



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**

**VICERRECTORADO DE POSGRADO E  
INVESTIGACIÓN**

**INSTITUTO DE POSGRADO**

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

**TEMA:**

ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE EL LABORATORIO VIRTUAL Y  
EXPERIMENTAL UTILIZADO EN LA ASIGNATURA DE FÍSICA, EN EL  
BLOQUE CURRICULAR MOVIMIENTO DE LOS CUERPOS EN DOS  
DIMENSIONES Y SU INFLUENCIA EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE  
LOS ESTUDIANTES DEL PRIMER AÑO DE BACHILLERATO DE LA UNIDAD  
EDUCATIVA “JUAN FRANCISCO YEROVI”, DE LA PARROQUIA TIXÁN,  
CANTÓN ALAUSÍ, PROVINCIA DE CHIMBORAZO, PERIODO 2015 – 2016

**AUTOR:**

Lic. Isabel Angélica Gavilánez Aguayo

**TUTOR**

Mgs. Víctor Hugo Caiza Robalino

**Riobamba-Ecuador**


**2017**

## **CERTIFICACIÓN**

Certifico que el presente trabajo de investigación previo a la obtención del Grado de Maestría en Educación Mención Aprendizaje de la Física con el tema: ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE EL LABORATORIO VIRTUAL Y EXPERIMENTAL UTILIZADO EN LA ASIGNATURA DE FÍSICA, EN EL BLOQUE CURRICULAR MOVIMIENTO DE LOS CUERPOS EN DOS DIMENSIONES Y SU INFLUENCIA EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ESTUDIANTES DEL PRIMER AÑO DE BACHILLERATO DE LA UNIDAD EDUCATIVA “JUAN FRANCISCO YEROVI”, DE LA PARROQUIA TIXÁN, CANTÓN ALAUSÍ, PROVINCIA DE CHIMBORAZO, PERIODO 2015 – 2016, es de propiedad de Gavilánez Aguayo Isabel Gavilánez, 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 apta para su presentación y defensa respectiva.

Es todo cuanto puedo informar en honor a la verdad.

Atentamente

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

Mgs. Víctor Hugo Caiza Robalino

TUTOR DE TESIS

## **AUTORÍA**

Yo, Gavilánez Aguayo Isabel Angélica, con Cédula N° 060313691-2, 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.



.....

Lic. Isabel Angélica Gavilánez Aguayo

Cédula de Identidad N°: C.I. 060313691-2

## **AGRADECIMIENTO**

Un agradecimiento especial a la Universidad Nacional de Chimborazo que me ha permitido tener la oportunidad de alcanzar mis conocimientos y crecer profesionalmente, de la misma manera por el apoyo que me brindo mi tutor Msg. Víctor Caiza en esta investigación, a todas las autoridades que me apoyaron de una y otra manera y a todas aquellas personas que contribuyeron para poder concluir con esta meta.

Reciban mis profundos agradecimientos y tengan la seguridad de que este trabajo lo pondré en práctica continuamente como docente en beneficio de la juventud actual.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Isabel Angélica', with a stylized flourish at the end.

Isabel Angélica

## **DEDICATORIA**

A Dios por permitirme cumplir a las expectativas de análisis comparativo entre el laboratorio virtual y experimental utilizado en la asignatura de física, dedico este trabajo a mi familia por darme su apoyo moral e incondicional en el momento preciso, y a todas aquellas personas que de una u otra forma supieron aportar con su valiosa colaboración. Cuando me preparé en esta Facultad de Ciencias de la Educación afrontando retos día tras día. El secreto está en la constancia de la vida, siempre habrá alguien que esté pendiente apoyándonos en todo momento y todo este sacrificio es en beneficio de nosotros para luego difundir todos estos conocimientos en el campo pedagógico con los estudiantes para que ellos logren un mejor futuro en su vida.

A handwritten signature in blue ink, reading "Isabel Angélica". The signature is written in a cursive style with a large initial 'I' and a long horizontal stroke at the end.

Isabel Angélica.

# ÍNDICE GENERAL

	Pág.
<b>TEMA:</b> .....	i
<b>CERTIFICACIÓN</b> .....	i
<b>AUTORÍA</b> .....	ii
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	iii
<b>DEDICATORIA</b> .....	iv
<b>ÍNDICE GENERAL</b> .....	v
<b>ÍNDICE DE CUADROS</b> .....	ix
<b>ÍNDICE DE GRÁFICOS</b> .....	x
<b>ÍNDICE DE IMÁGENES</b> .....	xi
<b>RESUMEN</b> .....	xii
<b>ABSTRACT</b> .....	xiii
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	xiv
<b>CAPÍTULO I</b> .....	16
<b>1. MARCO TEÓRICO</b> .....	16
<b>1.1. ANTECEDENTES</b> .....	16
<b>1.2. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA</b> .....	18
1.2.1. Fundamentación Epistemológica.....	18
1.2.2. Fundamentación Filosófica.....	18
1.2.3. Fundamentación Pedagógica .....	19
1.2.3. Fundamentación Psicológica .....	19
1.2.3. Fundamentación Sociológica.....	20
1.2.4. Fundamentación Axiológica.....	20
1.2.5. Fundamentación Legal.....	20
<b>1.3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA</b> .....	22
1.3.1. Modelos Pedagógicos .....	22
1.3.1.1. Modelo Tradicional.....	23
1.3.1.2. Modelo Condicionante.....	24
1.3.1.3 Modelo Conductista.....	24
1.3.1.4. Modelo Constructivista.....	25
1.3.2. Teorías de Aprendizaje .....	26
1.3.2.1. La Teoría Cognitiva .....	27

1.3.2.2. La Teoría Constructivista.....	27
1.3.3. Incorporación de las Tics en la enseñanza de la Física.....	28
1.3.3.1. Las TIC y el Docente.....	29
1.3.3.2. Las TIC y la interacción docente-estudiante.....	30
1.3.4. Reformas en la Educación Ecuatoriana .....	31
1.3.5. Enseñanza de la Física en la Educación Secundaria.....	32
1.3.5.1. Dificultades en la enseñanza aprendizaje de la Física .....	33
1.3.6. El Laboratorio de Física.....	34
1.3.6.1. Laboratorio virtual de Física.....	35
1.3.6.2. Laboratorio Experimental de Física.....	36
1.3.7. El Software Interactive Physics .....	37
1.3.7.1. Simulaciones con Interactive Physics.....	37
1.3.7.2. El laboratorio de Física con Interactive Physics .....	38
1.3.7.3. Requerimientos del sistema para el software Interactive Physics .....	39
1.3.8. Fundamento teórico del Movimiento en dos dimensiones .....	39
1.3.8.1. Movimiento en el plano: movimiento parabólico.....	39
1.3.8.2. Condiciones para que la trayectoria sea parabólica.....	43
1.3.8.3. Desarrollo de las leyes (ecuaciones) del movimiento parabólico.....	44
1.3.8.3.1. Velocidad Inicial ( $V_0$ ).....	44
1.3.8.3.2. Posición: $r$ .....	44
1.3.8.3.3. Ecuación de la Trayectoria .....	45
1.3.8.3.4. Ecuación de la velocidad ( $v$ ) instantánea en cualquier tiempo (t).....	46
1.3.8.3.5. La aceleración ( $a$ ).....	46
1.3.8.3.6. La altura máxima ( $y_{\max}$ ).....	46
1.3.8.3.7. Alcance horizontal ( $R$ ).....	47
1.3.9. Rendimiento Académico.....	48
<b>CAPÍTULO II .....</b>	<b>50</b>
<b>2. METODOLOGÍA .....</b>	<b>50</b>
<b>2.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>50</b>
<b>2.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>50</b>
2.2.1. Descriptiva.....	50
2.2.2. Explicativa .....	50
2.2.3. Aplicativa.....	50
2.2.4. Documental.....	51

2.2.5. Campo .....	51
<b>2.3. MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>51</b>
2.3.1. Método Inductivo-deductivo.....	51
2.3.3. Método Analítico-sintético .....	51
<b>2.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....</b>	<b>52</b>
2.4.1. Técnicas .....	52
2.4.1.1. La Observación .....	52
2.4.1.2. La Encuesta.....	52
2.4.1.3. La prueba .....	52
2.4.2. Instrumentos.....	53
2.4.2.1. Ficha de Observación.....	53
2.4.2.2. El Cuestionario .....	53
2.4.2.3. Prueba de base estructurada .....	53
<b>2.5. POBLACIÓN Y MUESTRA .....</b>	<b>53</b>
2.5.1. Población .....	53
2.5.2. Muestra .....	54
<b>2.6. PROCEDIMIENTO PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS .....</b>	<b>54</b>
<b>2.7. PLANTEAMIENTO DE HIPÓTESIS.....</b>	<b>56</b>
2.7.1. Hipótesis General.....	56
2.7.2. Hipótesis Específicas .....	56
<b>CAPÍTULO III.....</b>	<b>57</b>
<b>3. LINEAMIENTOS ALTERNATIVOS .....</b>	<b>57</b>
<b>3.1. TEMA .....</b>	<b>57</b>
<b>3.2. PRESENTACIÓN.....</b>	<b>57</b>
<b>3.3. OBJETIVOS.....</b>	<b>58</b>
3.3.1. Objetivo general.....	58
3.3.2. Objetivos específicos .....	58
<b>3.4. FUNDAMENTACIÓN .....</b>	<b>58</b>
3.4.1. Los Laboratorios Virtuales .....	58
3.4.2. Los laboratorios experimentales .....	59
3.4.3. La enseñanza aprendizaje de la Física .....	59
3.4.4. El simulador Interactive Physics.....	60
3.4.5. El Movimiento de los cuerpos en dos dimensiones .....	61



<b>3.6. OPERATIVIDAD .....</b>	<b>64</b>
<b>CAPÍTULO IV .....</b>	<b>66</b>
<b>4. EXPOSICIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....</b>	<b>66</b>
<b>4.1. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....</b>	<b>66</b>
4.1.1. Tabulación de resultados de la ficha de observación.....	66
4.1.2. Comentario de la ficha de observación.....	74
4.1.3. Tabulación de Resultados de la encuesta.....	75
4.1.4. Comentario de la Encuesta .....	83
4.1.5. Tabulación de Resultados del Test .....	84
<b>4.2. DEMOSTRACIÓN DE LAS HIPÓTESIS ESPECÍFICAS.....</b>	<b>85</b>
4.2.1. Demostración de la Hipótesis Específica 1.....	85
4.2.2. Demostración de la Hipótesis Específica 2.....	90
4.2.3. Demostración de la Hipótesis Específica 3.....	95
4.2.4. Comprobación de la Hipótesis General .....	99
<b>CAPÍTULO V .....</b>	<b>100</b>
<b>5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>100</b>
<b>5.1 CONCLUSIONES .....</b>	<b>100</b>
<b>5.2 RECOMENDACIONES .....</b>	<b>101</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>102</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>106</b>

## ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro N° 4. 1. Relacionan las capacidades cognitivas. ....	66
Cuadro N° 4. 2. Desarrollan las capacidades cognitivas .....	67
Cuadro N° 4. 3. Desarrollan las prácticas de laboratorio.....	68
Cuadro N° 4. 4. Demuestra originalidad y creatividad en las prácticas .....	69
Cuadro N° 4. 5. Resuelven los problemas del movimiento en dos dimensiones.....	70
Cuadro N° 4. 6. Participan en forma activa .....	70
Cuadro N° 4. 7. Presentan en forma ordenada y responsable.....	72
Cuadro N° 4. 8. Mejoran el rendimiento académico con la guía del docente .....	73
Cuadro N° 4. 9. Las clases logran captar los conocimientos requeridos.....	75
Cuadro N° 4. 10. Las actividades en clase desarrollan tu capacidad cognitiva.....	76
Cuadro N° 4. 11. Logran la atención y la participación en el ambiente. ....	77
Cuadro N° 4. 12. Las demostraciones de laboratorio. ....	78
Cuadro N° 4. 13. Las demostraciones de las prácticas de Laboratorio. ....	79
Cuadro N° 4. 14. Ambiente adecuado para el aprendizaje. ....	80
Cuadro N° 4. 15. Resolución de problemas del movimiento en dos dimensiones. ....	81
Cuadro N° 4. 16. La guía del profesor en el Laboratorio. ....	82
Cuadro N° 4. 17. Test a los grupos de investigación.....	84
Cuadro N° 4. 18. Calificaciones Grupo cuasi Experimental (capacidades cognitivas)..	86
Cuadro N° 4. 19. Calificaciones Grupo de Control (capacidades cognitivas).....	87
Cuadro N° 4. 20. Información Estadística de la Hipótesis Específica 1.....	88
Cuadro N° 4. 21. Calificaciones Grupo cuasi Experimental (prácticas de laboratorio) .	91
Cuadro N° 4. 22. Calificaciones Grupo de Control (prácticas de laboratorio).....	92
Cuadro N° 4. 23. Información Estadística de la Hipótesis Específica 2.....	93
Cuadro N° 4. 24. Calificaciones Grupo cuasi Experimental (los problemas físicos)....	96
Cuadro N° 4. 25. Calificaciones Grupo de Control (los problemas físicos).....	97
Cuadro N° 4. 26. Información Estadística de la Hipótesis Específica 3.....	98

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico N° 4. 1. Relacionan las capacidades cognitivas.....	66
Gráfico N° 4. 2. Desarrollan las capacidades cognitivas.....	67
Gráfico N° 4. 3. Desarrollan las prácticas de laboratorio. ....	68
Gráfico N° 4. 4. Demuestra originalidad y creatividad en las prácticas.....	69
Gráfico N° 4. 5. Resuelven los problemas del movimiento en dos dimensiones. ....	70
Gráfico N° 4. 6. Participan en forma activa.....	71
Gráfico N° 4. 7. Presentan en forma ordenada y responsable. ....	72
Gráfico N° 4. 8. Mejoran el rendimiento académico con la guía del docente.....	73
Gráfico N° 4. 9. Las clases logran captar los conocimientos requeridos.....	75
Gráfico N° 4. 10. Las actividades en clase desarrollan tu capacidad cognitiva .....	76
Gráfico N° 4. 11. Logran la atención y la participación en el ambiente.....	77
Gráfico N° 4. 12. Las demostraciones de laboratorio.....	78
Gráfico N° 4. 13. Las demostraciones de las prácticas de Laboratorio .....	79
Gráfico N° 4. 14. Ambiente adecuado para el aprendizaje.....	80
Gráfico N° 4. 15. Resolución de problemas del movimiento en dos dimensiones.....	81
Gráfico N° 4. 16. La guía del profesor en el Laboratorio .....	82
Gráfico N° 4. 17. Test a los grupos de investigación .....	84
Gráfico N° 4. 18. Campana de Gauss de la Hipótesis específica 1 .....	89
Gráfico N° 4. 19. Campana de Gauss de la Hipótesis específica 2 .....	94
Gráfico N° 4. 20. Campana de Gauss de la Hipótesis específica 3 .....	99

## ÍNDICE DE IMÁGENES

	Pág.
Imagen N° 1. 1. Modelo Pedagógico Tradicional .....	23
Imagen N° 1. 2. Modelo Pedagógico Conductista.....	25
Imagen N° 1. 3. Interactive Physics.....	38
Imagen N° 1. 4. Movimiento parabólico .....	40

## **RESUMEN**

El estudio sobre los aprendizajes alcanzados por los estudiantes en la asignatura de física, ha sido un trabajo muy arduo dentro del ámbito educativo, para conocer las causas, detectar las dificultades y buscar las alternativas de solución para que el proceso de enseñanza de la Física con la tutoría del docente como mediador dentro de un ambiente motivador, estimulante, interactivo se busque en todo momento la disposición de los estudiantes para que interactúen con los laboratorios para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes; el objetivo de esta investigación es determinar el análisis comparativo entre el laboratorio experimental y virtual utilizado en la asignatura de Física, en el bloque curricular movimiento de los cuerpos en dos dimensiones y su influencia en el Rendimiento Académico de los estudiantes del Primer Año de Bachillerato de la Unidad Educativa “Juan Francisco Yerovi”, con una muestra de 58 estudiantes de la población de los paralelos A y B; el diseño de la investigación es cuasi Experimental, se utilizó el método inductivo deductivo para determinar los problemas que acarrea la falta de prácticas de laboratorio virtuales y experimentales de la física, además se manejó técnicas e instrumentos que facilitaron la recolección de información para posteriormente elaborar el lineamiento alternativo. Con los resultados obtenidos se organizó la información mediante cuadros y gráficos estadísticos para proceder al análisis e interpretación de sus datos en procura de realizar el Análisis Comparativo entre el Laboratorio Virtual y Experimental, y la comprobación de las hipótesis específicas con el estadístico inferencial t-student. En la investigación realizada se concluyó que mejoró el rendimiento académico de los estudiantes, con la utilización de la guía “Laboratorio Virtual para el Movimiento en dos dimensiones”, cuya estrategia didáctica mediante las simulaciones en la enseñanza de la Física sirvió para socializar los resultados y conclusiones en el entorno educativo, de esta manera se logran aprendizajes duraderos y positivos en el desarrollo de los estudiantes.

