0,28
TOTAL			190,83	21,66
X			7,07	

Elaborado por: Lic. Mauro Padilla

**Cuadro 4. 24 Calificaciones del Grupo Experimental (las prácticas de laboratorio)**

Nº	NOTA 1	NOTA 2	PROMEDIO	$(x_i - \bar{x})^2$
1	6,70	7,60	7,15	0,32
2	7,00	8,60	7,80	0,01
3	7,80	8,50	8,15	0,19
4	8,00	8,90	8,45	0,54
5	7,10	7,90	7,50	0,05
6	8,00	8,50	8,25	0,28
7	8,50	8,90	8,70	0,96
8	5,40	7,10	6,25	2,16
9	7,20	8,90	7,50	0,05
10	6,90	7,50	7,20	0,27
11	7,00	8,80	7,90	0,03
12	7,10	8,60	7,85	0,02
13	6,80	7,90	7,35	0,14
14	5,10	7,90	6,50	1,48
15	6,30	8,10	7,20	0,27
16	7,40	9,60	8,50	0,61
17	6,50	7,90	7,20	0,27
18	3,80	7,00	5,40	5,37
19	7,80	8,90	8,35	0,40
20	7,80	8,80	8,30	0,34
21	7,30	9,10	8,20	0,23
22	6,60	7,00	6,80	0,84
23	7,80	8,90	8,35	0,40
24	8,70	10,00	9,35	2,66
25	6,80	8,90	7,85	0,02
26	8,90	10,00	9,45	3,00
27	7,30	8,90	8,10	0,15
28	7,30	9,80	8,55	0,69
29	5,60	8,80	7,20	0,27
30	4,50	7,90	6,20	2,31
TOTAL			231,55	24,31
X			7,72	

Elaborado por: Lic. Mauro Padilla

$$S_A^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{(n-1)}$$

$$S_A^2 = \frac{24,31}{29} = 0,84$$

$$S_B^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{(n-1)}$$

$$S_B^2 = \frac{21,66}{26} = 0,83$$

Cuadro 4. 25 Información Estadística de la Hipótesis Específica 3

ESTADÍSTICOS	GRUPO A	GRUPO B
	EXPERIMENTAL	CONTROL
Promedio del rendimiento	7,72	7,07
Varianza del grupo	0,84	0,83
Número de elementos	30	27

Elaborado por: Lic. Mauro Padilla

$$t_c = \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{\sqrt{\frac{(n_A - 1)S_A^2 + (n_B - 1)S_B^2}{n_A + n_B - 2} \left( \frac{1}{n_A} + \frac{1}{n_B} \right)}}$$

$$t_c = \frac{7,72 - 7,07}{\sqrt{\frac{(30 - 1)0,84 + (27 - 1)0,83}{30 + 27 - 2} \left( \frac{1}{30} + \frac{1}{27} \right)}}$$

$$t_c = \frac{0,65}{\sqrt{\frac{(29)0,84 + (26)0,83}{55} \left( \frac{1}{30} + \frac{1}{27} \right)}}$$

$$t_c = \frac{0,65}{\sqrt{\frac{45,94}{55} (0,07)}}$$

$$t_c = \frac{0,65}{0,24} = 2,71$$

f) Toma de decisión

Puesto que el  $t_c=2,71$  se encuentra en la región de aceptación de la hipótesis de investigación; Se rechaza el  $H_0$  dado que  $t_t > 1,67$  y se acepta la hipótesis de investigación del trabajo que dice:

Hi: El aprendizaje de la Cinemática de los estudiantes que utilizan la GUÍA DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO “Cinemática virtual en Interactive Physics” es superior al aprendizaje de los estudiantes que no utilizan la guía en el primero de Bachillerato General Unificado del Colegio “Chambo”, Cantón Chambo, Periodo Académico 2015-2016.

#### 4.2.4. Comprobación de la Hipótesis General

Luego que se comprueba las hipótesis específicas 1, 2 y 3; queda demostrada la hipótesis general:

El laboratorio virtual mediante el simulador Interactive Physics mejora el aprendizaje de la Cinemática en los estudiantes del primer año de Bachillerato General Unificado del Colegio “Chambo”, Periodo 2015-2016.

## **CAPÍTULO V**

### **5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **5.1 CONCLUSIONES**

- El desarrollo de las prácticas de laboratorio virtual realizadas con la Guía didáctica Cinemática virtual en Interactive Physics, generó la atención de los estudiantes de primer año de bachillerato del Colegio “Chambo” en el período 2015-2016, que durante el proceso de enseñanza del bloque de Cinemática, con lo cual demostraron superar las expectativas de aprendizaje, esto permitió reforzar los fundamentos teóricos por parte del Docente, logrando las destrezas que solicita la malla del Ministerio de Educación.
- Resuelven los problemas prácticos con el soporte de la Guía Cinemática virtual en Interactive Physics, lo cual se vio reflejado en la evaluación final de los estudiantes de primer año de bachillerato del Colegio “Chambo” en el período 2015-2016, porque todos los estudiantes superaron el aprendizaje y lograron resolver los problemas relacionando con el entorno real y virtual, esto permitió cumplir con la labor docente, mediante la actitud motivadora y la participación activa.
- La elaboración de la guía de laboratorio virtual permitió recrear los entornos reales mediante el simulador Interactive Physics de tal forma que los estudiantes de primero de bachillerato del Colegio “Chambo”, desarrollaron las destrezas y habilidades en las demostraciones de las leyes y principios de la Cinemática, para posteriormente mejorar el aprendizaje de la Cinemática.
- La aplicación del laboratorio con la Guía Cinemática virtual mediante el simulador Interactive Physics, se convirtió en una herramienta didáctica utilizada por el docente y aprovechada por los estudiantes de primer año de bachillerato del Colegio “Chambo” para mejorar el aprendizaje de la cinemática, pues está se convirtió en una nueva estrategia metodológica en la enseñanza de la Física, y fue una idea innovadora para lograr el objetivo propuesto.

## 5.2 RECOMENDACIONES

- Se recomienda a los estudiantes desarrollar las demostraciones de las prácticas virtuales en forma grupal con la guía cinemática virtual con Interactive Physics, para relacionar con los resultados de las prácticas experimentales en el laboratorio real, y que mediante el análisis de los resultados comprender los fundamentos teóricos de la Cinemática, y lograr el aprendizaje esperado.
- Se recomienda a los docentes resolver los problemas prácticos de acuerdo a los conceptos y formulas correspondientes, para posteriormente realizar con el soporte de la guía virtual la simulación correspondiente, puesto que el software Interactive Physics es una herramienta virtual que indica el resultado, y el desarrollo de los mismos es fundamental para confirmar los logros de aprendizaje.
- Se recomienda a los docentes que cuando elaboren una Guía didáctica virtual, lo realicen con el fin de lograr un óptimo aprendizaje de la asignatura de Física, especialmente cuando se aborda la parte experimental para el aprendizaje, ya que este medio logra conseguir la atención y el interés por parte de los estudiantes para aprender la difícil asignatura de física.
- Se recomienda a todos los docentes que apliquen nuevas estrategias didácticas de enseñanza a través del laboratorio virtual mediante simuladores que ofrecen ciertos programas interactivos en la asignatura de física; con la finalidad de lograr un buen rendimiento académico de los estudiantes, y un gusto por el aprendizaje de esta asignatura que es temida por los estudiantes.

## BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez de Zayas, C. (1996). *Hacia una escuela de excelencia*. La Habana: Editorial Academia.
- Arruda, J., & Marin, J. (2001). *Un Sistema Didáctico para la Enseñanza-Aprendizaje de la Física*. Rev. Bras. de Ens. de Física, 23, no. 3, Septiembre, 2001.
- Blackmore, P., & Fraser, M. (2007). *Researching and teaching: Making the link*. In P. Blackmore & R. Blackwell (Eds.), *Towards strategic staff development in higher education*. Maidenhead: McGraw-Hill International.
- Blank, W., Blank, E., & Harwel, S. (1997). *Promising practices for connecting high school to the real world*. Tampa: University of South Florida. (ERIC Document Reproduction Service No. ED407586) .
- Boyer, E. (1990). *Scholarship Reconsidered: Priorities of the Professorate*. The Carnegie Foundation for the Advancement of Teaching, Jossey-Bass (a Wiley imprint).
- Brew, A., & Boud, D. (1995). *Teaching and research: establishing the vital link with learning*. Higher Education, 29, 261-273.
- Chacón, A. N. (2007). *Educación en valores en la formación permanente y en el trabajo sindical*. Cuba: MINED.
- Challenge. (2000). *Why do projectbased learning?* . San Mateo CA: San Mateo County Office of Education. .
- Contreras, J. (1997). *La autonomía del profesorado*. Madrid: Morata.
- Crespo, E. y. (2001). *Clasificación de las prácticas de laboratorio de FÍSICA*. Revista electrónica Pedagogía Universitaria, Vol.6, No.2.
- Díaz Domínguez, T. (1999). *Modelo para el trabajo metodológico del Proceso Docente Educativo en los niveles de carrera*. Cuba: Universidad de Pinar del Río.
- Ferrández. (1997). *El formador en el espacio formativo de las redes*. Palma de Mallorca.: 22 al 24 de noviembre. Material.
- Gómez, P., & Penna, T. (1998). *Proposta de una disciplina com enfoque na metodologia da física experimental*. Revista de Ensino de Física, 10, pp. 34- 42.
- González, E. (1994). *Las Prácticas de laboratorio en la formación del profesorado de Física*. España: Tesis . Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales. España.
- Gutiérrez, R. (1996). *Introducción a la filosofía*. Caracas – Venezuela: Esfinge: Esfinge.
- Hernández Rojas, G. (2006). *Miradas constructivistas en psicología de la educación*. México: Paidós. 1ª. Edición.

- Hodson, D. (1999). *Trabajo de laboratorio como método científico: tres décadas de confusión y distorsión*. Revista de Estudios del Curriculum.
- Jiménez, C., Parra, P., & Bascuñan, N. (2006). *Modelo de aprendizaje por descubrimiento para alumnos de Química Básica Experimental*.
- Kelly, G. (1955). *The psychology of personal constructs*. Nueva York: Norton.
- Neisser, U. (1967). *Cognitive psychology* Appleton. Century: Crofts New York.
- Perales Palacios, F. J. (1994). *Los trabajos prácticos y la didáctica de las ciencias*. Enseñanza de las Ciencias, 12 (1), 122-125.
- Piaget, J. (1977). *La psicología de la inteligencia*. Barcelona.
- Piaget, J. (2003). *Aprendizaje y desarrollo*. México: Ediciones UNAM Facultad de Psicología. México: Ediciones UNAM Facultad de Psicología.
- Ramos, G. (2000). *La actividad humana y sus formas fundamentales un estudio desde la filosofía*. Cuba: Tesis Doctoral de la Habana.
- Roselli, N. (2007). *El aprendizaje colaborativo: fundamentos teóricos y conclusiones prácticas derivadas*. Argentina: En: M.C. Richaud y M.S. Ison. Avances en investigación en ciencias, Editorial de la Universidad del Aconcagua: Mendoza.
- Salinas, J. (2005). *La gestión de los Entornos Virtuales de Formación. Seminario Internacional*. Seminario Internacional: La calidad de la formación en red en el Espacio Europeo de Educación Superior. Tarragona, 19-22 septiembre.
- Torre, S. (2001). *Calendario de formación creativa*. Barcelona: PPU.
- Vallejo, P., & Zambrano, J. (2010). *Física Vectorial*. Quito: Ediciones RODIN.
- Vega, M. (2006). *Introducción a la psicología cognitiva*. México, alianza.
- Vygostky, L. S. (1979). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Barcelona: Editorial Crítica (Original en Inglés 1978).
- Wassermann, S. (1999). *El estudio de casos como método de enseñanza*. Buenos Aires: Amorrortu.
- Watson, J. (1913). *The psychology as a behaviorist views it*. Psychological Review, 20, 158-177.
- Wilkerson, L., & Feletti, G. (1989). *Problem-based learning: One approach to increasing student participation*. San Francisco: New Directions for Teaching and Learning (ed. A.F. Lucas).
- Zabalza, M. (2002). *La enseñanza universitaria. El escenario y sus protagonistas*. Madrid: Narcea ediciones.

## **ANEXOS**

### **ANEXO 1: PROYECTO DE TESIS**



## **UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**

### **VICERRECTORADO DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN INSTITUTO DE POSGRADO**

**PROGRAMA DE MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN  
MENCIÓN APRENDIZAJE DE LA FÍSICA**

## **DECLARACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

### **TEMA:**

**EL LABORATORIO VIRTUAL MEDIANTE EL SIMULADOR INTERACTIVE PHYSICS Y SU INCIDENCIA EN EL APRENDIZAJE DE LA CINEMÁTICA EN LOS ESTUDIANTES DEL PRIMER AÑO DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO DEL COLEGIO “CHAMBO”, PERIODO 2015-2016**

### **PROPONENTE:**

**LIC. MAURO PADILLA**

**RIOBAMBA-ECUADOR.**

**2016**

## **1. TEMA.**

El laboratorio virtual mediante el simulador Interactive Physics y su incidencia en el aprendizaje de la Cinemática en los estudiantes del primer año de Bachillerato General Unificado del Colegio “Chambo”, Periodo 2015-2016

## **2. PROBLEMATIZACIÓN.**

### **2.1 Ubicación del sector donde se va a realizar la investigación.**

País:	Ecuador.
Región:	Sierra.
Provincia:	Chimborazo.
Cantón:	Chambo.
Parroquia:	Matriz
Dirección:	Joaquín Gavilánez y Cacique Achamba

### **2.2 Situación Problemática.**

En los cursos de Primer año de Bachillerato del Colegio “Chambo” de la Provincia de Chimborazo, existe un bajo rendimiento académico en la asignatura de Física de ese nivel, los estudiantes presentan al parecer poco o nada de interés por aprender dicha materia. Existe un alto índice de estudiantes cuyos promedios de calificaciones son muy bajas, ocasionando que un gran porcentaje de los mismos se queden a rendir los exámenes supletorios, remediales y hasta de gracia, y en el peor de los casos hasta a reprobar el curso.