## ABSTRACT

The study on the learning achieved by students in the physics subject has been a very hard work in the educational field, to know the causes, to detect the difficulties and to look for the alternatives of solution so that the process of teaching Physics with teacher's tutoring as a mediator within a motivating, stimulating, interactive environment will always look for the willingness of students to interact with laboratories to improve students' academic performance; the objective of this research is to determine the comparative analysis between the experimental and virtual laboratory used in the Physics subject in the curricular block body movement in two dimensions and its influence on the Academic Performance of the students of the First Year of high school of The Educational Unit "Juan Francisco Yerovi", with a sample of 58 students of the population of parallels A and B; The design of the research is quasi-experimental, the deductive-inductive method was used to determine the problems that causes the lack of virtual and experimental laboratory practices of physics, besides the techniques and instruments that facilitated the collection of information to further elaborate the Alternative guideline. With the results obtained, the information was organized through statistical tables and graphs to proceed with the analysis and interpretation of the data in order to perform the Comparative Analysis between the Virtual and Experimental Laboratory and the verification of the specific hypotheses with the statistical t-student inferential. In the research, it was concluded that the students' academic performance was improved by using the "Virtual Laboratory for the Movement in two dimensions" guide, whose didactic strategy through the simulations in the teaching of Physics served to socialize the results and Conclusions in the educational environment, thus durable and positive learning is achieved in the development of students.



Reviewed by: Solís, Lorena  
Language Center Teacher



## INTRODUCCIÓN

El desarrollo de la presente investigación es de vital importancia en la labor educativa a nivel local y nacional, debido a que se aborda un problema que resulta frecuente en la mayoría de estudiantes de todos los niveles educativos del Ecuador, en especial en los estudiantes del Primer año de Bachillerato. La enseñanza aprendizaje de la física y su influencia en el rendimiento académico de los estudiantes es el motivo del diagnóstico razonamiento, análisis y conclusiones del problema investigado.

El objetivo dentro del proceso educativo en la asignatura de física es la lograr los aprendizajes requeridos de los estudiantes para lograr un mejor rendimiento académico mediante el desarrollo de las prácticas de laboratorio mediante el desarrollo de las capacidades asociadas, como lo constituyen el razonamiento, análisis, diagnóstico y propuesta a la resolución de problemas en el movimiento en dos dimensiones.

El laboratorio virtual pretende desarrollar las demostraciones de las prácticas, mediante la comprensión para resolver los problemas de Física que resulta muy difícil para obtener un buen rendimiento académico, además la inclusión de las tecnologías educativas hace posible que el desarrollo de la presente investigación llegue a los objetivos específicos: Desarrollar las capacidades cognitivas mediante el laboratorio del movimiento de los cuerpos en dos dimensiones para mejorar el Rendimiento Académico. Realizar las prácticas de laboratorio del movimiento de los cuerpos en dos dimensiones para mejorar el Rendimiento Académico. Resolver los problemas físicos mediante el laboratorio del movimiento de los cuerpos en dos dimensiones para mejorar el Rendimiento Académico.

En el Capítulo I está descrito el Marco Teórico, donde está la fundamentación científica, en los diferentes ámbitos epistemológico, filosófico, pedagógico, psicológico y legal que permitió seguir los lineamientos en todo su desarrollo, por otro lado están los conceptos, principios y teorías que se sustenta las dos variables de investigación.

En el Capítulo II consta la Metodología, la misma que demuestra en forma sistemática el diseño y el tipo de investigación que corresponde a este trabajo, posteriormente se encuentra los métodos y técnicas que facilitaron la recolección de la información y permitieron la comprobación de las hipótesis específicas y la población con la que se trabajó como los recursos que facilitaron su realización.

En el Capítulo III se presenta los Lineamientos Alternativos, donde se plantea las actividades realizadas con los estudiantes en el bloque del Movimiento en de los cuerpos en dos dimensiones, los Laboratorios Experimental y virtual, con la fundamentación teórica, el desarrollo del Experimento y la aplicación de problemas.

En el Capítulo IV se expone los resultados de la investigación de campo, de la observación realizada a los estudiantes antes y después de la aplicación del análisis comparativo entre el laboratorio experimental y virtual, estos resultados permitieron la comprobación de la hipótesis tanto la general como las específicas.

En el Capítulo V constan las Conclusiones y Recomendaciones donde se justifica la validez de las diferentes actividades que favorecieron el desarrollo de las prácticas de laboratorio del movimiento de los cuerpos en dos dimensiones mediante la utilización del laboratorio virtual para establecer el Rendimiento Académico de los estudiantes del Primer Año de Bachillerato.



# CAPÍTULO I

## 1. MARCO TEÓRICO

### 1.1. ANTECEDENTES

En la Provincia de Chimborazo, revisando los archivos de las bibliotecas en la ciudad de Riobamba, no se encontró temas relacionados con Análisis Comparativo entre el Laboratorio Virtual y Experimental utilizado en la asignatura de Física, en el Bloque Curricular Movimiento de los Cuerpos en dos Dimensiones y su Influencia en el Rendimiento Académico de los estudiantes del Primer Año de Bachillerato

Revisando investigaciones parecidas a la temática que se aborda en este trabajo, con respecto a una de las variables dependientes, en primer lugar a nivel internacional existen tesis sobre el laboratorio virtual y se ha tomado como referencia la revisión y análisis del material bibliográfico existente en la Universidad Nacional de Chimborazo en la que se detalla a continuación:

La tesis titulada: Espacios virtuales de Experimentación cooperativa caso de estudio: Laboratorio virtual de cinemática, Pachuca de Soto Hugo, México, (Torres, 2001), concluye que el sistema de los espacios virtuales para realizar trabajo experimental en grupos a través de Internet en un laboratorio virtual de física, se definen los conceptos de colaboración, consultoría y experimentación, bajo un esquema donde los procesos cognitivos se ordenan en una secuencia de etapas, tomando en cuenta el uso de estrategias de trabajo grupal soportadas por nuevas tecnologías de Web para la ejecución de las actividades individuales y grupales. Este modelo es una integración de modelos de trabajo Grupal y Evaluación, de Trabajo Colaborativo.

La tesis titulada: Una Alternativa metodológica para la realización de laboratorios virtuales de física general en las carreras de ingeniería, Universidad del Oriente de Cuba, (Palacios & Ramírez, 2005), en la que concluye que el empleo de las TIC en la educación, particularmente en la física para las carreras de Ingeniería es una alternativa metodológica en la enseñanza a través de los laboratorios virtuales, Se precisa la idea de que esta herramienta informática, como medio que favorezca el aprendizaje en el contexto del laboratorio, sea utilizada antes y después del proceso de medición, enriqueciendo las

hipótesis que elabora el estudiante sobre la solución de la situación problemática. Por tal razón, el seguimiento de la misma, permitirá ampliar su visión sobre el sistema de conocimientos y a su vez, garantizará el adecuado vínculo entre el modelo físico y la realidad.

La tesis titulada: Implementación de un sistema de entrenamiento y enseñanza experimental para los temas de termodinámica y calorimetría instrumentado con Labview para el laboratorio virtual de física de la Universidad Técnica de Cotopaxi, Latacunga, Ecuador, (Granja, Herrera, & Villamarín, 2012) , en la que se llega a las siguientes conclusiones: La física y sus principios permiten entender de mejor manera el mundo y la naturaleza que nos rodea, comprender el porqué de los fenómenos térmicos y sus aplicaciones en la vida diaria y en los procesos industriales. Así también el uso de lenguajes de programación gráfica y orientados a la instrumentación virtual facilitan la implementación de instrumentos virtual es aplicados a estos fenómenos físicos.

La tesis con el tema: “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. (Proaño, 2012), en la que concluye que la aplicación de la guía cinemática a otro nivel en base de laboratorios virtuales es la estrategia para mejorar y garantizar la adquisición de conocimientos y que desarrollan un sistema de capacidades, hábitos necesarios para la actividad intelectual y la formación del pensamiento científico.

El trabajo de graduación de tesis con el tema: Elaboración y Aplicación de la Guía en base al laboratorio virtual en dinámica y su incidencia en el rendimiento académico de los estudiantes de segundo año de bachillerato especialidad físico-matemático del ITS “Dr. Manuel Naula Sagñay de la comunidad Pulucate, Parroquia Columbe, Cantón Colta, Provincia de Chimborazo en el período 2012-2013” (Morocho, 2015); en la que se concluye: utilizar los laboratorios virtuales en el estudio de la física, especialmente cuando existen dificultades de aprendizaje y tomar en cuenta en el desarrollo de la planificación anual de la asignatura para complementar el proceso educativo utilizando los elementos tangibles que presenta los medios actuales.

## **1.2. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA**

### **1.2.1. Fundamentación Epistemológica**

Se fundamenta Epistemológicamente en la teoría del pragmatismo, la cual manifiesta: “El pragmatismo tiende a definir que una acción motiva un cambio de la realidad en cuanto mueve cosas físicas que la componen y que más que atender las ideas de las personas sólo importan sus actos, que en definitiva son evaluables científicamente”. Por lo tanto, esta corriente se aleja de las abstracciones, de las soluciones verbales, de la retórica y de los sistemas cerrados absolutos, y se dirige hacia la acción, hacia los hechos concretos. Y la comunicación en la vida cotidiana es, sin duda, un hecho concreto, observable, susceptible de ser analizado. (Estevez, 2007)

Las posibilidades que la tecnología en cómputo y comunicación brinda en la actualidad generan una serie de alternativas como la comunicación instantánea desde cualquier parte del mundo, la simulación de sistemas complejos a través de medios económicos como la computadora, el aprendizaje asistido a través de la inteligencia artificial, etcétera. De aquí que uno de los principales problemas a enfrentar en el ámbito educativo es la correcta explotación de los medios tecnológicos (Tesler, 1998).

### **1.2.2. Fundamentación Filosófica**

El trabajo tiene la fundamentación filosófica en la teoría del Positivismo que expresa: El positivismo afirma que en la realidad existe un orden único que tiende al progreso indefinido de la sociedad. Todo lo que ocurre responde a ese orden natural que hay que descubrir, conocer y aceptar. Así, el ser humano no es el constructor de la realidad social, propone una suerte de inmovilismo social, de orden social descartando la problematización. En la teoría del conocimiento positivista, el conocimiento ya está dado, elaborado y terminado no permitiéndose la problematización; por ello niega la intervención del sujeto en su construcción. Va de lo simple a lo complejo y así se desaprovechan métodos de estudio como la dialéctica, la deducción, la problematización, etc... El sujeto que aprende se mantiene pasivo y se aprende acumulando memorísticamente los hechos ya ocurridos (datos). Así, el método basado en la memorización fue (y sigue siendo) el más utilizado. (Marín, 1998)

### 1.2.3. Fundamentación Pedagógica

La investigación está fundamentada Pedagógicamente en la teoría del aprendizaje significativo: es el proceso que se genera en la mente humana cuando subsume nuevas informaciones de manera no arbitraria y sustantiva y que requiere como condiciones: predisposición para aprender y material potencialmente significativo que, a su vez, implica significatividad lógica de dicho material y la presencia de ideas de anclaje en la estructura cognitiva del que aprende. Es subyacente a la integración constructiva de pensar, hacer y sentir, lo que constituye el eje fundamental del engrandecimiento humano. Es una interacción triádica entre profesor, aprendiz y materiales educativos del currículum en la que se delimitan las responsabilidades correspondientes a cada uno de los protagonistas del evento educativo. Es una idea subyacente a diferentes teorías y planteamientos psicológicos y pedagógicos que ha resultado ser más integradora y eficaz en su aplicación a contextos naturales de aula, favoreciendo pautas concretas que lo facilitan. Es, también, la forma de encararla velocidad vertiginosa con la que se desarrolla la sociedad de la información, posibilitando elementos y referentes claros que permitan el cuestionamiento y la toma de decisiones necesarios para hacerle frente a la misma de una manera crítica. (Rodríguez, 2003)

### 1.2.3. Fundamentación Psicológica

El trabajo de investigación se fundamentó Psicológicamente en las teorías subjetivas en la que expone que el cambio subjetivo puede ser explicado como transformación de representaciones personales de naturaleza semántica que implican modificaciones en los modos de interpretación de las personas sobre determinados aspectos de su entorno y de su vida. Son transformaciones que implican un aumento de la complejidad y profundidad de los “patrones subjetivos de interpretación y explicación”. (Krause, y otros, 2006)

Esta capacidad de influencia personal es condición determinante para el cambio, el que es esperable en procesos de aprendizaje complejo tales como la psicoterapia, que se espera culmine en un mantenimiento posterior de las teorías subjetivas transformadas que sea independiente del psicoterapeuta. Esto también sería deseable en un proceso de formación profesional como el que abordamos en esta investigación. (Krause, Psicoterapia y cambio. Una mirada desde la subjetividad, 2011)

### 1.2.3. Fundamentación Sociológica

Esta investigación se fundamentó sociológicamente en la teoría denominada conciencia crítica, la misma que diferencia la conciencia mágica de la conciencia ingenua; en los niveles de conocimiento y de interpretación frente a la realidad, reconociendo que en la sociedad existe más allá de lo blanco y lo negro, una serie de colores y matices; donde se encuentran fortalezas, debilidades y limitaciones; cuyas definiciones se adaptan a la temática de investigación propuesta en el movimiento en dos dimensiones de la asignatura de física. (Freire, 1997)

### 1.2.4. Fundamentación Axiológica

Y por último axiológicamente se sustenta como fundamento teórico en la meta cognición, entendida como la capacidad de autorregular el aprendizaje, es decir, de planificar las estrategias que han de utilizarse en cada situación de aprendizaje, aplicarlas, controlar el proceso y evaluarlo para detectar posibles fallos. Y consecuentemente a lo anterior, lograr transferir todo ello a una nueva actuación. Lo anterior implica dos vertientes: por un lado, el conocimiento sobre la propia cognición, esto es, la capacidad de tomar conciencia del funcionamiento de la propia manera de aprender y comprender los factores que explican los resultados de una actividad; y por otro, la regulación y control de las actividades que se realizan durante el aprendizaje. Esta dimensión incluye la planificación de las actividades cognitivas, el control del proceso intelectual y la evaluación de los resultados. Aspecto que, al igual que los arriba mencionados, se verán reflejados en el moldeamiento didáctico. (Burón, 1996).

### 1.2.5. Fundamentación Legal

Los sustentos legales para esta investigación se hallan en: La Constitución de la República que en su Art. 343 dice: “En el Sistema Nacional de Educación tiene como finalidad el desarrollo de las capacidades y potencialidades individuales y colectivas de la población que posibiliten el aprendizaje y la generación y utilización de los conocimientos, las técnicas, los saberes, las artes y la cultura”. (Constitución de la República del Ecuador, 2008).

La Ley Orgánica de Educación Intercultural, en su Art. 3 de los Fines de la Educación, Literal b) El fortalecimiento y la potenciación de la educación para contribuir al cuidado

y preservación de las identidades conforme a la diversidad cultural y las particularidades metodológicas de enseñanza, desde el nivel inicial hasta el nivel superior bajo criterios de calidad.

### **Según el Plan Nacional de Buen vivir 2013-2017**

- Auspiciar la igualdad, la cohesión, la inclusión y la equidad social y territorial en la diversidad El reconocimiento igualitario de los derechos.
- Garantizar la igualdad real en el acceso a servicios de salud y educación de calidad a personas y grupos que requieren especial consideración, por la persistencia de desigualdades, exclusión y discriminación.
- Generar e implementar servicios integrales de educación para personas con necesidades educativas especiales asociadas o no a la discapacidad, que permitan la inclusión efectiva de grupos de atención prioritaria al sistema educativo ordinario y extraordinario. (Plan Nacional del Buen Vivir, 2013).

Cuya misión es garantizar el acceso y calidad de la educación inicial, básica y bachillerato a los y las habitantes del territorio nacional, mediante la formación integral, holística e inclusiva de niños, niñas, jóvenes y adultos, tomando en cuenta la interculturalidad, la plurinacionalidad, las lenguas ancestrales y género desde un enfoque de derechos y deberes para fortalecer el desarrollo social, económico y cultural, el ejercicio de la ciudadanía y la unidad en la diversidad de la sociedad ecuatoriana. (Plan Nacional del Buen Vivir, 2013).

Y la visión del Sistema Nacional de Educación es brindar una educación centrada en el ser humano, con calidad, calidez, integral, holística, crítica, participativa, democrática, inclusiva e interactiva, con equidad de género, basado en la sabiduría ancestral, plurinacionalidad, con identidad y pertinencia cultural que satisface las necesidades de aprendizaje individual y social, que contribuye a fortalecer la identidad cultural, la construcción de ciudadanía, y que articule los diferentes niveles y modalidades del sistema de educación. (Plan Nacional del Buen Vivir, 2013).

Según el Ministerio de Educación: El Bachillerato General Unificado, es el nuevo programa de estudios creado por el Ministerio de Educación (MinEduc) con el propósito

de ofrecer un mejor servicio educativo para todos los jóvenes que hayan aprobado la Educación General Básica.