Entre algunas de las posibles causas se debe a que no existen los recursos didácticos necesarios en la institución para realizar el proceso de enseñanza- aprendizaje de mejor manera, para que el nuevo bachillerato unificado ecuatoriano esté acorde con los contenidos que deben servir de fundamento para rendir en condiciones óptimas la mencionada asignatura. La situación social y económica dentro del entorno social y familiar pueden ser unas de las posibles causas que desmotivan el aprendizaje de la asignatura de Física.

### **2.3 Formulación del problema.**

¿Cómo incide el laboratorio virtual mediante el simulador Interactive Physics en el aprendizaje de la Cinemática en los estudiantes del primer año de Bachillerato General Unificado del Colegio “Chambo”, Periodo 2015-2016?

### **3. JUSTIFICACIÓN.**

El desarrollo de la presente investigación se sustentó en los resultados de una encuesta de diagnóstico, donde se determinó los siguientes resultados: el 57% de los encuestados responde que el proceso de enseñanza de la física mediante la utilización del laboratorio es una muy buena alternativa en esta nueva era de la ciencia y la tecnología, seguido de un 28% que responde que es Buena, seguido de un 11% que dice que es mala y un 4% que dice que es muy mala o no le interesa.

Por lo tanto este trabajo investigativo se justificaría desde un punto de vista académico, porque permitiría a sus actores adentrarse a la realidad de la actividad práctica y de cómo esta se desarrollara en el proceso del aprendizaje dentro de una armonía maestro-estudiante, también determinar cuáles son sus obstáculos que se presentan en dicho proceso, además dicha investigación permitirá analizar y profundizar los conceptos que resultan difíciles de asimilar; y por ende adaptar las prácticas de laboratorio en el capítulo de Cinemática.

Por tal motivo la Universidad Nacional de Chimborazo de la ciudad de Riobamba, y el Instituto de Posgrado en la maestría de Aprendizaje de la Física mediante su sistema de estudios ha permitido como estudiante de la misma presentar el presente proyecto de investigación.

### **4. OBJETIVOS.**

#### **4.1. Objetivo general.**

Aplicar el laboratorio virtual mediante el simulador Interactive Physics en el aprendizaje de la Cinemática en los estudiantes del primer año de Bachillerato General Unificado del Colegio “Chambo”, Periodo 2015-2016

#### **4.2. Objetivos específicos.**

- Desarrollar las prácticas en el Laboratorio Virtual mediante el simulador Interactive Physics para mejorar el aprendizaje de la Cinemática.
- Resolver problemas prácticos del laboratorio virtual mediante el programa Interactive Physics para superar el aprendizaje de la Cinemática.

- Elaborar la guía didáctica de Prácticas de Laboratorio virtual mediante el simulador Interactive Physics para elevar el aprendizaje de la Cinemática.

## **5. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.**

### **5.1. Antecedentes de Investigaciones anteriores.**

A nivel de bachillerato, existen investigaciones sobre la utilización de guías o módulos de apoyo en el Capítulo de Cinemática dirigidos tanto a docentes como a estudiantes, cuya función es fortalecer de manera objetiva los procesos de enseñanza-aprendizaje, transformándose en un aporte importante para facilitar dichos procesos.

### **5.2. Fundamentos Pedagógicos en que se sustenta el proceso de la enseñanza de la física**

Algunos de los paradigmas que mayor influencia tienen en la Didáctica, se enmarcan dentro de la Escuela Tradicional, la Escuela Nueva, el Conductismo, el Cognitivismo, la Tecnología Educativa, la Didáctica Crítica, la Concepción Dialéctico Materialista o Integradora y más recientemente aparece con mucha fuerza el Constructivismo, entre otros. En América Latina en particular, en los últimos años, se plantean propuestas didácticas que deberán ser tenidas también en cuenta, tales como el Aprendizaje Operatorio (Hidalgo Guzmán, 1992), la Pedagogía Autoactiva de Grupos (Rojas. R, 1995) y la Pedagogía Conceptual (De Zubiría, 1994).

#### **5.2.1. El acto didáctico-comunicativo**

El acto didáctico define la actuación del profesor para facilitar los aprendizajes de los estudiantes. Su naturaleza es esencialmente comunicativa.

Las actividades de enseñanza que realizan los profesores están inevitablemente unidas a los procesos de aprendizaje que, siguiendo sus indicaciones, realizan los estudiantes. El objetivo de docentes y discentes siempre consiste en el logro de determinados aprendizajes y la clave del éxito está en que los estudiantes puedan y quieran realizar las operaciones cognitivas convenientes para ello, interactuando adecuadamente con los recursos educativos a su alcance.

La selección de los medios más adecuados a cada situación educativa y el diseño de buenas intervenciones educativas que consideren todos los elementos contextuales (contenidos a tratar, características de los estudiantes, circunstancias ambientales), resultan siempre factores clave para el logro de los objetivos educativos que se pretenden.

### **5.2.2. Modelos didácticos**

La historia de la educación muestra la enorme variedad de modelos didácticos que han existido. La mayoría de los modelos tradicionales se centraban en el profesorado y en los contenidos (modelo proceso-producto). Los aspectos metodológicos, el contexto y, especialmente, el alumnado, quedaban en un segundo plano.

Actualmente, la aplicación de las ciencias cognitivas a la didáctica ha permitido que los nuevos modelos didácticos sean más flexibles y abiertos, y muestren la enorme complejidad y el dinamismo de los procesos de enseñanza-aprendizaje (modelo ecológico)

Cabe distinguir:

- Didáctica general, aplicable a cualquier individuo.
- Didáctica diferencial, que tiene en cuenta la evolución y características del individuo.
- Didáctica especial, que estudia los métodos específicos de cada materia.
- La distribución de los roles de cada uno,
- El proyecto de cada uno,
- Las reglas de juego: ¿qué está permitido?, qué es lo que realmente se demanda, qué se espera, qué hay que hacer o decir para demostrar que se sabe.