Se espera que nuestro país cuente con bachilleres capaces de:

- Pensar rigurosamente: es pensar, razonar, analizar y argumentar de manera lógica, crítica y creativa. Además: planificar, resolver problemas y tomar decisiones.
- Comunicarse efectivamente: es comprender y utilizar el lenguaje para comunicarse y aprender (tanto en el idioma propio como en uno extranjero). Expresarse oralmente y por escrito de modo correcto, adecuado y claro. Además, apreciar la Literatura y otras artes y reconocerlas como una forma de expresión. (Plan Nacional del Buen Vivir, 2013).

### **1.3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

#### 1.3.1. Modelos Pedagógicos

En un análisis, un modelo tiene que ver con dos ángulos de la actividad pedagógica, generalmente separados u opuestos: los modos de pensamiento y las prácticas” (Gómez M. , 2004)

“Los modelos permiten identificar y comprender la relación entre la lógica de la acción y la lógica de las ideas. Entre pensar y actuar, el modelo contribuye entonces a una presentación coherente de un conjunto que une los actores a los actos de enseñanza (o de la educación) y de aprendizaje en un principio de organización y de conducta” (Gómez M. , 2004)

“Formarse, analizar las prácticas, descubrir la pedagogía, es pensar en los modelos, es pensar por modelos, es aprender a modelar. Modelar, es elucidar, aclarar las representaciones operacionales puestas en juego en la actividad pedagógica” (Gómez M. , 2004)

El modelo pedagógico, que toma sus principales orientaciones desde la teoría pedagógica, configura las prácticas de enseñanza que se llevan a cabo en las aulas de clase. Del mismo modo, éstas permiten fortalecer y enriquecer las concepciones pedagógicas orientadoras retroalimentando de esta manera a la teoría.

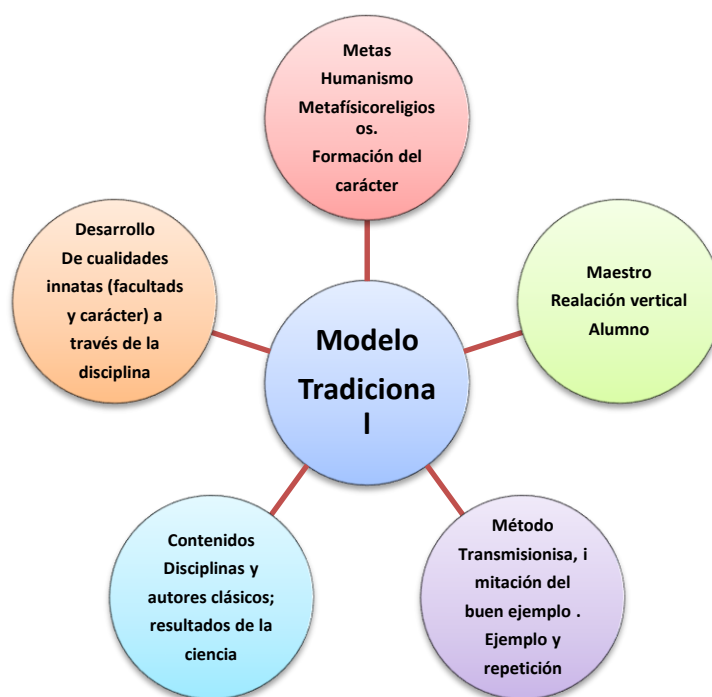
Los modelos pedagógicos son visiones sintéticas de teorías o enfoques pedagógicos que orientan a los especialistas y a los profesores en la elaboración y análisis de los programas de estudios, en la sistematización del proceso de enseñanza-aprendizaje, o bien en la comprensión de alguna parte de un programa de estudios. Se podría decir que son patrones conceptuales que permiten esquematizar de forma clara y sintética las partes y los elementos de una práctica pedagógica, o bien sus componentes.

### 1.3.1.1. Modelo Tradicional

Conocido también como estar centrado en la enseñanza más que en el aprendizaje. Su énfasis está puesto en la transmisión de información, por lo que el papel protagónico es comunicación unidireccional excluye a los estudiantes previos. Tuvo apogeo durante los siglos XVI y XVII. (Castelnuovo, 2007)

Este modelo enfatiza en la formación del carácter de los estudiantes para moldear, a través de la voluntad y el rigor de la recoge la tradición metafísico cultivo de las facultades del alma, entendimiento, memoria y voluntad y una visión indiferenciada e ingenua de la transferencia de clásicas como el latín o las matemáticas. (Herrera, Naranjo, & Medina, 2006)

Imagen N° 1. 1. Modelo Pedagógico Tradicional





Fuente: Flórez Ochoa, 1995, 2003

El modelo tradicional muestra la escasa influencia de los avances científico tecnológico en la educación y, en consecuencia, refleja un momento histórico de desarrollo social. No obstante sus limitaciones, este modelo se tomó como base pedagógica para formar diversas generaciones de profesores y de estudiantes.

#### 1.3.1.2. Modelo Condicionante

Siguiendo a Astolfi (1997), el Modelo de Condicionamiento o pedagogía behaviorista (conductista), está basado en los estudios de Skinner y Pavlov sobre aprendizaje; enfatiza en los medios necesarios para llegar a un comportamiento esperado y verificar su obtención. (Astolfi, 1997)

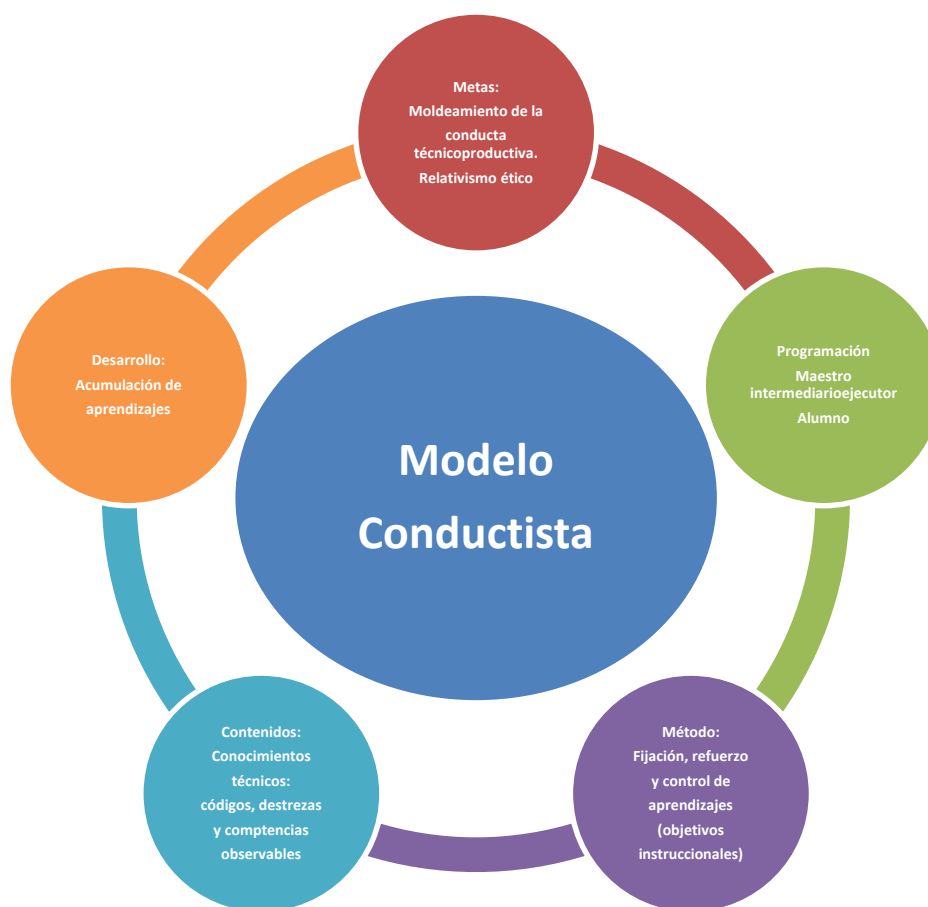
El problema radica en que nada garantiza que el comportamiento externo corresponda con el mental; para autores como Pérez (1995) este modelo es una perspectiva técnica, la cual concibe la enseñanza como una ciencia aplicada, y al docente como técnico. (Pérez & Sacristán, 1995)

#### 1.3.1.3 Modelo Conductista

Conocido también como Educación con énfasis en los efectos, se utilizó originalmente en los Estados Unidos de Norteamérica para adiestrar a sus tropas durante la Segunda Guerra Mundial. De allí devino en lo que hoy conocemos como Tecnología Educativa e Ingeniería del Comportamiento. Tuvo su auge en Latinoamérica durante los años 60, cuando se creyó que el moldeamiento de las conductas humanas daría una salida al modelo de desarrollo planteado. Este Modelo propuso de manera eficiente, estandarizada y rápida de educación: el condicionamiento, a través del cual el educando adoptaba las conductas e ideas que el planificador había establecido. (Castelnuovo, 2007).

Este Modelo se desarrolla de forma paralela con la racionalización y planificación económica en el capitalismo, logrando un modelo de individuo con una conducta productiva. El método utilizado se basa en la determinación y fijación de objetivos instrucciones, y en la adquisición de destrezas y competencias con características de conductas que se pueden observar en el individuo. (Flórez, 2005)

Imagen N° 1. 2. Modelo Pedagógico Conductista



Fuente: Flórez Ochoa, 1995, 2003

El currículo conductista no es más que un conjunto de objetivos terminales expresados en forma observable y medible, a los que el estudiante tendrá que llegar desde cierto punto de partida o conducta de entrada, mediante el impulso de ciertas actividades, medios, estímulos y refuerzos secuenciados y meticulosamente programados, se comprende entonces que la enseñanza conductista sea un proceso de evaluación y control permanente, arraigado en la esencia de lo que es un objetivo instruccional.

#### 1.3.1.4. Modelo Constructivista

El Modelo Constructivista o de perspectiva radical, concibe la enseñanza como una actividad crítica, y al docente como a un profesional autónomo que investiga reflexionando sobre su práctica. Este modelo difiere de los anteriores en la forma como se maneja el concepto de error: es un indicador que permite hacer análisis de los procesos intelectuales que ocurren al interior de quien aprende. Para el constructivismo, aprender

es arriesgarse a errar (ir de un lado a otro), y muchos de los errores cometidos en situaciones didácticas deben considerarse como momentos creativos. Para el constructivismo la enseñanza no es una simple transmisión de conocimientos; es una tarea de organización de métodos de apoyo y situaciones de aprendizaje que permiten a los alumnos construir su propio saber. No se aprende sólo registrando en el cerebro. Se aprende construyendo la propia estructura cognitiva. Esta teoría se fundamenta primordialmente en los estudios de Vigotsky, Piaget y Ausubel, quienes realizaron investigaciones en el campo de la adquisición de conocimientos por parte del niño. (Gómez & Polanía, 2008)

El Modelo Constructivista o de perspectiva radical, concibe la enseñanza como una actividad crítica, y al docente como a un profesional autónomo que investiga reflexionando sobre su práctica. Este modelo difiere de los anteriores en la forma como se maneja el concepto de error: es un indicador que permite hacer análisis de los procesos intelectuales que ocurren al interior de quien aprende. Para el constructivismo, aprender es arriesgarse a errar (ir de un lado a otro), y muchos de los errores cometidos en situaciones didácticas deben considerarse como momentos creativos. Para el constructivismo la enseñanza no es una simple transmisión de conocimientos; es una tarea de organización de métodos de apoyo y situaciones de aprendizaje que permiten a los alumnos construir su propio saber. No se aprende sólo registrando en el cerebro. Se aprende construyendo la propia estructura cognitiva. Esta teoría se fundamenta primordialmente en los estudios de Vigotsky, Piaget y Ausubel, quienes realizaron investigaciones en el campo de la adquisición de conocimientos por parte del niño. (Gómez & Polanía, 2008)

### 1.3.2. Teorías de Aprendizaje

Estas teorías ayudan a comprender, predecir y vigilar el comportamiento del ser humano, para obtener estrategias de aprendizaje y tratar de explicar cómo los sujetos acceden al conocimiento. El objeto de estudio se centra en la adquisición de destrezas y habilidades en el razonamiento y en la adquisición de conceptos. La mayoría de las teorías tienen un sustento filosófico-psicológico, que han podido ser adaptadas, para imitar las tendencias en el campo pedagógico, logrando así trasladarlas al aula y poniéndolo en práctica. (Baggini, 2008)

### 1.3.2.1. La Teoría Cognitiva

“El modelo Cognoscitivo o Cognitivo explica el aprendizaje en función de la experiencias, información, impresiones, actitudes e ideas de una persona y la forma como esta las integra, organiza y reorganiza. Es decir, el aprendizaje es un cambio permanente de los conocimientos, debido a la reorganización de las experiencias pasadas cuanto a la información nueva que se va adquiriendo. Cuando una persona aprende sus esquemas mentales sus reacciones emotivas y motoras entran en juego para captar un conocimiento, procesarlo y asimilarlo. El conocimiento no es una mera copia figurativa de lo real, es una elaboración subjetiva que desemboca en la adquisición de representaciones mentales”. (Villarroel, 1995)

El Cognitivismo se preocupa por explicar los procesos cognitivos básicos que ocurren, cuando una persona aprende, desde luego que esto no es nada fácil pero si se ha dado avances significativos porque cuando un educando aprende, se produce cambios sustanciales en sus esquemas mentales y no se trata solo de una reacción condicionada ante un estímulo.

El educando es el único responsable del aprendizaje, pero no excusa de responsabilidad al maestro, ya que se construye en un medidor entre los contenidos y el estudiante, lo cual favorece y facilita a la que el estudiante puede procesar y asimilar la información que recibe.

### 1.3.2.2. La Teoría Constructivista

“El aprendizaje como construcción de significados. Desde este enfoque el estudiante es considerado autónomo y con auto regulación, sobre su propio aprendizaje. Conoce sus propios procesos cognitivos y los regula. El papel del profesor en este contexto, más que suministrar conocimientos, se limitara a participar en la construcción del conocimiento con el alumno” (Bengochea, 2006)

Una panorámica actual de las tendencias pedagógicas contemporáneas no puede obviar una referencia y una reflexión acerca del constructivismo, una corriente que invade el ámbito de la educación.

Se habla de una didáctica constructivista, de una pedagogía constructivista, de un nuevo paradigma, de una epistemología, por sólo citar algunos títulos.

No obstante, la tendencia en la mayoría de los autores consultados en la literatura, es la de considerar al constructivismo, como una epistemología que concibe al conocimiento, como una construcción personal que realiza el hombre en interacción con el mundo circundante. Cada persona “construye” su realidad, su representación del mundo, en función de su viabilidad, por lo que no cabe en la opción constructivista hablar de verdad absoluta, de objetividad del conocimiento.

Dentro de esta concepción general encontramos diferentes posiciones, que como veremos más adelante, están relacionadas con el papel de lo social en la relación sujeto objeto del conocimiento.

### 1.3.3. Incorporación de las Tics en la enseñanza de la Física.

En la actualidad existen multitud de aportaciones que se han dedicado a proponer sistemas y arquitecturas tecnológicas de soporte para el aprendizaje basado en la elaboración colaborativa de proyectos. Tomadas en su conjunto, estas aportaciones hacen referencia a seis tipos de herramientas tecnológicas que dan soporte: a) al docente; b) a los estudiantes, y c) al contenido, y a la interrelación entre: d) el docente y el contenido; e) el docente y los estudiantes, y f) los estudiantes y el contenido. Seguidamente resumimos cada uno de estos seis tipos de herramientas tecnológicas aplicadas al aprendizaje basado en la elaboración de proyectos en la educación superior. (Badia & García, 2006)

En las últimas décadas se han producido avances en la investigación sobre la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias que se han traducido en nuevas aportaciones e innovaciones destinadas al trabajo en el aula. Hay novedades en los currículos y materias que llevan a reflexionar sobre nuevas formas de abordar la resolución de problemas, los trabajos prácticos en el laboratorio y las TIC en Física y Química.

En este sentido, conocer las posibilidades que plantea internet para la búsqueda de recursos didácticos y aplicar el método de trabajo, analizar dicha aplicación a las nuevas materias de Ampliación de Física y Química, Técnicas experimentales y Ciencias para el mundo Contemporáneo, supone todo un reto como ya se ha descrito anteriormente para toda la comunidad educativa.

Es más, hay publicaciones en dicho ámbito, en las que se constata que trabajando con nuevas tecnologías, los alumnos pueden mejorar algunas capacidades necesarias para el análisis de realidades abstractas, como lo son muchas de las de la asignatura de Física y Química específicamente, donde se describen trabajos en los que utilizando nuevas TIC audiovisuales se consigue aumentar la capacidad de disociación espacial de los estudiantes, en el estudio de conceptos de la asignatura que requieren esta visión, como son la descomposición de fuerzas, el análisis de realidades muy pequeñas o muy grandes, etc. (Ezquerro, 2012)

#### 1.3.3.1. Las TIC y el Docente.

La tecnología puede ayudar al docente en el diseño, en la implementación y en el seguimiento de la elaboración de una actividad de AP. Blumenfeld et al. (1991) denominan «entorno de apoyo al docente» a un sistema de información hipermedia que proporciona al profesor información sobre diferentes cuestiones relacionadas con el diseño y el desarrollo de metodologías docentes basadas en el trabajo por proyectos.

Un entorno hipermedia de este tipo permite a los docentes el acceso a información sobre los fundamentos teóricos del aprendizaje mediante proyectos y sus características didácticas básicas. Además, para fomentar la construcción de conocimiento práctico, pueden incorporarse ejemplos grabados en vídeo de cómo otros profesores diseñan y aplican esta metodología en sus clases. (Badia & García, 2006)

Dado que los docentes necesitan contextualizar cualquier tipo de aplicación didáctica a sus propias clases, según las características de su comunidad, institución educativa y, por supuesto, sus estudiantes, el sistema hipermedia puede añadir herramientas de diseño didáctico que faciliten al profesor la construcción de planes específicos para diseñar e implementar proyectos para sus contextos educativos concretos. (Badia & García, 2006)

Por último, si se incorpora al entorno hipermedia algún tipo de herramienta de comunicación vía Internet, el docente podrá compartir sus trabajos con otros profesores con las mismas inquietudes pedagógicas.

### 1.3.3.2. Las TIC y la interacción docente-estudiante

Para el diseño y el desarrollo del aprendizaje mediante proyectos el docente podrá necesitar la ayuda de las TIC para posibilitar la interacción educativa con sus estudiantes. Esto supone para el profesor la utilización de un determinado tipo de andamiaje educativo, que consiste en la provisión ajustada y contingente de diversas ayudas educativas a los estudiantes, en consonancia con las características del aprendizaje basado en proyectos colaborativos. (Badia & García, 2006)

Tal como hemos caracterizado dicha metodología didáctica, el docente precisará de varios tipos de herramientas tecnológicas para proporcionar ayudas educativas útiles a los estudiantes, que deberán quedar integradas en una denominada aula virtual. Definimos un aula virtual como el conjunto interrelacionado de recursos tecnológicos de información y comunicación que servirán de base para el desarrollo de los procesos de enseñanza y aprendizaje. (Barberà & Badia, 2004)

En este caso, la elección de las herramientas tecnológicas debe hacerse teniendo en cuenta las características específicas del aprendizaje colaborativo mediante proyectos.

Un primer tipo de herramienta tecnológica debe posibilitar que el docente pueda proporcionar a la totalidad de los estudiantes del aula información sobre el diseño de la actividad, en un plan docente o guía del proyecto. Esta guía del proyecto debe contener especificaciones muy detalladas sobre toda la información necesaria para la realización del proyecto. (Badia & García, 2006)

Un segundo tipo de herramienta tecnológica tiene que posibilitar la comunicación entre el docente y cada uno de los estudiantes en particular. Esta comunicación uno a uno puede utilizarse para muchos propósitos, entre otros, la transmisión de dudas puntuales de contenido, la clarificación del trabajo individual dentro del grupo, la valoración de la implicación de cada uno de los alumnos o la resolución de problemas vinculados con La gestión del tiempo personal y del grupo.

Un tercer tipo de herramienta tecnológica debe posibilitar la comunicación entre el docente y los miembros de cada uno de los grupos de trabajo. Este tipo de instrumento debe ser especialmente útil para posibilitar al docente el seguimiento del proceso de elaboración del proyecto de cada uno de los grupos de trabajo. (Badia & García, 2006)

Un cuarto tipo de herramienta tecnológica se refiere a la evaluación formativa. Este tipo de instrumento es útil para un seguimiento del producto del proyecto, en caso que aquél pueda digitalizarse. Tiene que emplearse para analizar, valorar y ofrecer feedback a los estudiantes de las sucesivas partes realizadas del proyecto, y debe permitir propuestas específicas para corregir los posibles errores. (Badía & García, 2006)

#### 1.3.4. Reformas en la Educación Ecuatoriana

El Ministerio de Educación, en noviembre de 2006, mediante Consulta Popular, aprobó el Plan Decenal de Educación 2006-2015, definiendo, entre una de sus políticas, el mejoramiento de la calidad de la educación. En este plan se precisa, entre otras directrices:

- Universalización de la Educación General Básica de primero a décimo.
- Mejoramiento de la calidad y equidad de la educación e implementación de un sistema nacional de evaluación y rendición social de cuentas del sector.
- Revalorización de la profesión docente y mejoramiento de la formación inicial, desarrollo profesional, condiciones de trabajo y calidad de vida. (Ministerio de Educación, 2006)

A partir de este documento, se han diseñado diversas estrategias dirigidas al mejoramiento de la calidad educativa; una de las estrategias se refiere a la actualización y fortalecimiento de los currículos de la Educación Básica y Media y a la construcción del currículo de Educación Inicial, así como a la elaboración de textos escolares y guías para docentes que permitan una correcta implementación del currículo.

En el año de 1996 se oficializó la aplicación de un nuevo diseño curricular llamado “Reforma Curricular de la Educación Básica”, fundamentada en el desarrollo de destrezas y el tratamiento de ejes transversales. Durante los trece años transcurridos hasta la fecha, diferentes programas y proyectos educativos fueron implementados con el objetivo de mejorar la educación y optimizar la capacidad instalada en el sistema educativo. (Ministerio de Educación, 2006)

Para valorar el grado de aplicación de la Reforma Curricular y su impacto, la Dirección Nacional de Currículo realizó un estudio a nivel nacional que permitió comprender el proceso de aplicación de la Reforma de la Educación Básica y su grado de presencia en



las aulas, las escuelas y los niveles de supervisión, determinando los logros y dificultades, tanto técnicas como didácticas.

Esta evaluación intentó comprender algunas de las razones que argumentan las docentes y los docentes en relación con el cumplimiento o incumplimiento de los objetivos de la Reforma: la desarticulación entre los niveles, la insuficiente precisión de los conocimientos a tratar en cada año de estudio, las limitaciones en las expresiones de las destrezas a desarrollar y la carencia de criterios e indicadores de evaluación. (Ministerio de Educación, 2006).

### 1.3.5. Enseñanza de la Física en la Educación Secundaria

Needham propone cinco fases para la planificación de secuencias que lleven al aprendizaje de un tema en particular: orientación, dilucidación de ideas, reestructuración de ideas, aplicación de ideas y revisión. (García & Sánchez, 2008)

Por su parte Sanmartín, propone estructurar las intervenciones pedagógicas avanzando de lo simple a lo complejo y de lo concreto a lo abstracto en cuatro etapas: exploración de las ideas de los alumnos, introducción de nuevos puntos de vista, síntesis y aplicación.

La exposición del profesor es una actividad donde el profesor generalmente logra la reestructuración del conocimiento previo de los alumnos o introduce conocimiento nuevo. Las estrategias que se pueden para ello pueden ser muy variadas, aunque usualmente se utiliza la confrontación de las diversas ideas que el grupo tiene sobre el concepto tratado. La exposición podrá incluir alguna aplicación del concepto a problemas u observaciones de la vida cotidiana, así algunos pasajes históricos que permitan hacer más clara la evolución de los modelos físicos que se estén tratando en la secuencia. (García & Sánchez, 2008)

El trabajo en grupo pequeño es aquella actividad en la que se forman grupos de 3 o 4 alumnos. Se les plantea, ya sea una pregunta, problema o trabajo práctico y debe de haber una discusión entre ellos con el fin de llegar a una respuesta común sobre una pregunta o problema o sobre las observaciones de un trabajo práctico, la cual debe ser anotada en una hoja de trabajo que será recolectada por el profesor para su posterior utilización dentro de la actividad o como instrumento de evaluación. (García & Sánchez, 2008)

El trabajo de grupo completo, es cuando el profesor inicie una discusión o reflexión en donde esté involucrado todo el grupo cuyo fin es obtener ideas previas por parte de los alumnos o puesta en común en todo el grupo sobre algún concepto o modelo físico. Esta actividad generalmente esta seguida de la de TGP. Aquí, se puede leer, por parte de un representante de los equipos de TGP, las respuestas u observaciones que hayan discutido previamente y con ello poner una puesta a punto a todo el grupo.

La forma en la que se podrían implementar las secuencias didácticas es a través de un entorno que utilice las Tics se puede llevar a cabo mediante varias tecnologías disponibles y de fácil acceso, la primera de ellas es mediante la creación de sitios Web, para esto se debe de tener un conocimiento breve de lo que es la tecnología HTML, esto con el fin de crear las páginas Web necesarias para la secuencias a implementar, en la actualidad se tiene software gratuito que permite crear estas páginas como si se estuviera editando un documento en un procesador de texto o en una presentación de diapositivas, evitando al profesor el problema de programar las etiquetas y tener que enfrentar código que es desconocido para él, ofreciéndonos un ambiente amigable y de fácil manipulación. (García & Sánchez, 2008)

#### 1.3.5.1. Dificultades en la enseñanza aprendizaje de la Física

Las dificultades que manifiestan los alumnos para comprender los enunciados de problemas de Física se pueden clasificar de la siguiente manera:

- Dificultades para identificar los datos relevantes del problema
- Dificultades para comprender los significados de los datos
- Dificultades para contextualizar los conceptos de la Física
- Dificultades para transcribir al lenguaje matemático los datos del problema
- Dificultades por deficiencias en sus habilidades matemáticas
- Dificultades para transcribir al lenguaje de la Física los datos de la solución del problema. (Elizondo, 2013)

Los problemas abordados en el laboratorio de Física son similares a los que están acostumbrados a hacerlo en las clases de Matemáticas, por lo que es recomendable para el docente, realizar preguntas en forma escrita u oral para facilitar el análisis de los datos y las condiciones necesarias durante la resolución de cada problema. (Elizondo, 2013)

El éxito en la presentación del nuevo material depende, en gran medida, de la correcta estructura y de su perfecta organización. En la clase destinada a la presentación del nuevo material hay que destacar los siguientes momentos:

- Revisión de las tareas asignadas para la casa.
- Preparación de los alumnos para la asimilación del nuevo material.
- Desarrollo del nuevo material, que a su vez se subdivide en: a) Planeamiento de la tarea correspondiente, b) Determinación de las vías y métodos para la solución de esta tarea, c) Solución de la tarea, d) Análisis de los resultados obtenidos; ejemplos en su aplicación práctica.
- Comprobación y fijación de los conocimientos adquiridos por los alumnos
- Diseño y asignación de tareas para la casa. (Elizondo, 2013)

Los problemas y ejercicios elegidos para las tareas de la asignatura de Física deben estar acorde a los conocimientos previos y los conocimientos adquiridos en el nivel anterior. Es necesario realizar antes de la nueva clase un recuerdo previo de los términos que se usaran en los deberes, inclusive realizar un breve análisis de dichos términos para identificar las deficiencias en las destrezas. Diseñando estrategias didácticas para propiciar el desarrollo de la transferencia como una habilidad comunicativa, esto logrará una mejor comprensión y relación con los conceptos, propiedades, leyes y teoremas matemáticos en que se apoya la Física del bachillerato. (Elizondo, 2013)

#### 1.3.6. El Laboratorio de Física

El laboratorio es un lugar asignado con los medios necesarios para realizar investigaciones, experimentos, prácticas y trabajos de carácter científico, tecnológico o técnico; Este se encuentra equipado con instrumentos de medida o equipos para realizar experimentos, investigaciones o prácticas diversas, según el tema que solicite el docente realizar.

La importancia en las investigaciones de los contenidos teóricos como: Cinemática, dinámica, estática, electricidad, óptica, termodinámica, etc., radica en el hecho de que las condiciones ambientales están controladas y normalizadas, de modo que hay:

- Control: es decir se puede asegurar que no se producen influencias extrañas (a las conocidas o previstas) que alteren el resultado del experimento o medición del fenómeno físico.
- Normalización: porque se garantiza que el experimento o medición se puede repetir, de tal manera que cualquier otro laboratorio podría repetir el proceso y obtener el mismo resultado.

#### 1.3.6.1. Laboratorio virtual de Física

El LV hace parte de una categoría de software que permite hacer simulaciones de experimentos, obteniendo resultados que serían muy difíciles de conseguir si se trata de resolver el modelo matemático (Kowalski, 1985).

Entre las ventajas del uso del LV, es posible recrear fenómenos cuya reproducción sería improbable en un ambiente escolar. Favorece el contraste de las ideas previas. Es posible manipular las variables del modelo lo que favorece el aprendizaje por descubrimiento. Le permite al alumno concentrarse en los principios físicos que intervienen en el fenómeno y no sólo en los procedimientos matemáticos. (Sierra, 2000)

Se desarrollan al interior de las instituciones educativas enfrentan el problema de la descontextualización del aprendizaje. Al respecto se han establecido espacios de aproximación a la contextualización; esto es, espacios de uso y aplicación consciente del conocimiento. Estos espacios, que se denominan laboratorios, no en todo momento pueden ser adoptados por las instituciones educativas, ya sea por su elevado costo, o por el peligro al que pueden estar expuestos los aprendices cuando manipulan materiales peligrosos. (Amaya, 2009).

Desde lo anterior, el uso de laboratorios virtuales se perfila como una posibilidad que puede ayudar a los problemas de la descontextualización, sin el inconveniente de los elevados costos y el riesgo que puede generar a los aprendices.

El laboratorio ha de ser visto como espacio que posibilita la contextualización del aprendizaje y por consiguiente la construcción consciente del conocimiento; sin embargo, la efectividad de estos entornos dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje no depende sólo de los artefactos, sino de la interpretación simbólica que desde la pedagogía se le puede atribuir a la enseñanza. (Amaya, 2009).

### 1.3.6.2. Laboratorio Experimental de Física

El laboratorio tradicional (LT), ha sido el único lugar de experimentación, durante mucho tiempo, tanto de estudiantes como de profesores. Está consensuada en el ámbito académico, la enorme importancia que tiene para el aprendizaje, la experimentación directa del alumno en el LT. En el aula, el profesor transmite al alumno gran cantidad de información en poco tiempo. El LT es lento en la transmisión de información, sin embargo, facilita el planteamiento de problemas que permitan al estudiante aplicar sus conocimientos sobre la naturaleza, entrenándose en la aplicación del método científico. La principal ventaja del LT es su alta interactividad, al tomar contacto el alumno con el experimento real, la motivación que supone observar el experimento, el desarrollo de habilidades cognitivas que se ponen en práctica en el mismo, etc. (Rosado & Herreros, 2001).

El uso de elementos tecnológicos, para nuestro caso, los contextos de laboratorios físicos y/o virtuales, deben ser vistos como un recurso que media y faculta a los aprendices en la construcción del conocimiento.

Las simulaciones computarizadas al igual que los laboratorios físicos, deben ser vistas como recursos técnicos de orden material, que le facilitan al educando la interacción, estudio, y/o modelación de la realidad o de una parte de ésta. Desde esta perspectiva, “los laboratorios constituyen medios técnicos de especial significación para el contexto metodológico actual” y no elementos pedagógicos por sí solos. En definitiva, el valor pedagógico y didáctico de este entorno, es proporcionado por el contexto metodológico en el que se explotan sus cualidades. (Pozo & Gómez, 1998)

El aprendizaje de conceptos no se trata del aprendizaje de hechos paralelos, uno junto a otro, sin ninguna relación, es más bien la comprensión de la relación existente entre unos y otros en determinadas circunstancias. Así, “el grado de comprensión alcanzado, dependerá no sólo de la claridad y organización de los materiales presentados, sino de su relación con los conocimientos previos activados en el aprendiz y la reflexión sobre esa relación conceptual generada en el aprendiz por la actividad en contexto” . (Pozo & Gómez, 1998)

Los contextos generados en un laboratorio permiten al aprendiz interactuar con la realidad y con algunas de las condiciones de dicha realidad, desde donde se extraen los elementos suficientes para que el aprendiz haga ajustes y adopte la mejor técnica con relación a sus posibilidades y a las que le confiere el contexto. En este sentido, el laboratorio virtual o simulado, es la realidad del aprendiz, y su rutina se construye sobre la base de esa realidad. (Pozo & Gómez, 1998)

### 1.3.7. El Software Interactive Physics

El Software 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. (Interactive Physics, 2000)

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. (Interactive Physics, 2000)

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. (Interactive Physics, 2000)

#### 1.3.7.1. Simulaciones con Interactive Physics

Con este software se realiza las siguientes simulaciones:

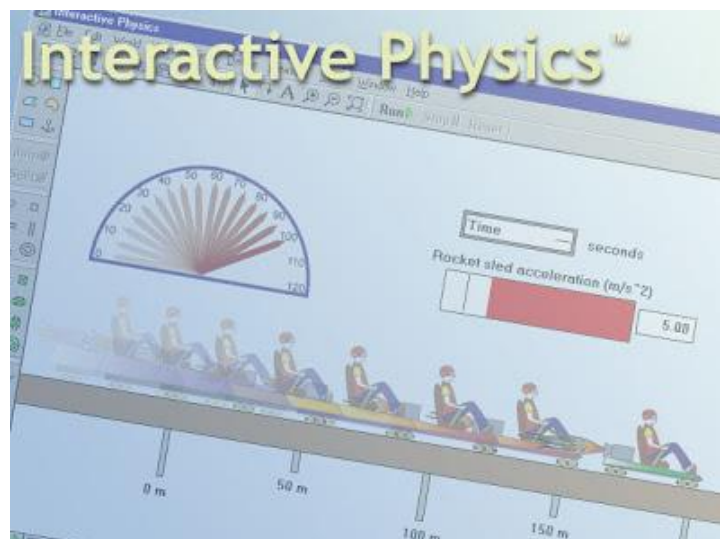
- Crear objetos como círculos, bloques y polígonos.
- Medir la longitud, el tiempo, la velocidad, la aceleración, la fuerza, la energía, la cantidad de movimiento, etc., tanto en forma numérica como gráfica.
- Introducir cuerdas, muelles, amortiguadores, poleas, canalizaciones y motores.
- Variar la 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 proporciona una amplia selección de controles, parámetros, objetos, ambientes y componentes. Permite agregar fácilmente muelles, articulaciones, cuerdas y amortiguadores. Simula el contacto, las colisiones, y la fricción. Puede alterar la gravedad y la resistencia del aire.