### **5.2.3. La estrategia didáctica**

Es la técnica mediante el cual el docente pretende facilitar los aprendizajes de los estudiantes, integrada por una serie de actividades que contemplan la interacción de los alumnos con determinados contenidos. La estrategia didáctica debe proporcionar a los estudiantes: motivación, información y orientación para realizar sus aprendizajes, y debe tener en cuenta algunos principios:

- Considerar las características de los estudiantes: estilos cognitivos y de aprendizaje.
- Considerar las motivaciones e intereses de los estudiantes. Procurar amenidad. del aula,
- Organizar en el aula: el espacio, los materiales didácticos, el tiempo
- Proporcionar la información necesaria cuando sea preciso: web, asesores.
- Utilizar metodologías activas en las que se aprenda haciendo. Considerar un adecuado tratamiento de los errores que sea punto de partida de nuevos aprendizajes.

#### **5.2.4. Paradigmas de mayor incidencia sobre las prácticas de laboratorio.**

Las transformaciones que han acontecido en las teorías de la enseñanza y reformas de currículos en el contexto educativo como enfrentamiento a la ya arcaica enseñanza tradicional, que peca de memorística, verbal y reproductiva, no acorde con las nuevas exigencias y evolución actual de la sociedad ni con los nuevos problemas que ella se plantea, ha traído como consecuencia el replanteamiento de una serie de corrientes de la Pedagogía que han repercutido, sin lugar a dudas, a nuevas concepciones del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física.

- **Paradigma de transmisión-recepción**

Las prácticas de laboratorio constituyen un complemento de la enseñanza-aprendizaje verbal, donde se persigue ante todo la oportunidad para el desarrollo de habilidades manipulativas y de medición, para la verificación del sistema de conocimientos, para aprender diversas técnicas de laboratorios y para la aplicación de la Teoría de errores empleada para el procesamiento de la base de datos experimental y posterior interpretación de los resultados. En este tipo de actividad, el alumno reproduce cabalmente las orientaciones dadas en el documento (guía) elaborado por el profesor o colectivo de estos, los que han considerado qué acciones deben hacer los alumnos y cómo proceder, no dando oportunidad para razonar del porqué tiene que operar así o realizar esas mediciones y no de otra forma.

- **Paradigma de descubrimiento**

Este paradigma surge como reacción de la ineficiencia del modelo anterior y sus aspectos esenciales lo constituyen los procedimientos científicos para la adquisición de

habilidades por parte de los alumnos, poniéndolo en una situación de aprender a hacer y practicar la ciencia. Al respecto señala Hodson (1999), que el aprendizaje por descubrimiento no sólo es filosóficamente defectuoso, por dar una idea errónea de los métodos de las ciencias y de los algoritmos para la realización de las investigaciones científicas, sino que es pedagógicamente inviable. Las prácticas de laboratorio realizadas bajo esta concepción inductivo-empirista limita la autonomía de los alumnos, no se plantea ningún problema concreto a resolver y se invita a explorar y a descubrir lo que puedan, no recomendando tampoco ningún procedimiento para la ejecución de las actividades, coincidiendo con este autor.

- **Paradigma de enfoque del proceso**

Surge como una motivación de la introducción del método científico en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias a partir de las deficiencias detectadas en el paradigma "De Descubrimiento", considerando como secundarios y menos importantes la adquisición de conocimientos conceptuales concretos que la comprensión y el desarrollo de habilidades y técnicas de indagación científica, lo cual contradice la realidad en todo proceso de investigación, por cuanto este tiene que estar sustentado en la teoría.

Las prácticas de laboratorio realizadas con este enfoque pueden conducir a que los alumnos, capaces de alcanzar un rendimiento adecuado en la realización de tales tareas descontextualizadas, son luego incapaces de integrar esas habilidades y capacidades en una estrategia coherente y efectiva para la investigación científica que se ha pretendido desarrollen en esta actividad.

- **Paradigma constructivista**

La comprensión de algunos investigadores de a lo que pudiera conducir las ideas del llamado "Enfoque del proceso", dio la posibilidad que durante la década de 1980 y a principios de la década de 1990 se destacarán cada vez más los enfoques constructivistas respecto a aprender ciencia. Está dirigido a favorecer la situación de interés y de retroalimentación de los alumnos de manera que los estimule a la búsqueda de respuestas por iniciativa propia, teniendo en cuenta desde un inicio, el conocimiento previo de los alumnos, sus ideas y puntos de vista.

### **5.2.5. Práctica de laboratorio virtual**

Los autores, y con la autoridad que implican varios años de experiencia en la aplicación de la computación en la docencia, han querido contribuir al enriquecimiento epistemológico definiendo que la práctica de laboratorio virtual es: "Es un proceso de enseñanza-aprendizaje, el cual el profesor organiza, facilita y regula asincrónicamente y donde el alumno interacciona con un objeto de estudio convenientemente simulado en un entorno multimedia (digital), a través de un software para el logro de la experimentación y/u observación de fenómenos, que permiten obtener un aprendizaje autónomo con un currículum flexible".

### **5.2.6. El Aprendizaje por Descubrimiento.**

El modelo didáctico de aprendizaje por descubrimiento establece que la mejor forma en que los estudiantes aprenden ciencia es, simplemente, haciéndola. En ese sentido, la formación en ciencias debe fundamentarse en experiencias que le ofrezcan al estudiante la oportunidad de recrear los descubrimientos científicos. (Kelly, 1955).

Una de las funciones del docente es ayudar un contexto que favorezca el descubrimiento, generando preguntas detonantes o problemas que los estudiantes deban solucionar. De esta manera, una secuencia didáctica basada en aprendizaje por descubrimiento, consta de cinco fases: presentación del problema, identificación de variables y recolección de datos, experimentación, organización e interpretación de resultados y reflexión (Escribano, 2008).

### **5.2.7. El simulador Interactive Physics**

El simulador Interactive Physics es un programa que permite simular un fenómeno Físico a partir de su modelo Matemático; esta simulación tiene lugar en su aspecto temporal (evolución a lo largo del tiempo) y matemático (cálculo de valores)

El Interactive está orientado a estudiar modelos temporales por lo que se pueden simular los fenómenos físicos en distintos escenarios (casos), en cada uno de los cuales cada uno de los parámetros o constantes del modelo pueden ser modificados. Desde el punto de vista pedagógico, Interactive es un micro mundo computacional en el que los actores del proceso de Enseñanza Aprendizaje pueden reproducir en la computadora todos los

procedimientos que regularmente hacen sobre el papel.

### 5.2.8. La Cinemática

- **DEFINICIÓN.** La Cinemática analiza el movimiento y lo representa en términos de relaciones fundamentales. En este estudio no se toman en cuenta las causas que lo generan, sino el movimiento en sí mismo.
- **PARTÍCULA.** En el estudio del movimiento, un cuerpo es considerado como una partícula si sus dimensiones son despreciables en relación con las magnitudes de las distancias analizadas.
- **VECTOR DESPLAZAMIENTO ( $\Delta r$ ).** Es la variación que experimenta el vector posición de una partícula, en cierto intervalo de tiempo  $\Delta t$ .

$$\vec{\Delta r} = \vec{r}_f - \vec{r}_o$$

- **REPOSO.** Una partícula está en reposo durante un cierto intervalo de tiempo, cuando su posición (F) permanece constante dentro de un mismo sistema de referencia.
- **MOVIMIENTO.** Una partícula está en movimiento durante un cierto intervalo de tiempo, cuando su posición (r) cambia dentro de un mismo sistema de referencia, es decir, cuando  $\Delta r \neq 0$ .
- **MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORMEMENTE VARIADO (MRUV).** Es el de un móvil cuya aceleración ( $\vec{a}$ ) permanece constante en módulo y dirección.
- **MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORME (MRU).** El de un móvil en el que la velocidad ( $\vec{V}$ ) permanece constante en módulo, dirección y sentido.

## 6. Hipótesis.

### 6.1 Hipótesis General.

El laboratorio virtual mediante el simulador Interactive Physics incide en el aprendizaje de la Cinemática en los estudiantes del primer año de Bachillerato General Unificado del Colegio “Chambo”, Periodo 2015-2016

## 6.2 Hipótesis Específicas.

- Las prácticas en el Laboratorio Virtual mediante el simulador Interactive Physics incide en el aprendizaje de la Cinemática.
- Los problemas prácticos del laboratorio virtual mediante el programa Interactive Physics incide en el aprendizaje de la Cinemática.
- La guía de prácticas de Laboratorio virtual mediante el simulador Interactive Physics incide en el aprendizaje de la Cinemática.

## 7. OPERACIONALIZACIÓN DE LA HIPÓTESIS.

### 7.1. Operacionalización de la hipótesis específica 1

VARIABLE	CONCEPTO	CATEGORÍA	INDICADOR	TÉCNICA E INSTRUMENTO
Aprendizaje (Variable dependiente).	Transmisión de conocimientos, ideas, experiencias, habilidades o hábitos a una persona que no los tiene.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transmisión</li> <li>• Conocimiento</li> <li>• Habilidades</li> <li>• Hábitos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Constante</li> <li>• Satisfactoria</li> <li>• Duradera</li> <li>• Cordial</li> <li>• Alta</li> <li>• Constante</li> <li>• Sociabilidad</li> </ul>	TÉCNICA <ul style="list-style-type: none"> <li>• Observación</li> <li>• Entrevista</li> <li>• Encuesta</li> </ul> INSTRUMENTO <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guía de Observación</li> <li>• Guía de entrevista</li> <li>• Cuestionario</li> </ul>
Prácticas de Laboratorio virtual (Variable independiente).	Las demostraciones de prácticas de Laboratorio son un proceso de enseñanza-aprendizaje, donde el profesor organiza, facilita y regula asincrónicamente y el estudiante interacciona con un equipo demostrativo,	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enseñanza</li> <li>• aprendizaje</li> <li>• Organiza</li> <li>• Facilita</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entretenido</li> <li>• Interactivo</li> <li>• Visual</li> <li>• Atractivo</li> <li>• Evaluativo</li> </ul>	TÉCNICA <ul style="list-style-type: none"> <li>• Observación</li> <li>• Entrevista</li> <li>• Encuesta</li> </ul> INSTRUMENTO <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guía de Observación</li> <li>• Guía de entrevista</li> <li>• Cuestionario</li> </ul>

### 7.2. Operacionalización de la hipótesis específica 2

VARIABLE	CONCEPTO	CATEGORÍA	INDICADOR	TÉCNICA E INSTRUMENTO
Aprendizaje (Variable dependiente).	Transmisión de conocimientos, ideas, experiencias, habilidades o hábitos a una persona que no los tiene.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hábitos de estudios</li> <li>• Relación profesor-alumno</li> <li>• Autoestima e interés.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Constante</li> <li>• Satisfactoria</li> <li>• Duradera</li> <li>• Cordial</li> <li>• Alta</li> <li>• Constante</li> <li>• Sociabilidad</li> </ul>	TÉCNICA <ul style="list-style-type: none"> <li>• Observación</li> <li>• Entrevista</li> <li>• Encuesta</li> </ul> INSTRUMENTO <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guía de Observación</li> <li>• Guía de entrevista</li> <li>• Cuestionario</li> </ul>
Los problemas	Cuestión que se	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fácil</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resultados</li> </ul>	TÉCNICA

prácticos (Variable independiente)	plantea para hallar un dato desconocido a partir de otros datos conocidos, o para determinar el método que hay que seguir para obtener un resultado dado.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Medio</li> <li>• Difícil</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calificaciones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observación</li> <li>• Entrevista</li> <li>• Encuesta</li> </ul> <b>INSTRUMENTO</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guía de Observación</li> <li>• Guía de entrevista</li> <li>• Cuestionario</li> </ul>
---------------------------------------	---	--	--	--

### 7.1. Operacionalización de la hipótesis específica 3

VARIABLE	CONCEPTO	CATEGORÍA	INDICADOR	TÉCNICA E INSTRUMENTO
Aprendizaje (Variable dependiente).	Transmisión de conocimientos, ideas, experiencias, habilidades o hábitos a una persona que no los tiene.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hábitos de estudios</li> <li>• Relación profesor-alumno</li> <li>• Autoestima e interés</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Constante</li> <li>• Satisfactoria</li> <li>• Duradera</li> <li>• Alta</li> <li>• Constante</li> <li>• Sociabilidad</li> </ul>	<b>TÉCNICA</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Observación</li> <li>• Encuesta</li> </ul> <b>INSTRUMENTO</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guía de Observación</li> <li>• Cuestionario</li> </ul>
Guía didáctica (Variable independiente)	Principal o motivo con que se pretende afianzar y asegurar algo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alta.</li> <li>• Media</li> <li>• Baja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mapa conceptual</li> <li>• Mentefacto</li> <li>• Tipos de demostración acreditación</li> </ul>	<b>TÉCNICA</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Observación</li> <li>• Encuesta</li> </ul> <b>INSTRUMENTO</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guía de Observación</li> <li>• Cuestionario</li> </ul>

## 8. METODOLOGÍA.

### 8.1 Tipo de Investigación.

**8.1.1. Aplicada.-** La presente investigación será aplicada porque se aplicará a una población estudiantil de inmediato para resolver la solución al problema.

**8.1.2. De campo.-** La investigación es de campo porque el problema o fenómeno específico se desarrollará en las aulas del Colegio “Chambo”, en donde se verificará su rendimiento académico y aportar con la propuesta de solución.

**8.1.3. Descriptiva.-** La investigación será descriptiva porque se describirá la población motivo de estudio, que presentan problemas en el aprendizaje en el capítulo de Cinemática y por ende en el rendimiento académico de Física.

**8.1.4. Documental.-** Para la presente investigación los datos se obtendrán en libros, revistas u otros documentos.

## 8.2. Diseño de la investigación

Es Cuasi-experimental porque la investigación se aplicará a dos grupos, el un grupo determinado para el control y otro de investigación.