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. (Corporation, MSC Software, 2006)

Imagen N° 1. 3. Interactive Physics



Fuente: [http://bp3.blogger.com/\\_iuitOTo6GyM/SGBvM0SGRLI/AAAAAAAAALU/T-yMz1DhM4Y/s400/physics.jpg](http://bp3.blogger.com/_iuitOTo6GyM/SGBvM0SGRLI/AAAAAAAAALU/T-yMz1DhM4Y/s400/physics.jpg)

### 1.3.7.2. El laboratorio de Física con Interactive Physics

El Interactive Physics en las clases de Física permite que los estudiantes dominen conceptos de Física en un ambiente virtual y las demostraciones prácticas en el laboratorio se verán inmediatamente favorecidas con Interactive Physics como:

- Seleccionar entre una amplia gama de ejercicios listos para ejecutarse y diseñados para su plan de estudios.

- Personalizar rápidamente los modelos existentes para satisfacer sus necesidades específicas.
- Crear y compartir modelos con profesores y estudiantes.
- Comparar los datos de las simulaciones con los resultados teóricos.
- Demostrar conceptos difíciles de explicar, como la aceleración de Coriolis.
- Mostrar las propiedades de objetos que no pueden verse en un laboratorio, como los vectores o la trayectoria de un cuerpo. (Corporation, MSC Software, 2006)

#### 1.3.7.3. Requerimientos del sistema para el software Interactive Physics

El Sistema Windows mínimo para que corra el Software Interactive Physics es:

- Microsoft Windows 95/98/ME/2000/XP/Vista/Windows 7
- 1 GB de RAM como mínimo
- 60 MB de espacio en disco duro
- Unidad de CD-ROM
- Tarjeta de sonido para experimentos con sonidos (Corporation, MSC Software, 2006)

#### 1.3.8. Fundamento teórico del Movimiento en dos dimensiones

##### 1.3.8.1. Movimiento en el plano: movimiento parabólico

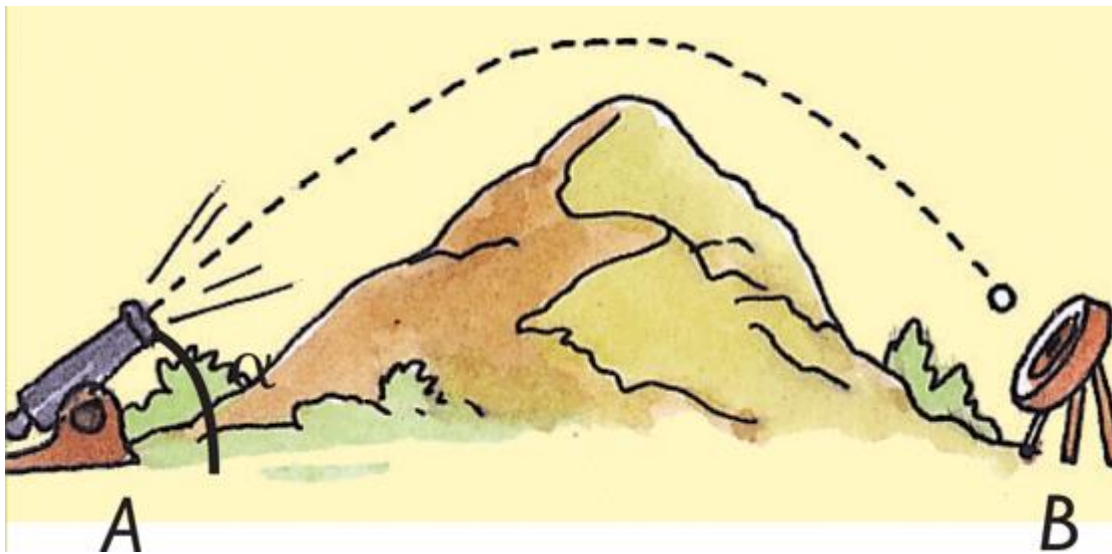
De todos los movimientos que observamos en el mundo en el que vivimos, uno de los movimientos que más nos debe llamar la atención es el movimiento libre que ocurre en un plano del espacio que constituye este medio maravilloso en el que nos desenvolvemos.

Movimiento libre: se llama así porque durante el movimiento no actúa el ser humano guiando la trayectoria del movimiento, solo actúan las leyes naturales del espacio en el que se mueve, ejemplos de estos movimientos libres:

- El lanzamiento de una bala con un cañón.
- El lanzamiento de una piedra.



Imagen N° 1. 4. Movimiento parabólico



Fuente: [http://3.bp.blogspot.com/-](http://3.bp.blogspot.com/-GdFZHtb0G_o/UJXnRvEINgI/AAAAAAAAACI/icNENEu6BRY/s1600/20070926klpmatfnc_77.Ges.SCO.png)

[GdFZHtb0G\\_o/UJXnRvEINgI/AAAAAAAAACI/icNENEu6BRY/s1600/20070926klpmatfnc\\_77.Ges.SCO.png](http://3.bp.blogspot.com/-GdFZHtb0G_o/UJXnRvEINgI/AAAAAAAAACI/icNENEu6BRY/s1600/20070926klpmatfnc_77.Ges.SCO.png)

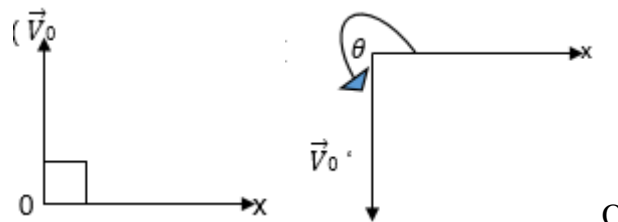
De los ejemplos mencionados el más interesante debe ser el tercero, el lanzamiento de un balón.

Debido aquellos deportes más practicados y que más seguidores tienen son los deportes en los que se utiliza una pelota como:

- El fútbol
- El tenis
- El vóley
- El básquet
- El golf
- El béisbol, etc.

Todos estos movimientos son libres, porque el ser humano solo actúa para imprimir velocidad inicial o desviar la trayectoria del balón imprimiéndoles (impulsos) que causan (variaciones de la cantidad de movimiento) variaciones en la velocidad, pero durante el movimiento solo actúan las leyes naturales (en este caso la aceleración de la gravedad que es vertical, hacia abajo y de módulo  $9,8\text{m/s}^2$ ).

Las trayectorias que realicen en el aire estas partículas va a depender de la dirección y sentido que tenga la velocidad inicial ( $\vec{V}_0$ ). Si el vector velocidad inicial ( $\vec{V}_0$ ) forma un Angulo de lanzamiento ( $\theta_0$ ) con el eje horizontal de las X (+) de  $90^\circ$



Fuente: Elaborado por Isabel Gavilánez

Un Angulo de  $270^\circ$ , si se lo dejara caer desde el reposo ( $\theta_0=0^\circ$ )

La trayectoria de la partícula sería vertical (eje Y) sea hacia arriba o hacia abajo, y si se mueve libremente el movimiento correspondería a la caída y/o subida libre de los cuerpos, es decir, un movimiento de trayectoria rectilínea (M.R) con una aceleración constante que corresponde a la gravedad, que es un vector de dirección vertical (eje y) el sentido hacia abajo  $\vec{a} = \vec{g}$  cuyo valor en forma vectorial es de  $\vec{g} = (-9.8 \vec{j} \text{ m/s}^2)$  teniendo un módulo de  $9.8 \text{ m/s}^2$  (constante) lo que significa que cuando el cuerpo se mueve hacia abajo (caída libre) como el sentido del movimiento (MVTO) es hacia abajo MVTO. Coincide con el sentido de la aceleración  $\vec{a} = \vec{g}$  lo que significa que el cuerpo acelera a razón de  $9.8 \text{ m/s}^2$ , lo que implica que la velocidad aumenta (o varía)  $\Delta v$  en un valor de  $9.8 \text{ m/s}$  en una variación de tiempo ( $\Delta t$ ) de un (1) segundo. Representado ( $\Delta = \text{Variación}$ ).

Cuando el cuerpo sube (Movimiento), el sentido del Movimiento. Es contrario al sentido de la aceleración ( $\vec{a} = \vec{g}$ ) lo que significa que el cuerpo desacelera o disminuye (varía) la velocidad en un valor constante de  $9.8 \text{ m/s}$  en cada segundo de tiempo ( $a = g = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{9.8 \text{ m/s}}{1 \text{ s}}$ ).

Debiendo considerar a la “aceleración o gravedad” en las ecuaciones (o leyes) de este movimiento, positivo (+) cuando baja o cae (Movimiento) el cuerpo (acelerado) y negativo (-) cuando sube el cuerpo (Movimiento).

La caída y subida libre de los cuerpos corresponde a un movimiento rectilíneo uniformemente variado, acelerado cuando cae y desacelerado (o retardado) cuando sube. M.R.U.V.R.  $\frac{A}{R}$ , las leyes (ecuaciones) que rigen en este movimiento, refiriéndose a ecuaciones que relacionan a las principales magnitudes físicas (o variables) que permiten entender o describir la cinemática (estudia el movimiento puro de las partículas) como son:

**Desplazamiento:**  $(\Delta \vec{y} = \vec{y}_{oF} \Rightarrow$  o variación de posición de un punto inicial (0)  $\vec{y}_0$  a un punto final (F  $\Rightarrow \vec{y}_F$ ) con respecto a una partícula de referencia ubicada en el origen de un sistema de coordenadas  $\begin{pmatrix} y \\ 0 \end{pmatrix}$ .

Al módulo del desplazamiento que se considera el espacio recorrido, en este MVTO. Lo podemos llamar altura de "0" a "F"  $Y_{oF} = h_{oF} \Rightarrow$  mide en metros (m) en el SI (Sistema Internacional de Unidades).

**Velocidad ( $\vec{V}$ ):** El vector velocidad, que puede estar hacia arriba o hacia abajo, cuyo modulo se llama rapidez (v) y que va comportándose variable en el tiempo, ya que existe aceleración constante (la gravedad)  $\Rightarrow v \rightarrow$  se mide en m/s.

**Aceleración (gravedad):** En este movimiento la aceleración es constante y corresponde a la gravedad ( $\vec{a} = \vec{g} = -9.8 \vec{j}$ ) m/s<sup>2</sup> cada módulo será:

$$A = g = \begin{matrix} + \\ - \end{matrix} 9.8 \text{ m/s}^2. \begin{matrix} (+) \text{ cuando baje} \\ (-) \text{ cuando suba} \end{matrix}$$

Variación del tiempo ( $\Delta t = t_{oF}$ ): Es una magnitud escalar y se mide en segundos (s) en el SI.

Las ecuaciones son las siguientes:

$$y_{oF} = V_0 \cdot t_{oF} \pm \frac{1}{2} \cdot g \cdot t_{oF}^2 \quad (\text{EC.1})$$

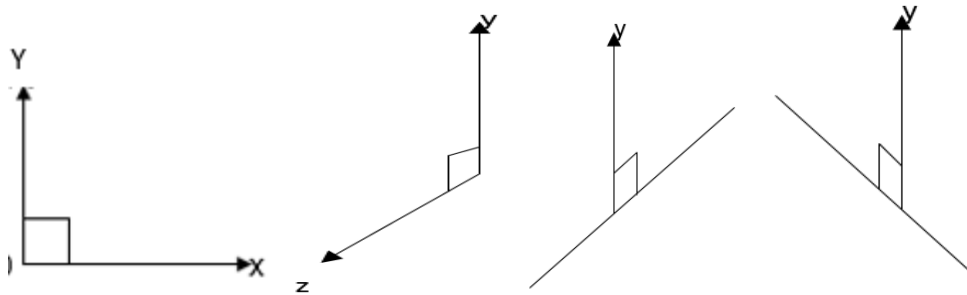
$$V_F = V_0 \pm g \cdot t_{oF} \quad (\text{EC.2})$$

$$V_F^2 = V_0^2 \pm 2 \cdot g \cdot y_{oF} \quad (\text{EC.3})$$

$$a=g=9.8 \text{ m/s}^2 \text{ (constante)} \quad (\text{EC.4})$$

### 1.3.8.2. Condiciones para que la trayectoria sea parabólica

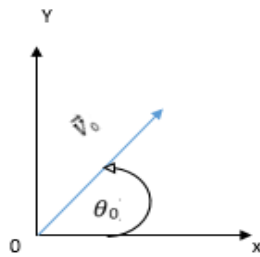
- a) Este movimiento ocurre en un punto en el espacio que vivimos, siempre y cuando en este plano intervenga el eje vertical (y) y el otro eje es perpendicular a “y” que puede ser cualquier línea que se encuentre en el plano horizontal (o plano xz) que esta paralelo al suelo, como el eje “x” o eje “z”



Fuente: Elaborado por Isabel Gavilánez

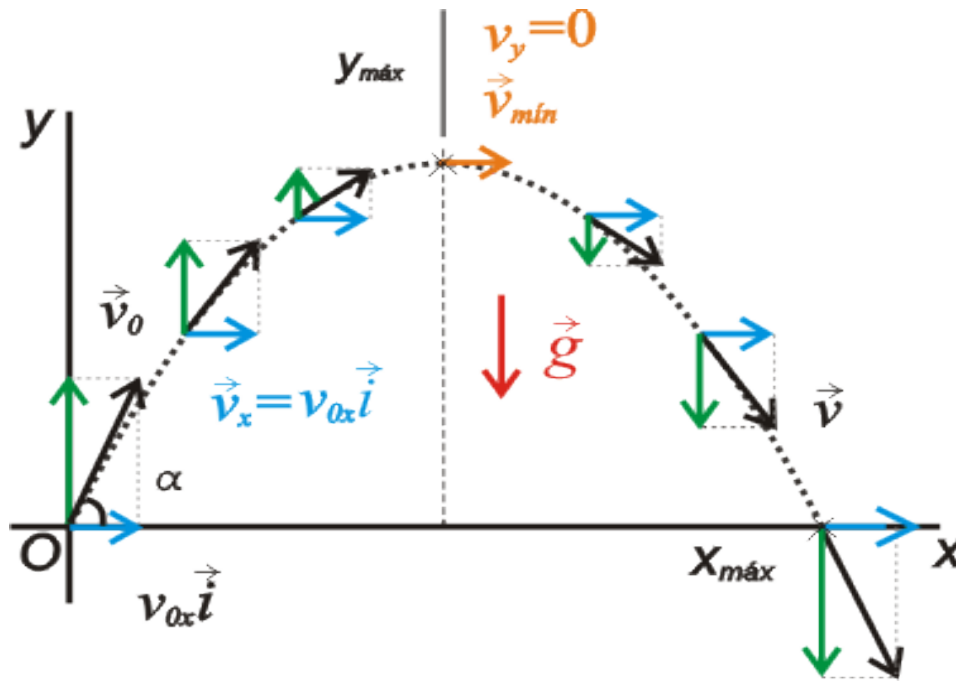
Es decir que este movimiento ocurre en el aire y no en el piso.

Podemos elegir para la explicación el plano “xy” como sistema de referencia.



Fuente: Elaborado por Isabel Gavilánez

- b) Asignamos como “ángulo de lanzamiento” o “ángulo de tiro”  $[\theta_0]$  al ángulo entre el eje x (+) y la velocidad ( $\vec{v}_0$ ), para que ocurra el MVTO. Parabólico este ángulo ( $\theta_0$ ) debe ser diferente a  $90^\circ$  y  $270^\circ$  [ $\theta_0 \neq 0^\circ$  y  $270^\circ$ ].
- c) Y si lanzamos con estas condiciones, la partícula se moverá libremente, en donde actuara únicamente la aceleración de la gravedad ( $\vec{g}$ ) vertical hacia abajo y constante. Y la trayectoria será una curva (resulta ser la parabólica) ver figura 1.