## 8.3. Población o universo

La población para la presente investigación son los estudiantes que cursan los estudios en el primer año de bachillerato del Colegio “Chambo” de la provincia de Chimborazo.

COMPOSICIÓN	POBLACIÓN
Estudiantes de 1º de Bachillerato “A”	30
Estudiantes de 1º de Bachillerato “B”	27
Estudiantes de 1º de Bachillerato “C”	26
Estudiantes de 1º de Bachillerato “D”	28
TOTAL	111

## 8.4. Muestra

La muestra se seleccionará del modo no probabilístico, es decir intencionada o de conveniencia; la muestra son 57 estudiantes de Primero de Bachillerato del Colegio Chambo. Siendo los 30 estudiantes del paralelo “A” que representarán el grupo Experimental y los 27 estudiantes del paralelo “B” serán para el grupo de control.

## 8.5 Métodos de investigación

El método seleccionado para la presente investigación es el método Inductivo – deductivo, porque mediante este se analizará los conceptos particulares para aplicar en conceptos generales. La aplicación del método científico es un procedimiento tentativo, verificable, de razonamiento riguroso y observación porque permitirá conocer los métodos para llegar a determinar la incidencia de las simulaciones del laboratorio virtual en el rendimiento académico de los estudiantes. El método analítico-sintético se utilizara primeramente para analizar el problema en forma general, servirá para estructurar un marco teórico coherente entre las causas y efectos del tema de investigación.

## 8.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Las técnicas e instrumentos seleccionados para la investigación que se aplicará a una muestra de 57 Estudiantes de una población de 111 estudiantes de primer año de bachillerato del Colegio “Chambo”, de la Provincia de Chimborazo son:

<b>TÉCNICAS</b>	<b>INSTRUMENTOS</b>
Encuesta	Cuestionario
Entrevista	Guía de entrevista
Test	Cuestionario
Observación	Fichas o guías de observación.

## 8.7. Técnicas de procedimientos para el análisis de resultados

- Elaboración, validación y reproducción de los instrumentos de recolección de la información.
- Aplicación de los instrumentos en base a los procesos.
- Reunión con los estudiantes en el aula de Primer año de Bachillerato del Colegio “Chambo”
- Distribución de los instrumentos.
- Explicación de la actividad a efectuar, ya que es una técnica dirigida.
- Recolección total de las encuestas aplicadas.
- Tabulación o cuadros de una sola variable.
- Estudio estadístico de datos para la presentación de los resultados:
- Análisis de los resultados estadísticos buscando tendencias o relaciones de acuerdo con los objetivos e hipótesis.
- Interpretación de los resultados, con del marco teórico, en el aspecto pertinente.
- Comprobación de hipótesis mediante estadística inferencial (prueba del estadístico t-student).
- Establecimiento de conclusiones y recomendaciones.

## 9. RECURSOS

RECURSOS	ELEMENTOS
<b>RECURSOS HUMANOS:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudiantes de 1° del Colegio “Chambo”</li> <li>• Tutor del proyecto</li> <li>• Autor del Proyecto</li> <li>• Docente de la Institución.</li> <li>• Autoridades de la Institución.</li> </ul>
<b>RECURSOS MATERIALES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cámara fotográfica</li> <li>• Proyector</li> <li>• Laptop</li> </ul>
<b>RECURSOS TÉCNICOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Internet</li> <li>• Programa Interactive Physics</li> </ul>
<b>RECURSOS ECONÓMICOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>INGRESOS:</b> \$ 1976,00</li> <li>• <b>EGRESOS:</b> \$ 1976,00</li> </ul>

Nº	RUBRO	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1	Material escritorio	50,00	50,00
2	Copias	1000 x 0,03	30,00
3	Impresiones	400 x 0,15	60,00
4	Alquiler internet	0,80 la hora x 100	80,00
5	Alquiler de proyector	10,00 la hora x 10	100,00
6	Impresión de 40 guías	40x4,00	16,00
7	Textos para el desarrollo del proyecto	50,00	50,00
8	Anillados	2,50x8	20,00
9	Diseño Portada y texto guía	50,00	50,00
10	Empastados	6x15,00	90,00
11	Impresión de las Guías a color	6x30,00	180,00
12	Marcadores	20 x 1,00	20,00
13	Diseño de prácticas virtuales	5x10,00	50,00
14	Alimentación y refrigerios Transporte	120,00	120,00
15	Imprevistos	100,00	100,00
16	Derechos de presentación de tesis	500,00	500,00
17	Derecho de tutor de tesis	350,00	350,00
18	Fotografías	50,00	50,00
		<b>TOTAL</b>	<b>1916,00</b>

## 10. CRONOGRAMA

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES							
No	DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES	TIEMPO					
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun
1	Presentación tema al IP	X					
2	Presentación del proyecto	X					
3	Defensa de proyecto	X					
4	Aprobación del Proyecto	X	X				
5	Designación del tutor		X				
6	Primera tutoría (encuadre)			X			

7	Elaboración marco teórico			X			
8	Diseño metodológica			X			
9	Segunda tutoría (Revisión)				X		
10	Aplicación del instrumentos				X		
11	Aplicación del estadístico					X	
12	Tercera tutoría (Revisión)					X	
13	Redacción del borrador del informe.					X	
14	Presentación del borrador del informe.					X	
15	Presentación del informe final						X
16	Pre defensa						X
17	Defensa publica						X

## 11. ESQUEMA DE LA TESIS

- PORTADA
- CERTIFICACIÓN
- AUTORÍA
- AGRADECIMIENTO
- DEDICATORIA
- ÍNDICE GENERAL - ÍNDICE DE CUADROS Y GRÁFICOS.
- RESUMEN – SUMMARY
- INTRODUCCIÓN

## CUERPO DE LA TESIS

### **CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO.**

- 1.1 Antecedentes Investigativos
- 1.2 Fundamentaciones.
  - 1.2.1 Fundamentación Filosófica
  - 1.2.2 Fundamentación Epistemológica
  - 1.2.3 Fundamentación Axiológica
  - 1.2.4 Fundamentación Legal
  - 1.2.5. Fundamento Teórico
- 1.3 Categorías Fundamentales
  - 1.3.1 Variable Independiente
  - 1.3.2 Variable Dependiente
- 1.4 Señalamiento de Variables

### **CAPÍTULO 2: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.**

- 2.1 Diseño de la investigación
- 2.2 Tipo de investigación
- 2.3 Métodos de investigación
- 2.4 Técnicas e instrumentos para recolección de datos
- 2.5 Población y muestra
- 2.6 Procedimiento para el análisis e interpretación de resultados
- 2.7 Hipótesis

### **CAPÍTULO 3: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.**

- 3.1 Análisis de los Resultados
- 3.2 Interpretación de Resultados

3.3 Comprobación de Hipótesis

3.4 Decisión Final

## **CAPÍTULO 4: LINEAMIENTOS ALTERNATIVOS**

4.1 Datos Informativos

4.2 Antecedentes de la Propuesta

4.3 Justificación

4.4 Objetivos

4.4.1 Objetivo General

4.4.2 Objetivos Específicos

4.5 Análisis de la Factibilidad

4.6 Elaboración de la guía de estudio

## **CAPÍTULO 5: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

5.1 Conclusiones

5.2 Recomendaciones

## **BIBLIOGRAFÍA**

### **ANEXOS**

ANEXO 1. Proyecto (Aprobado)

ANEXO 2. Instrumentos para la recolección de datos

ANEXO 3. Guía didáctica

## **12. BIBLIOGRAFÍA**

- Álvarez, C 1995. La Pedagogía Universitaria. Una experiencia cubana, MES
- Bermúdez, R y Rodríguez Maricela, 1996 Teoría y del aprendizaje, La Habana: Editorial Pueblo y educación.
- Díaz, L y. Valero, 1995. Módulo de construcción mental, Universidad Experimental Libertador, Venezuela,
- Hidalgo, J. L, 1992, Aprendizaje operatorio, Casa de la Cultura del maestro mexicano, México,
- Savin. N. V. (1990). Pedagogía. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Pág.77.
- Blatt, F. (1991) Fundamentos de Física, Tercera edición. México.
- Física general de Mc. Kelvey.
- Halliday & Resnick. (2009). Fundamentos de Física, Sexta edición, Volumen II.
- Vallejo & Zambrano (1995). Física Vectorial, Segunda edición, Volumen I y II.
- Vallejo, P. (1999). Laboratorio de Física, Tercera edición, Volumen I.

## MATRIZ LÓGICA

FORMULACION DEL PROBLEMA	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL
¿Cómo incide el laboratorio virtual mediante el simulador Interactive Physics en el aprendizaje de la Cinemática en los estudiantes del primer año de Bachillerato General Unificado del Colegio “Chambo”, Periodo 2015-2016?	Aplicar el laboratorio virtual mediante el simulador Interactive Physics en el aprendizaje de la Cinemática en los estudiantes del primer año de Bachillerato General Unificado del Colegio “Chambo”, Periodo 2015-2016	El laboratorio virtual mediante el simulador Interactive Physics incide en el aprendizaje de la Cinemática en los estudiantes del primer año de Bachillerato General Unificado del Colegio “Chambo”, Periodo 2015-2016
PROBLEMAS DERIVADOS	OBJETIVOS ESPECIFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS
<p>✓ ¿Cómo incide el desarrollo de las prácticas en el Laboratorio Virtual mediante el simulador Interactive Physics en el aprendizaje de la Cinemática?</p> <p>✓ ¿Cómo incide la resolución de los problemas prácticos del laboratorio virtual mediante el programa Interactive Physics en el aprendizaje de la Cinemática?</p> <p>✓ ¿De qué forma incide la guía didáctica de Prácticas de Laboratorio virtual mediante el simulador Interactive Physics en el aprendizaje de la Cinemática?</p>	<p>✓ Desarrollar las prácticas en el Laboratorio Virtual mediante el simulador Interactive Physics para mejorar el aprendizaje de la Cinemática.</p> <p>✓ Resolver problemas prácticos del laboratorio virtual mediante el programa Interactive Physics para superar el aprendizaje de la Cinemática.</p> <p>✓ Elaborar la guía didáctica de Prácticas de Laboratorio virtual mediante el simulador Interactive Physics para elevar el aprendizaje de la Cinemática.</p>	<p>✓ El aprendizaje de la Cinemática de los estudiantes que utilizan la guía didáctica “Cinemática virtual en Interactive Physics” mediante LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO es superior al aprendizaje de los estudiantes que no utilizan la guía.</p> <p>✓ El aprendizaje de la Cinemática de los estudiantes que utilizan la guía didáctica “Cinemática virtual en Interactive Physics” mediante LOS PROBLEMAS PRÁCTICOS es superior al aprendizaje de los estudiantes que no utilizan la guía</p> <p>✓ El aprendizaje de la Cinemática de los estudiantes que utilizan la GUÍA DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO “Cinemática virtual en Interactive Physics” es superior al aprendizaje de los estudiantes que no utilizan la guía.</p>

## ANEXO 2: PRUEBA DEL BLOQUE DE CINEMÁTICA

### UNIDAD EDUCATIVA “CHAMBO”

#### PRUEBA DE FÍSICA

Nombre: \_\_\_\_\_

1. La distancia recorrida en la unidad de tiempo es la:
  - a) Velocidad
  - b) Rapidez
  - c) Trayectoria
  - d) Ninguna de las anteriores
2. El cambio de velocidad de un móvil con respecto al tiempo es:
  - a) Aceleración
  - b) Distancia
  - c) Desplazamiento
  - d) Ninguna de las anteriores
3. Una partícula que se encuentra animada de movimiento rectilíneo uniforme la velocidad es ..... y la aceleración es .....

  - a) Constante – Variable
  - b) Variable – Constante
  - c) Constante – Nula
  - d) Variable – Nula

4. De la siguiente lista cuales representan una magnitud vectorial:
  - A) Desplazamiento
  - B) Rapidez
  - C) Velocidad
  - D) Aceleración
  - E) Tiempo
  - a) ABC
  - b) ACD
  - c) BDE
  - d) CDE

5. **Jefferson Pérez en una caminata de entrenamiento recorre con MRU. una pista recta de 100m en medio minuto. Calcular su velocidad en pies/seg.**

DATOS	FORMULA	SOLUCIÓN

- a) 3,33pies/s    b) 10,94pies/s    c) 16,41pies/s    d) 19,21pies/s    e) Ninguno

6. **Dos trenes parten de una misma estación: uno a 60km/h y el otro a 80km/h. A qué distancia en Kilómetros se encontrarán al cabo de 60minutos si marchan en el mismo sentido.**

DATOS	FORMULA	SOLUCIÓN

- a) 16,66km    b) 20km    c) 116,66km    d) 140km    e) Ninguno

F) Docente

F) Estudiante

### ANEXO 3: ENCUESTA DIRIGIDA AL GRUPO DE INVESTIGACIÓN



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**  
**VICERRECTORADO DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN**  
**INSTITUTO DE POSGRADO**

**ENCUESTA:** Dirigida a los estudiantes de 1° de BGU. del Colegio “Chambo”

**OBJETIVO:** Obtener información sobre la utilización de la guía de Laboratorio Virtual.

**Sr. Estudiante:** Por favor contestar las siguientes preguntas, sus respuestas serán de utilidad para la investigación sobre de la utilización de la guía de laboratorio virtual. Gracias por su colaboración.