Fuente:

[http://acer.forestales.upm.es/basicas/udfisica/asignaturas/fisica/cinematica/cinematica2\\_files/parab.gif](http://acer.forestales.upm.es/basicas/udfisica/asignaturas/fisica/cinematica/cinematica2_files/parab.gif)

### 1.3.8.3. Desarrollo de las leyes (ecuaciones) del movimiento parabólico

#### 1.3.8.3.1. Velocidad Inicial ( $\vec{V}_0$ )

Este vector es por lo general un dato:

$$\vec{V}_0 = V_{0x}\vec{i} + V_{0y}\vec{j} \quad (\text{EC.5})$$

$$\vec{V}_{0x} = \vec{V}_0 \cdot \cos\theta_0 \quad (\text{EC.5a})$$

$$\vec{V}_{0y} = \vec{V}_0 \cdot \sin\theta_0 \quad (\text{EC.5b})$$

#### 1.3.8.3.2. Posición: $\vec{r}$

$$\vec{r} = X\vec{i} + Y\vec{j} \quad (\text{EC.6})$$

Para definir la posición ( $\vec{r}$ ) en cualquier instante (tiempo  $\rightarrow t$ ) se debe tener las ecuaciones que permiten determinar las coordenadas rectangulares (X, Y) de la EC.6.

Para definir estas ecuaciones, consideraremos al movimiento Parabólico como dos movimientos independientes, uno en el eje “X” y otro en el eje “Y”, que ocurren simultáneamente (en el mismo tiempo t).

### **Movimiento en “X”**

Como la aceleración en el eje “X” es cero ( $a_x = 0$ ) porque la aceleración solo está en el eje y (gravedad) por lo tanto el movimiento en el eje x es uniforme (movimiento rectilíneo uniforme) con velocidad en “X” constante ( $V_x = V_{0x} = V_0 \cos \theta_0$ ) luego la coordenada en X será:

$$X = V_x \cdot t = V_0 \cdot \cos \theta_0 \cdot t \quad (\text{EC 6.a})$$

### **Movimiento en ”Y”**

Como lanzamos a la partícula con una velocidad inicial ( $V_{0y} = V_0 \sin \theta_0$ ) hacia arriba y la aceleración en “Y” es la gravedad ( $\vec{a}_y = \vec{g}$ ) constante hacia abajo, el movimiento será “Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado Retardado” en el caso del lanzamiento de la figura 1.

### **Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado Retardado: Subida Libre**

$$Y = V_0 \cdot \sin \theta_0 \cdot t - \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2 \quad (\text{EC. 6.b})$$

#### 1.3.8.3.3. Ecuación de la Trayectoria

$$y = f(x)$$

De la [EC.6a].a despejamos t y reemplazamos en la (EC.6.b)

$$t = \frac{X}{V_0 \cdot \cos \theta_0}$$

$$Y = V_0 \cdot \sin \theta_0 \cdot \frac{X}{V_0 \cdot \cos \theta_0} - \frac{1}{2} g \frac{X^2}{V_0^2 \cdot \cos^2 \theta_0}$$

$$Y = \tan \theta_0 X - \frac{g}{2 \cdot V_0^2 \cdot \cos^2 \theta_0} \cdot X^2$$

Como:  $\theta_0, V_0, g$  son constantes, la ecuación obtenida es de la fórmula:

$$Y = ax - bx^2 \text{ (EC.7)}$$

Donde a y b son constantes:

Esta EC.7 es la ecuación de la “parábola” cartesiana, por ello se llama este movimiento “parabólico”.

1.3.8.3.4. Ecuación de la velocidad ( $\vec{v}$ ) instantánea en cualquier tiempo (t).

Elegimos el punto (P) en el instante (t) de la figura 1.

$$\vec{V} = V_x \vec{i} + V_y \vec{j} \quad \text{(EC.8)}$$

Para definir la ecuación de la velocidad en cualquier tiempo debemos determinar las componentes rectangulares (VX, VY) en cualquier tiempo (t).

En X: Movimiento rectilíneo uniforme. La velocidad es constante

$$V_x = V_{0x} = V_0 \cdot \cos\theta_0 * t \quad \text{(EC.8.a)}$$

En Y: Movimiento rectilíneo uniformemente Variado Retardado. En la fórmula 1 luego:

$$V_y = V_0 \cdot \text{Sen}\theta_0 - gt \quad \text{(EC.8.b)}$$

1.3.8.3.5. La aceleración ( $\vec{a}$ )

Como el movimiento es libre, solo actúa las leyes de la naturaleza en este caso la gravedad es la aceleración en cualquier instante (tiempo).

$$a = g = ((-9.8 \text{ j})\text{m/s}^2) \quad \text{(EC.9)}$$

1.3.8.3.6. La altura máxima ( $y_{\max}$ )

Aplicando la ecuación 6.b entre 0 Y A, tenemos:

$$Y_{MAX} = Y_{0a} = V_0 \cdot \text{Sen}\theta_0 \cdot t_{0a} - \frac{1}{2} g t_{0a}^2$$

Determinamos el tiempo  $t_{0a}$ , utilizando la (EC. 8.b)

$$V_{AY} = V_0 \cdot \text{Sen} \theta_0 - g t_{0a}; \text{ Como } V_{ay} = 0, \text{ nos queda: } g t_{0a} = V_0 \cdot \text{Sen} \theta_0 \Rightarrow t_{0a} = \frac{V_0 \cdot \text{Sen} \theta_0}{g}$$

Reemplazando en  $y_{\max}$  (altura máxima) tenemos:

$$Y_{\max} = V_0 \cdot \text{Sen} \theta_0 \left( \frac{V_0 \cdot \text{Sen} \theta_0}{g} \right) - \frac{1}{2} g \left( \frac{V_0^2 \text{Sen}^2 \theta_0}{g^2} \right)$$

$$Y_{\max} = \left( \frac{V_0^2 \cdot \text{Sen}^2 \theta_0}{2g} \right) - \left( \frac{V_0^2 \text{Sen}^2 \theta_0}{2g} \right)$$

$$Y_{\max} = \left( \frac{V_0^2 \text{Sen}^2 \theta_0}{2g} \right) \text{ (EC.10)}$$

### 1.3.8.3.7. Alcance horizontal (R)

Como el alcance horizontal es una distancia en X, aplicamos la (EC 6.a), entre el punto "O" y "B" .Figura 1

$$R = X_{OB} = V_0 \text{Cos} \sigma_0 t_{of}$$

Para calcular el tiempo de O A B ( $t_{OB}$ ) aplicamos la (EC 6.b)

$$Y_{ob} = V_0 \cdot \text{Sen} \theta_0 t_{OB} - \frac{1}{2} g t_{OB}^2; \text{ Como } Y_{OB}=0, \text{ tenemos:}$$

$$0 = t_{OB} \cdot (V_0 \text{Sen} \theta_0 - \frac{1}{2} g t_{OB}) \Rightarrow \text{ Luego tendríamos dos soluciones o raíces: } t_{OB}=0$$

$$0 = (V_0 \text{Sen} \theta_0 - \frac{1}{2} g t_{OB}) \Rightarrow \frac{1}{2} g t_{OB} = V_0 \text{Sen} \theta_0$$

$$t_{ob} = \left( \frac{V_0 \text{Sen} \theta_0}{g} \right) \text{ (EC.11)}$$

A este tiempo también se llama tiempo de vuelo reemplazando este tiempo en el alcance (R) tenemos:



$$R = V_0 \cdot \cos \theta_0 \left( \frac{2V_0 \cdot \text{Sen } \theta_0}{g} \right) = \left( \frac{V_0^2 \cdot 2 \cdot \text{Cos} \theta_0 \cdot \text{Sen} \theta_0}{g} \right)$$

Como el seno del ángulo doble es:

$\text{Sen} 2 \theta_0 = 2 \text{Cos} \theta_0 \cdot \text{Sen} \theta_0$  nos queda, para el alcance:

$$R = \left( \frac{V_0^2 \cdot \text{Sen} 2 \theta_0}{g} \right) \quad (\text{EC.12})$$

Si queremos que la partícula alcance lo más lejos posible, con la (EC.12) para que R sea la máxima si son constantes  $V_0$  y  $g$ .

R será máxima, cuando el ángulo ( $\theta_0$ ) de lanzamiento sea de ( $45^\circ$ ) para que  $\text{Sen} 2 \theta_0 = \text{Sen} 2(45^\circ) = \text{Sen} (90^\circ) = 1$  (Valor Máximo) (Vallejo & Zambrano, 2010)

### 1.3.9. Rendimiento Académico

Kerlinger, define al rendimiento académico como una relación entre lo obtenido y el esfuerzo empleado para obtenerlo. Es un nivel de éxito en la escuela, en el trabajo, etc.", al hablar de rendimiento en la universidad, nos referimos al aspecto dinámico de la institución escolar. El problema del rendimiento escolar se resolverá de forma científica cuando se encuentre la relación existente entre el trabajo realizado por el maestro y los estudiantes, de un lado, y la educación (es decir, la perfección intelectual y moral lograda por éstos) de otro", "al estudiar científicamente el rendimiento, es básica la consideración de los factores que intervienen en él. Por lo menos en lo que a la instrucción se refiere, existe una teoría que considera que el rendimiento escolar se debe predominantemente a la inteligencia; sin embargo, lo cierto es que ni si quiera en el aspecto intelectual del rendimiento, la inteligencia es el único factor", "..., al analizarse el rendimiento escolar, deben valorarse los factores ambientales como la familia, la sociedad y el ambiente escolar". (Kerlinger, 1988)

Tonconi define el rendimiento académico como el nivel demostrado de conocimientos en un área o materia, evidenciado a través de indicadores cuantitativos, usualmente expresados mediante calificación ponderada en el sistema vigesimal y, bajo el supuesto que es un "grupo social calificado" el que fija los rangos de aprobación, para áreas de

conocimiento determinadas, para contenidos específicos o para asignaturas. (Tonconi, 2010).

Según esta caracterización, se infiere que el rendimiento académico, entendido sólo como resultado, no siempre puede dar cuenta de los logros de aprendizaje y comprensión alcanzados en el proceso, por un estudiante. El nivel de esfuerzo no es directamente proporcional con el resultado del mismo, así como la calidad del proceso llevado por él no puede verse reflejada en las notas obtenidas; ahí radica la importancia de concebir un concepto más amplio que corresponda e involucre el proceso del estudiante y sus condiciones socioeconómicas.

Otros autores tienen en cuenta el proceso que pone en juego las aptitudes del estudiante ligadas a factores volitivos, afectivos y emocionales, además de la ejercitación para lograr objetivos o propósitos institucionales preestablecidos. Tal proceso "técnico-pedagógico" o de instrucción-formación" se objetiva en una calificación resultante expresada cualitativamente. (Reyes, 2003)

Otros autores como Giraldi abordan ciertos aspectos conscientes e inconscientes que inciden en el desempeño del estudiante. Este tipo de estudios es netamente cualitativo y se fundamenta en la psicología de orientación psicoanalítica. (Giraldi, 2010)

Por otra parte y de acuerdo con Navarro en cuanto a que abordar el tema del rendimiento académico no puede concebirse desde una perspectiva unilateral, en el tercer tipo de definiciones se articulan horizontalmente las dos caras de rendimiento: proceso y resultado. (Navarro, 2003)

## **CAPÍTULO II**

### **2. METODOLOGÍA**

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

El diseño de la investigación fue cuasi-experimental porque se aplicó a dos grupos, el 1º de Bachillerato General Unificado “A”, determinado para el Laboratorio Experimental y el 1º de Bachillerato General Unificado “B”, determinado para Laboratorio virtual.

#### **2.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN**

##### 2.2.1. Descriptiva

El estudio fue descriptivo porque se aplicó el test y encuestas que describen el fenómeno educativo y social en una circunstancia temporal y geográfica determinada, desde el punto de vista cognoscitivo, procedimental y actitudinal, cuya finalidad fue hacer la estadística descriptiva e inferencial, con el fin de conocer de manera detallada y concreta el análisis comparativo entre el laboratorio virtual y el experimental y su relación en el rendimiento académico de los estudiantes del 1er Año de B.G.U. de la U.E. “Juan Francisco Yerovi”.

##### 2.2.2. Explicativa

La investigación fue del tipo explicativa porque tuvo como objetivo comparar entre el laboratorio virtual y el experimental, para encontrar la relación y determinar las posibles soluciones del rendimiento académico de los estudiantes del Primer Año de Bachillerato de la Unidad Educativa “Juan Francisco Yerovi”.

##### 2.2.3. Aplicativa

La presente investigación fue aplicativa porque se aplicó la Guía de simulaciones para el desarrollo del laboratorio virtual a los estudiantes del grupo experimental, que presentaron dificultades de rendimiento académico en el bloque del movimiento en dos dimensiones y que permitió solucionar problemas sociales educativos mediante la interacción de la investigadora con el objeto o fenómeno de estudio y la utilización de los conocimientos en la práctica.

#### 2.2.4. Documental

La investigación fue de tipo documental, porque la investigación se sustentó en libros, revistas periódicos, etc., que proporcionaron el conocimiento de las investigaciones ya existentes, teorías, hipótesis, experimentos, resultados, instrumentos y técnicas usadas acerca del tema o problema que fueron el punto de partida que la investigadora se propone investigar o resolver, como es la comprensión lectora de la investigación sobre el problema de rendimiento académico en el bloque de movimiento en dos dimensiones a los estudiantes de 1° de bachillerato general unificado.

#### 2.2.5. Campo

La investigación fue de campo, porque el problema investigado referente al problema de bajo rendimiento académico que presentaron los estudiantes en la asignatura de Física se desarrollaron en el ambiente natural en que conviven los estudiantes, los docentes y las fuentes consultadas, de las que obtendrán los datos más relevantes a ser analizados.

### **2.3. MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN**

#### 2.3.1. Método Inductivo-deductivo

La investigación utilizó el método inductivo, porque permitió observar el comportamiento de la realidad de la institución objeto de la investigación, aplicando los contenidos especificados en el análisis comparativo entre el laboratorio experimental y virtual utilizados en la asignatura de Física, en el bloque curricular movimiento de los cuerpos en dos dimensiones al grupo experimental, que es el particular para pasar a lo general y de esta manera establecer generalidades que apunten a la confirmación empírica de la hipótesis general y llegar a la deducción del comportamiento general de los estudiantes referente al rendimiento académico y conocer la realidad educativa que atraviesa el proceso de enseñanza a los estudiantes de la Unidad Educativa “Juan Francisco Yerovi”.

#### 2.3.3. Método Analítico-sintético

Este método permitió realizar el análisis comparativo entre el laboratorio experimental y virtual utilizado en la asignatura de Física en el bloque curricular movimiento de los

cuerpos en dos dimensiones y su influencia en el Rendimiento Académico del Primer Año de Bachillerato, para sintetizar las dificultades de rendimiento académico que presentaron los estudiantes durante el proceso de enseñanza aprendizaje con los dos tipos de laboratorios 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 mediante la observación directa a los dos grupos de laboratorios el experimental y el virtual, determinar cada uno de los parámetros seleccionados; y que durante el desarrollo de las prácticas de laboratorio y al final se tomó en cuenta las características principales que presentaron cada grupo, registrándose los aspectos más relevantes de los objetivos específicos de la investigación.

#### 2.4.1.2. La Encuesta

Esta técnica se aprovechó para recoger la información general de los dos grupos, cuyos resultados se consiguieron de forma escrita y anónima, logrando así determinar lo que piensan los estudiantes de los dos grupos del primer Año de Bachillerato General Unificado.

#### 2.4.1.3. La prueba

Esta técnica se manejó en el proceso de investigación con el fin de medir cuantitativamente el rendimiento académico de los estudiantes en el bloque del movimiento de los cuerpos en dos dimensiones, antes durante y al final de la investigación, esta técnica fue fundamental para confirmar las hipótesis planteada y por ende determinar las conclusiones y recomendaciones del problema.

## 2.4.2. Instrumentos

### 2.4.2.1. Ficha de Observación

La ficha de observación para el proceso de investigación estuvo estructurada de 6 parámetros, con los niveles de observación: Si y No; que estuvo dirigida a los dos grupos de estudiantes, en la cual durante la observación realizada se registró los aspectos referentes al rendimiento académico así como a las destrezas y valores de los estudiantes durante el desarrollo de las prácticas de laboratorio en el bloque el movimiento de los cuerpos en dos dimensiones.

### 2.4.2.2. El Cuestionario

El Cuestionario de investigación estuvo estructurado de 6 preguntas de tipo cerradas, con las opciones de respuesta de: Si y No, con la finalidad de recabar los resultados de forma cualitativa de los dos grupos. La aplicación de este instrumento de investigación arrojó la información referente al rendimiento académico de los estudiantes que cursan el primero de bachillerato general unificado.

### 2.4.2.3. Prueba de base estructurada

Se aplicó la prueba de base estructurada con el objetivo de determinar los conocimientos en el bloque del movimiento de los cuerpos en dos dimensiones al inicio, durante y al final del desarrollo de la investigación para determinar el dominio cognitivo, psicomotor y afectivo de los estudiantes con las calificaciones que determinan si alcanzas los aprendizajes requeridos y por ende un buen rendimiento académico.

## **2.5. POBLACIÓN Y MUESTRA**

### 2.5.1. Población

La población que se consideró para la investigación fueron los estudiantes del Primer Año de la Unidad Educativa “Juan Francisco Yerovi”, que se encuentra ubicado en la parroquia Tixán, cantón Alausí, Provincia de Chimborazo, que se detallan en el cuadro N° 2.1.

Cuadro N° 2. 1. Población de la Investigación

COMPOSICIÓN	POBLACIÓN
1° de Bachillerato “A”	33 Estudiantes
1° de Bachillerato “B”	25 Estudiantes
1° de Bachillerato “C”	34 Estudiantes
1° de Bachillerato “D”	32 Estudiantes
TOTAL	124 Estudiantes

Fuente: Secretaria, archivo maestro, Unidad Educativa “Juan Francisco Yerovi”

Elaborado por: Lcda. Isabel Gavilánez

### 2.5.2. Muestra

La muestra se seleccionó del modo no probabilístico, es decir intencionada; cuya muestra fueron los 58 estudiantes de primero de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa “Juan Francisco Yerovi”. Para el grupo de Laboratorio Virtual los 25 estudiantes del paralelo “A” y los 33 estudiantes del paralelo “B” para el grupo del laboratorio experimental.

Cuadro N° 2. 2. Participantes en la investigación

COMPONENTES	N° ESTUDIANTES
1° bachillerato “A” (Grupo cuasi experimental)	33
1° bachillerato “B” (Grupo de control)	25
TOTAL	58

Fuente: Secretaria, archivo maestro, Unidad Educativa “Juan Francisco Yerovi”

Elaborado por: Lcda. Isabel Gavilánez

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

Para el análisis e interpretación de los resultados correspondientes a la implementación metodológica con los estudiantes involucrados en ésta investigación procedió de la siguiente manera:

- Elaboración, Validación de los instrumentos de investigación.
- Aplicación y distribución de la encuesta a los estudiantes de 1° A y B.

- Aplicar un número de serie, correlativo a cada encuentro que permitirá tener un mejor tratamiento y control de los mismos.
- Elaboración de un registro de código donde se asignará un código a cada ítem de respuesta con ello se logrará un mayor control del trabajo de tabulación
- Recolección de los cuestionarios de encuesta aplicados.
- Aplicación de técnicas matemáticas de conteo, se tabulará extrayendo la información ordenándola en cuadro simple y doble entrada con indicadores de frecuencia y porcentaje.
- Análisis e interpretación de los resultados estadísticos buscando.
- Interpretación de los resultados
- Comprobación de hipótesis específica y general.

La técnica empleada para la recolección de datos es la observación en conjunto con la descripción (método Hipotético-Deductivo, Psicométrico), siendo aplicadas en el proceso educativo a los estudiantes de Primer Año de Bachillerato de la Unidad Educativa Juan Francisco Yerovi, en el período académico 2015 -2016, de lo cual se obtienen los indicadores de evaluación requeridos para la elaboración de este trabajo en forma cualitativa.

Con los porcentajes de los datos obtenidos se realizó una comparación en el proceso investigativo tomando en cuenta los nuevos parámetros evaluativos determinados por el Ministerio de Educación en Bachillerato correspondiente a los estudiantes de Primer Año de Bachillerato se valorará cualitativamente.

Según la LOEI en el Artículo. 192.- Promoción. “Los estudiantes en el nivel de Bachillerato serán promovidos automáticamente al grado siguiente” y de acuerdo a las reformas de la LOEI en el Decreto Ejecutivo N° 366 en su Artículo. 9.- se reemplaza el cuadro comparativo de la escala cualitativa y cuantitativa indicada en el artículo 194, por la siguiente (domina los aprendizajes: valores comprendidos entre 9,00 – 10,00) y (alcanza los aprendizajes: valores entre 7,00 – 8,99). Por estas razones solo se toma en cuenta estas dos escalas cualitativas.



## **2.7. PLANTEAMIENTO DE HIPÓTESIS**

### 2.7.1. Hipótesis General

El análisis comparativo entre el laboratorio experimental y virtual utilizado en la asignatura de Física, en el bloque curricular movimiento de los cuerpos en dos dimensiones influyen en el Rendimiento Académico de los estudiantes del Primer Año de Bachillerato de la Unidad Educativa “Juan Francisco Yerovi”, de la Parroquia Tixán, Cantón Alausí, Provincia de Chimborazo, periodo 2015 – 2016.

### 2.7.2. Hipótesis Específicas

- El Rendimiento académico de los estudiantes que utilizan la guía virtual en el movimiento en dos dimensiones mediante LAS CAPACIDADES COGNITIVAS es superior al Rendimiento académico de los estudiantes que no utilizan la guía en el primero de Bachillerato General Unificado de la U. E. “Francisco Yerovi”, Cantón Alausí, Periodo Académico 2015-2016.
- El Rendimiento académico de los estudiantes que utilizan la guía virtual en el movimiento en dos dimensiones mediante LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO es superior al Rendimiento académico de los estudiantes que no utilizan la guía en el primero de Bachillerato General Unificado de la U. E. “Francisco Yerovi”, Cantón Alausí, Periodo Académico 2015-2016.
- El Rendimiento académico de los estudiantes que utilizan la guía virtual en el movimiento en dos dimensiones mediante LOS PROBLEMAS FÍSICOS es superior al Rendimiento académico de los estudiantes que no utilizan la guía en el primero de Bachillerato General Unificado de la U. E. “Francisco Yerovi”, Cantón Alausí, Periodo Académico 2015-2016.

## **CAPÍTULO III**

### **3. LINEAMIENTOS ALTERNATIVOS**

#### **3.1. TEMA**

“Laboratorio Virtual para el Movimiento en dos dimensiones”

#### **3.2. PRESENTACIÓN**

La guía didáctica de “Laboratorio Virtual para el Movimiento en dos dimensiones” presenta una nueva alternativa de enseñanza que de acuerdo a los estudiantes de Primer Año de Bachillerato se ha diseñado con el currículo en la asignatura de Física, en el bloque curricular movimiento de los cuerpos en dos dimensiones.

La guía tiene el objetivo de propiciar actividades prácticas con problemas de aprendizaje para fortalecer el proceso educativo en los estudiantes; por ello uno de los aspectos importantes en el currículo es el uso de los laboratorios experimentales y virtuales con materiales concretos como un soporte vital para el adecuado desarrollo del proceso educativo provocando aprendizajes significativos y duraderos.

Los estudiantes dan solución a problemas sencillos, estas actividades que parecen no tener mayor significado, son señales de creatividad, para ello se ha utilizado y elaborado algunas materiales en el laboratorio experimental y virtual para que el aprendizaje sea efectivo.

Es en esta etapa en donde el laboratorio experimental y virtual, en general, constituyen puntos de apoyo claves para el desarrollo de un trabajo de calidad, por tanto la creatividad del docente juega un papel muy importante en la concreción del currículo.

El uso de material en el laboratorio experimental y virtual como es el caso en el bloque curricular movimiento de los cuerpos en dos dimensiones ayuda y fortalece el desarrollo cognitivo de los estudiantes, ofrece a los estudiantes la posibilidad de manipular, indagar, descubrir, observar, al mismo tiempo que se ejercita la práctica fundamentalmente en el trabajo en grupo.

Utilizar herramientas del laboratorio experimental como es el caso del riso y elaborar programas para el laboratorio virtual en el movimiento parabólico, un recurso tan importante hoy en día, permite mejores niveles de eficiencia en el aula, además el uso de estos recursos se encuentran al alcance de todos los estudiantes. Los diferentes contextos de física permiten una variedad de recursos para la elaboración de diversos programas.

### **3.3. OBJETIVOS**

#### 3.3.1. Objetivo general

Desarrollar el laboratorio de Física mediante las simulaciones virtuales para el bloque curricular movimiento de los cuerpos en dos dimensiones en los estudiantes del primer año de bachillerato.

#### 3.3.2. Objetivos específicos

- Determinar las capacidades cognitivas con la Guía virtual en el movimiento en dos dimensiones para mejorar el rendimiento académico.
- Realizar las demostraciones prácticas con la Guía virtual en el movimiento en dos dimensiones para mejorar el rendimiento académico.
- Resolver los problemas propuestos de la Guía virtual en el movimiento en dos dimensiones para mejorar el rendimiento académico.

### **3.4. FUNDAMENTACIÓN**

#### 3.4.1. Los Laboratorios Virtuales

El Laboratorio Virtual es una herramienta pedagógica virtual dirigida a docentes y estudiantes tanto de bachillerato como de la universidad y constituyéndose en un instrumento didáctico de estudio y aprendizaje.

La finalidad es realizar prácticas y experimentos de laboratorio de Física de manera simulada por intermedio de una computadora. En donde se puede manipular los mismos elementos que en una experimentación real sino que de manera virtual y obtenida los mismos resultados.

La características que mejor define el laboratorio virtual es la interacción entre el estudiante y lo que hace realmente un experimento, suministrando al programa informático los datos y modelos matemáticos que necesita para hacer las simulaciones deseadas.

El software permite que el laboratorio de Física se traslada a la pantalla de la computadora y eso hace que cada uno de los estudiantes del curso, por numeroso que sea, vea y haga la misma práctica y a la vez se puede repetir individualmente el experimento con variantes las veces que quieran.

#### 3.4.2. Los laboratorios experimentales

Para una formación científica se deben tener en cuenta diversos aspectos. En primer lugar, que el objetivo de las ciencias experimentales es tratar de explicar de manera racional la realidad natural y los retos tecnológicos que todas las sociedades modernas se plantean. En segundo lugar, que las ciencias experimentales no son exclusivamente un conjunto de conocimientos que implican conceptos, leyes y teorías (el saber es ciencia), también incluyen estrategias, técnicas y habilidades de investigación relacionadas con la resolución de problemas científico-tecnológicos (el hacer es ciencia). Si quiere formarse científicamente al alumnado es también necesario que aprenda todo este conjunto del saber hacer.

La resolución de problemas supone el desarrollo de contenidos de tipo procedimental como estrategias, diseño y desarrollo experimental, al igual que la elaboración de informes científicos. Los procedimientos de investigación incluyen el análisis de problemas, la formulación de hipótesis de acuerdo con las teorías vigentes, establecimiento de las variables dependiente, independiente y de control; relaciones entre variables, diseño y desarrollo experimental (medida, clasificación, procesamiento, análisis e interpretación de datos). Las conclusiones obtenidas, por lo general en forma de leyes, se comunican e integran dentro del cuerpo del conocimiento.

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

Hoy en día se produce un gran impacto de la ciencia y la tecnología en la producción y la vida de las personas, provocando la necesidad apremiante de una formación científica lo que conduce a que el encargo social de la escuela media y la educación superior sea

desarrollar sujetos capaces de aprender a aprender, aprender a hacer, aprender a convivir y aprender a ser. (Unesco-, 1993).

La enseñanza de las ciencias en general y de la Física en particular, han estado signadas por diversas tendencias, entre las cuales podemos destacar diversas propuestas de innovación, algunas de ellas fundamentadas teóricamente, otras responden a intuiciones muy generalizadas, a un “pensamiento docente espontáneo” que impone sus “evidencias”, escapando así a la reflexión crítica. Estos planteamientos teóricos están dejando paso a un esfuerzo de fundamentación y evaluación que une estrechamente la innovación a la investigación didáctica. (Gil Pérez & Valdés, 1996).

Las tendencias innovadoras más extendidas en las últimas décadas dentro del proceso de enseñanza de la Física se encuentran:

- Las prácticas de laboratorio como base del “aprendizaje por descubrimiento”.
- La transmisión-recepción de conocimientos como garantía de un aprendizaje.
- La utilización de las computadoras en la enseñanza.
- Las propuestas constructivistas como eje de transformación de la enseñanza.

#### 3.4.4. El simulador 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. (Interactive Physics, 2000).

### 3.4.5. El Movimiento de los cuerpos en dos dimensiones

Los movimientos parabólicos pueden ser tratados como una composición de dos movimientos rectilíneos: uno horizontal con velocidad cte. (MRU) y otro vertical con aceleración cte. (MRUA).

El movimiento de media parábola, lanzamiento horizontal, puede considerarse como la composición de un movimiento rectilíneo uniforme de avance horizontal y un movimiento de caída libre.

El movimiento parabólico puede considerarse como la composición de un movimiento rectilíneo uniforme de avance horizontal y un movimiento vertical hacia arriba.

Notas:

- Un cuerpo lanzado horizontalmente y otro que se deja caer libremente desde la misma altura tardan lo mismo en llegar al suelo.
- Dos cuerpos, lanzados uno verticalmente hacia arriba y el otro parabólicamente, que alcancen la misma altura, tardan lo mismo en caer al suelo.
- La independencia de la masa en la caída libre y el lanzamiento vertical es igualmente válida en los movimientos parabólicos.

Lanzamiento horizontal

Componente horizontal de avance (MRU)

$$x = v_0 t$$

Componente vertical de caída (MRUA)

Ecuación de posición

$$(\vec{r} = x\vec{i} + y\vec{j})$$

Si se combinan esas dos ecuaciones queda la ecuación de la trayectoria:  $y = y_0 - \frac{1}{2} g \left( \frac{x}{v_0} \right)^2$

Velocidad de avance horizontal:

$$v_x = v_0$$

Ecuación de velocidad

$$(\vec{v} = v_x \vec{i} + v_y \vec{j})$$

El valor de la velocidad viene dado por:  $v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}$

Movimiento parabólico completo:

La velocidad inicial tiene dos componentes:  $v_{ox}$  y  $v_{oy}$  que valen:

$$v_{ox} = v_0 \cdot \cos \alpha$$

$$v_{oy} = v_0 \cdot \operatorname{sen} \alpha$$

Dichos componentes producen el avance ( $v_{ox}$ ) y la elevación ( $v_{oy}$ ).

Ecuación de posición:	$(\vec{r} = x\vec{i} + y\vec{j})$
Componente horizontal de avance	$x = v_{ox}t$
Componente vertical de altura	$y = v_{oy}t - \frac{1}{2}gt^2$
Ecuación de velocidad:	$(\vec{v} = v_x\vec{i} + v_y\vec{j})$
Velocidad del avance horizontal	$v_x = v_{ox}$
Velocidad de caída vertical	$v_y = v_{oy} - gt$

En los casos en los que exista altura inicial  $y_0$  la ecuación de la altura es:

$$y = y_0 + v_{oy} \cdot t - \frac{1}{2}gt^2.$$

Movimientos circulares:

El movimiento circular uniforme es un movimiento acelerado, dotado únicamente de aceleración centrípeta.

La rapidez con que varía el ángulo  $\theta$  descrito proporciona una medida de la velocidad del movimiento circular. A esa velocidad relacionada con el ángulo se la denomina <<velocidad angular>>, que se simboliza como  $\omega$  y que, en términos de velocidad angular media, se expresa como:  $\omega = \frac{\Delta\theta}{\Delta t}$ .

La unidad de velocidad angular es rad/s.

### 3.5. CONTENIDO

#### UNIDAD 1 FUNDAMENTO TEÓRICO

- Definiciones básicas
- Movimiento parabólico
- Movimiento circular Uniforme
- El software Interactive Physics

#### UNIDAD 2 LABORATORIO VIRTUAL

- Movimiento parabólico completo
- Movimiento semi parabólico
- Movimiento parabólico incompleto
- Movimiento Circular Uniforme.

#### UNIDAD 3 PROBLEMAS DE RESUELTOS

- Problemas Resueltos.

#### UNIDAD 4 PROBLEMAS DE PROPUESTOS

- Problemas Propuestos.

Referencias bibliográficas



### **3.6. OPERATIVIDAD**

La operatividad del lineamiento alternativo está orientada a través de la metodología didáctica y por medio de los recursos virtuales la teoría y las demostraciones prácticas del movimiento en dos dimensiones, enfocada al primero de bachillerato con el soporte del simulador virtual se procedió de la siguiente manera:

- Elaboración de la guía didáctica
- Presentación de la Guía a los estudiantes de 1° año de Bachillerato
- Entrega de la Guía a cada uno de los estudiantes del grupo experimental, así como el establecimiento de los procesos y la metodología para su utilización.
- Aplicación en el laboratorio mediante el desarrollo de las prácticas de laboratorio virtual.
- Asesoramiento a cada uno de los grupos de trabajo para el desenvolvimiento correcto en el desarrollo de las prácticas virtuales.
- Validación de la Guía con estudiantes de otra institución educativa para verificar las ventajas y desventajas del lineamiento alternativo.