**ORIENTACIÓN.** Marque con un X la respuesta que usted considere la correcta:

N°	PREGUNTA	SI	NO
1	¿Las prácticas de laboratorio utilizadas por el docente son significativas en el aprendizaje de la cinemática?		
2	¿Las demostraciones de las prácticas de Laboratorio facilita el aprendizaje de Cinemática?		
3	¿El desarrollo de los problemas en clase mejora el aprendizaje de Cinemática?		
4	¿La guía del docente en el Laboratorio con Problemas prácticos de Cinemática refuerza la clase?		
5	¿El desarrollo de los problemas propuestos influye en el aprendizaje de la Cinemática?		
6	¿La Guía metodológica del docente es una herramienta didáctica útil para aprender física?		
7	¿La Guía de laboratorio que utiliza el docente te incentiva el aprendizaje de Cinemática?		
8	¿El informe de las prácticas de laboratorio incide en el aprendizaje de la Cinemática?		

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

## ANEXO 4: FICHA DE OBSERVACIÓN DIRIGIDA A LOS DOS GRUPOS



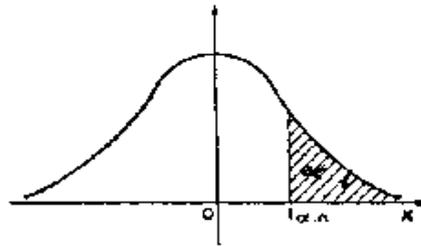
### UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO VICERRECTORADO DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN INSTITUTO DE POSGRADO

**Ficha de observación:** Dirigida a los estudiantes de 1° de BGU. del Colegio “Chambo”

**OBJETIVO:** Obtener la información sobre el aprendizaje de los estudiantes en el tema Cinemática del grupo experimental y del grupo de control.

N°	PARÁMETROS A SER OBSERVADOS	SI	%	NO	%	TOTAL
1	Realizan las demostraciones prácticas en el laboratorio.					
2	Relacionan los fundamentos teóricos con las demostraciones prácticas.					
3	Realizan demostraciones de las prácticas de laboratorio.					
4	Realizan las actividades prácticas de Cinemática en forma ordenada.					
5	Participan en forma grupal durante el desarrollo de los problemas de Cinemática.					
6	Aplican estrategias innovadoras en la resolución de problemas de Cinemática.					
7	Aplican la teoría en el desarrollo de los problemas del Cinemática.					
8	Mejoran el aprendizaje de la Cinemática con la utilización de una guía didáctica.					

ANEXO 5: Tabla de valoración de t-student



$\alpha/2$ gl	0,40	0,30	0,20	0,10	0,050	0,025	0,010	0,005	0,001	0,0005
1	0,325	0,727	1,376	3,078	6,314	12,71	31,82	63,66	318,3	636,6
2	0,289	0,617	1,061	1,886	2,920	4,303	6,965	9,925	22,33	31,60
3	0,277	0,584	0,978	1,638	2,353	3,182	4,541	5,841	10,22	12,94
4	0,271	0,569	0,941	1,533	2,132	2,776	3,747	4,604	7,173	8,610
5	0,267	0,559	0,920	1,476	2,015	2,571	3,365	4,032	5,893	6,859
6	0,265	0,553	0,906	1,440	1,943	2,447	3,143	3,707	5,208	5,959
7	0,263	0,549	0,896	1,415	1,895	2,365	2,998	3,499	4,785	5,405
8	0,262	0,546	0,889	1,397	1,860	2,306	2,896	3,355	4,501	5,041
9	0,261	0,543	0,883	1,383	1,833	2,262	2,821	3,250	4,297	4,781
10	0,260	0,542	0,879	1,372	1,812	2,228	2,764	3,169	4,144	4,587
11	0,260	0,540	0,876	1,363	1,796	2,201	2,718	3,106	4,025	4,437
12	0,259	0,539	0,873	1,356	1,782	2,179	2,681	3,055	3,930	4,318
13	0,259	0,538	0,870	1,350	1,771	2,160	2,630	3,012	3,852	4,221
14	0,258	0,537	0,868	1,345	1,761	2,145	2,624	2,977	3,787	4,140
15	0,258	0,536	0,866	1,341	1,753	2,131	2,602	2,947	3,733	4,073
16	0,258	0,535	0,863	1,337	1,746	2,120	2,583	2,921	3,686	4,015
17	0,257	0,534	0,863	1,333	1,740	2,110	2,567	2,898	3,646	3,965
18	0,257	0,534	0,862	1,330	1,734	2,101	2,552	2,878	3,611	3,922
19	0,257	0,533	0,861	1,328	1,729	2,093	2,539	2,861	3,579	3,883
20	0,257	0,533	0,860	1,325	1,725	2,086	2,528	2,845	3,552	3,850
21	0,257	0,532	0,859	1,323	1,721	2,080	2,518	2,831	3,527	3,819
22	0,256	0,532	0,858	1,321	1,717	2,074	2,508	2,819	3,505	3,792
23	0,256	0,532	0,858	1,319	1,714	2,069	2,500	2,807	3,485	3,767
24	0,256	0,531	0,857	1,318	1,711	2,064	2,492	2,797	3,467	3,745
25	0,256	0,531	0,856	1,316	1,708	2,060	2,485	2,787	3,450	3,725
26	0,256	0,531	0,856	1,315	1,706	2,056	2,479	2,779	3,435	3,707
27	0,256	0,531	0,855	1,314	1,703	2,052	2,473	2,771	3,421	3,690
28	0,256	0,530	0,855	1,313	1,701	2,048	2,467	2,763	3,408	3,674
29	0,256	0,530	0,854	1,311	1,699	2,045	2,462	2,756	3,396	3,659
30	0,256	0,530	0,854	1,310	1,697	2,042	2,457	2,750	3,385	3,646
40	0,255	0,529	0,851	1,303	1,648	2,021	2,423	2,704	3,307	3,551
50	0,255	0,528	0,849	1,298	1,676	2,009	2,403	2,678	3,262	3,495
60	0,254	0,527	0,848	1,296	1,671	2,000	2,390	2,660	3,232	3,460
80	0,254	0,527	0,846	1,292	1,664	1,990	2,374	2,639	3,195	3,415
100	0,254	0,526	0,845	1,290	1,660	1,984	2,365	2,626	3,174	3,389
200	0,254	0,525	0,843	1,286	1,653	1,972	2,345	2,601	3,131	3,339
500	0,253	0,525	0,842	1,283	1,648	1,965	2,334	2,586	3,106	3,310
$\infty$	0,253	0,524	0,842	1,282	1,645	1,960	2,326	2,576	3,090	3,291

## ANEXO 6: Evidencias Fotográficas

Foto N° 1: Colegio “Chambo”



Foto N° 2: Estudiantes del Colegio “Chambo”



Foto N° 3: Estudiantes del Grupo Control



Foto N° 4: Estudiantes en la tarea experimental



Foto N° 5: Estudiantes del Grupo Experimental



Foto N° 6: Docente Investigador y el Grupo de Experimental