ACTIVIDAD	OBJETIVOS	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	FECHA	RESPONSABLE	BENEFICIARIOS
Organizar el evento de capacitación.	Motivar a los docentes en el interés por la elaboración y aplicación del material en el laboratorio experimental y virtual en el área de física en Primer Año de Bachillerato.	Realizar una charla sobre la importancia de la utilización de los materiales en el laboratorio experimental y virtual en el área de física	04- 01-2016	Lic. Isabel Gavilánez.	Docentes Estudiantes
Utilización de materiales en el laboratorio experimental y virtual en el área de física	Valorar la importancia de los recursos del material en el laboratorio experimental y virtual en el área de física en el aprendizaje del movimiento parabólico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Seleccionar los materiales para la aplicación en el bloque curricular movimiento de los cuerpos en dos dimensiones.</li> <li>- Observar los materiales didácticos existentes en el laboratorio experimental.</li> <li>- Describir y deducir la importancia</li> <li>- Realizar varios ejercicios.</li> </ul>	25-03-2016	Lic. Isabel Gavilánez.	Docentes Estudiantes
Aplicación de material en el laboratorio experimental y virtual en el área de física.	Demostrar la utilización de material en el laboratorio experimental y virtual en el área de física en el bloque curricular movimiento de los cuerpos en dos dimensiones en el rendimiento académico de los estudiantes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Describir los materiales.</li> <li>- Indicar el proceso de utilización del aparato del laboratorio experimental.</li> <li>- Elaborar un software virtual que realice el mismo proceso que el laboratorio experimental.</li> <li>- Utilizar en motivos de aprendizaje.</li> </ul>	13-05-2016	Lic. Isabel Gavilánez.	Docentes Estudiantes
El dominó.	Practicar la utilización del dominó para influenciar en el mejoramiento del rendimiento académico en el bloque curricular movimiento de los cuerpos en dos dimensiones.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Describir la utilización del dominó.</li> <li>- Analizar su importancia</li> <li>- Extraer conclusiones y recomendaciones</li> </ul>	17-06-2016	Lic. Isabel Gavilánez.	Docentes Estudiantes

**Elaborado por:** Lic. Isabel Gavilánez.

## CAPÍTULO IV

### 4. EXPOSICIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

#### 4.1. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

##### 4.1.1. Tabulación de resultados de la ficha de observación

Resultados de la ficha de observación dirigida a los dos grupos de Laboratorios de la U.E. “Juan Francisco Yerovi” durante la aplicación de la Guía de laboratorio.

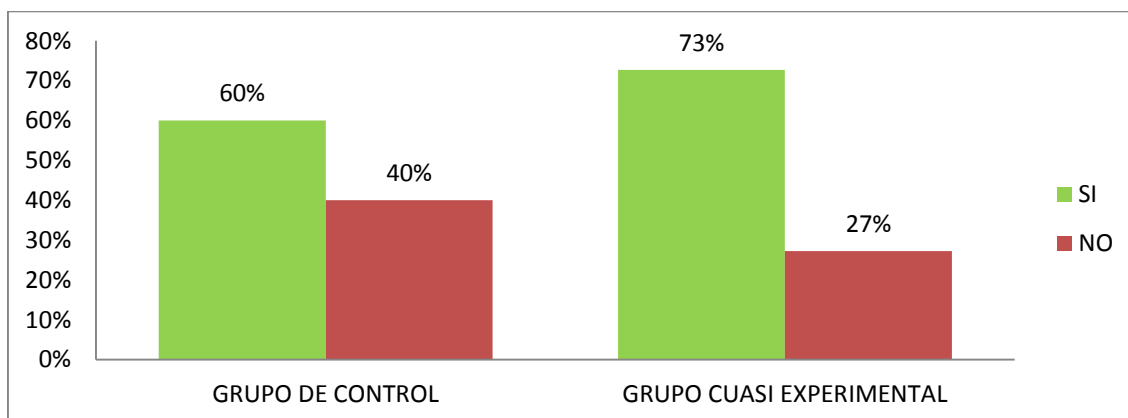
1. Relacionan las capacidades cognitivas con las demostraciones prácticas.

Cuadro N° 4. 1. Relacionan las capacidades cognitivas.

GRUPO DE CONTROL				GRUPO CUASI EXPERIMENTAL			
SI	%	NO	%	SI	%	NO	%
15	60	10	40	24	73	9	27

Fuente: Ficha de observación aplicada a los estudiantes de 1° BGU de la UE. “Juan Francisco Yerovi”  
Elaborado por: Lcda. Isabel Gavilánez.

Gráfico N° 4. 1. Relacionan las capacidades cognitivas.



Fuente: Cuadro N° 4.1  
Elaborado por: Lcda. Isabel Gavilánez.

- Análisis.-** El 60% de los estudiantes del grupo de control y un 73% del grupo cuasi experimental relacionan las capacidades cognitivas.
- Interpretación.-** Existe la relación de las capacidades cognitivas con las demostraciones prácticas en el laboratorio virtual en el movimiento en dos dimensiones con el uso de la Guía.

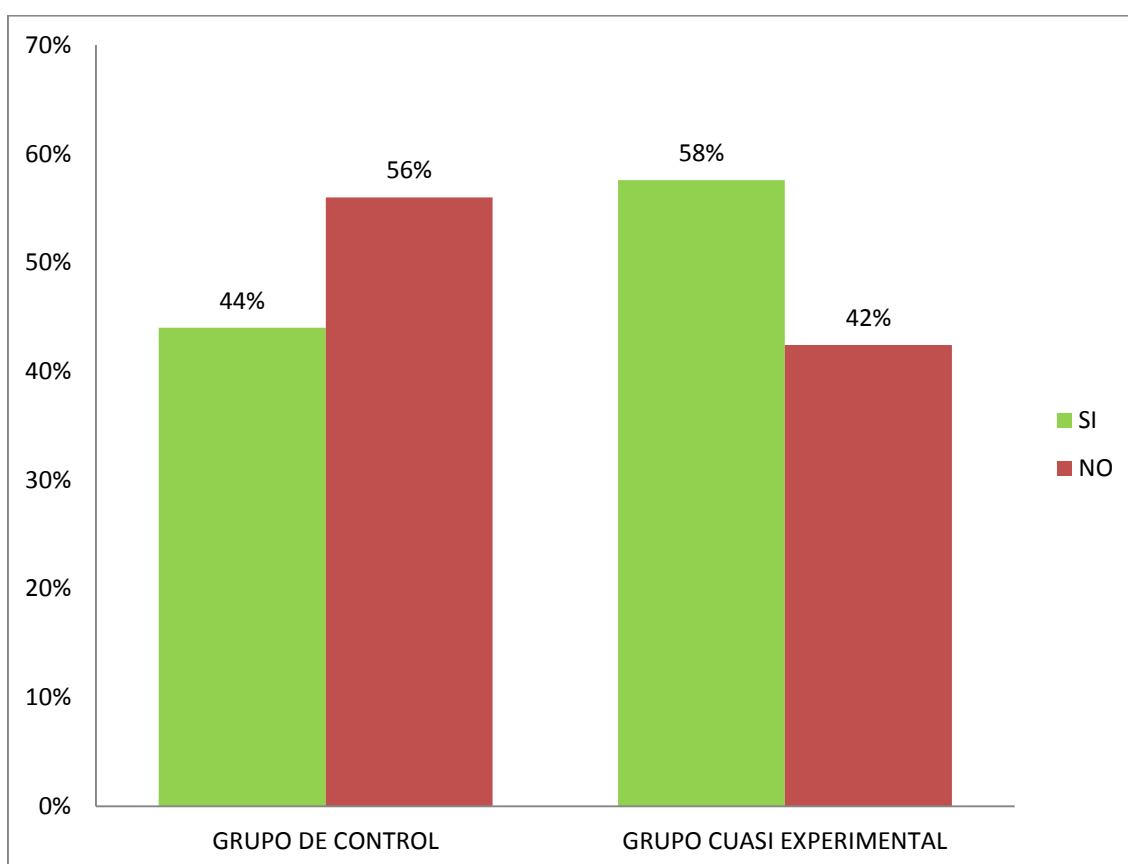
## 2. Desarrollan las capacidades cognitivas con la resolución de los problemas

Cuadro N° 4. 2. Desarrollan las capacidades cognitivas

GRUPO DE CONTROL				GRUPO CUASI EXPERIMENTAL			
SI	%	NO	%	SI	%	NO	%
11	44	14	56	19	58	14	42

Fuente: Ficha de observación aplicada a los estudiantes de 1° BGU de la UE. "Juan Francisco Yerovi"  
Elaborado por: Lcda. Isabel Gavilánez.

Gráfico N° 4. 2. Desarrollan las capacidades cognitivas.



Fuente: Cuadro N° 4.2  
Elaborado por: Lcda. Isabel Gavilánez.

- Análisis.-** El 56% de los estudiantes del grupo de grupo de control no desarrollan las capacidades cognitivas con la resolución de los problemas y un 58% del grupo cuasi experimental si lo hacen.
- Interpretación.-** Existe el desarrollo de las capacidades cognitivas con la resolución de los problemas en el laboratorio virtual con el uso de la Guía en el movimiento en dos dimensiones.

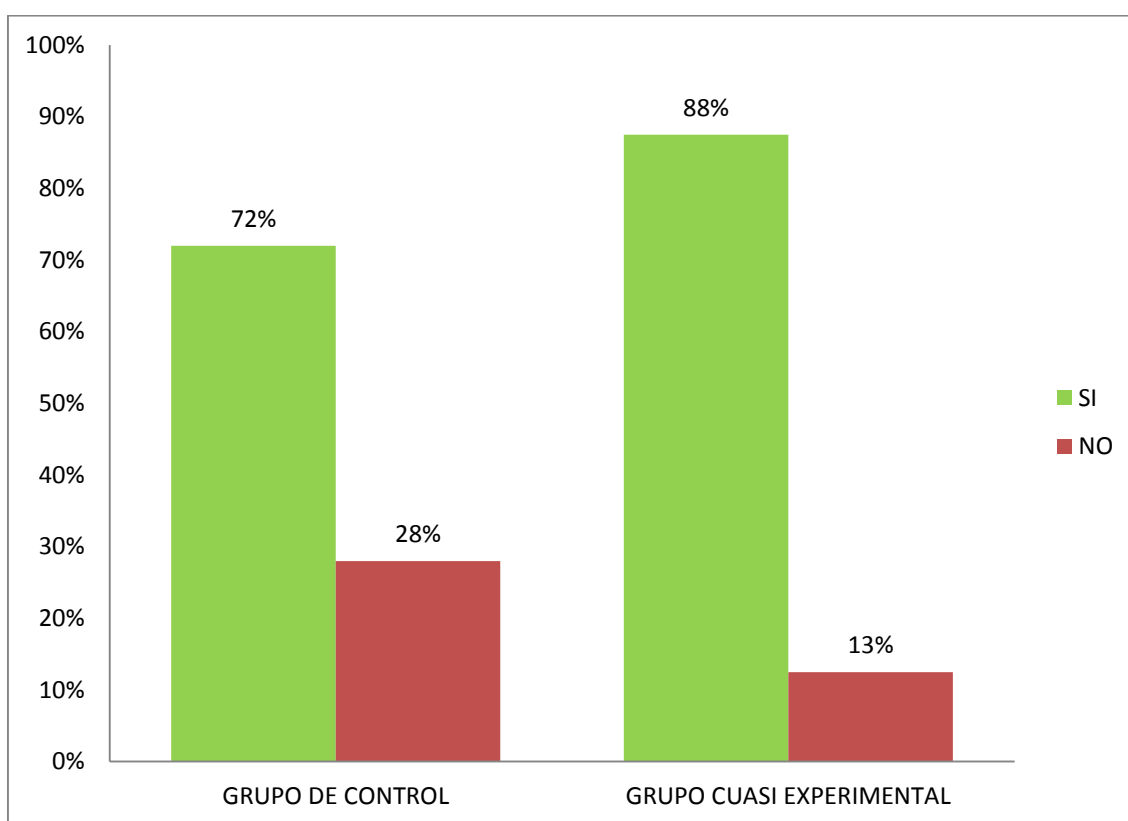
3. Desarrollan las prácticas de laboratorio en forma activa y ordenada.

Cuadro N° 4. 3. Desarrollan las prácticas de laboratorio

GRUPO DE CONTROL				GRUPO CUASI EXPERIMENTAL			
SI	%	NO	%	SI	%	NO	%
18	72	7	28	28	88	4	13

Fuente: Ficha de observación aplicada a los estudiantes de 1° BGU de la UE. "Juan Francisco Yerovi"  
Elaborado por: Lcda. Isabel Gavilánez.

Gráfico N° 4. 3. Desarrollan las prácticas de laboratorio.



Fuente: Cuadro N° 4.3  
Elaborado por: Lcda. Isabel Gavilánez.

- a. **Análisis.-** El 72% de los estudiantes del grupo de control y un 88% del grupo cuasi experimental desarrollan las prácticas de laboratorio en forma activa y ordenada.
- b. **Interpretación.-** Existe el desarrollo de las demostraciones prácticas del movimiento en dos dimensiones en el laboratorio virtual en forma activa y ordenada con el uso de la Guía por parte de los estudiantes.

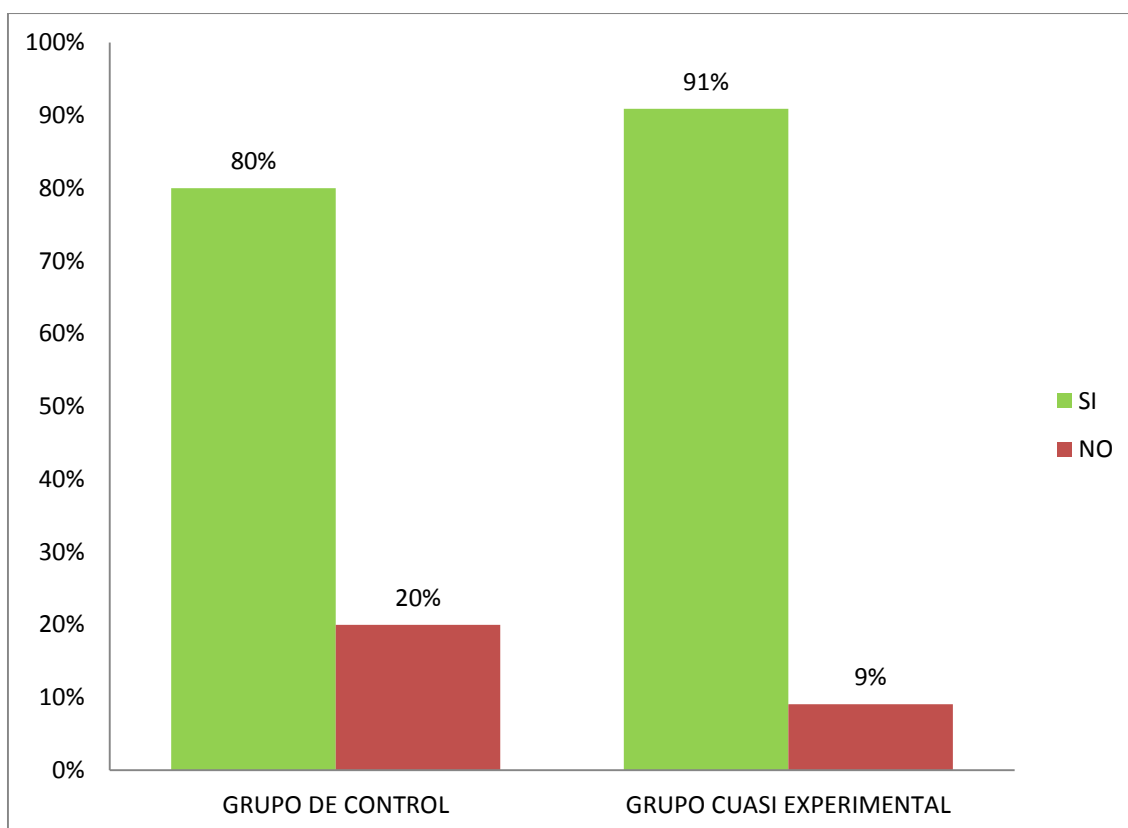
4. Demuestra originalidad y creatividad en sus demostraciones prácticas.

Cuadro N° 4. 4. Demuestra originalidad y creatividad en las prácticas

GRUPO DE CONTROL				GRUPO CUASI EXPERIMENTAL			
SI	%	NO	%	SI	%	NO	%
20	80	5	20	30	91	3	9

Fuente: Ficha de observación aplicada a los estudiantes de 1° BGU de la UE. “Juan Francisco Yerovi”  
Elaborado por: Lcda. Isabel Gavilánez.

Gráfico N° 4. 4. Demuestra originalidad y creatividad en las prácticas.



Fuente: Cuadro N° 4.4  
Elaborado por: Lcda. Isabel Gavilánez.

- a. **Análisis.-** El 80% de los estudiantes del grupo de control y un 91% del grupo cuasi experimental demuestra originalidad y creatividad en las demostraciones prácticas en el laboratorio.
- b. **Interpretación.-** Los estudiantes demuestran originalidad y creatividad en la realización de las demostraciones prácticas en el laboratorio virtual con el uso de la Guía en el movimiento en dos dimensiones.

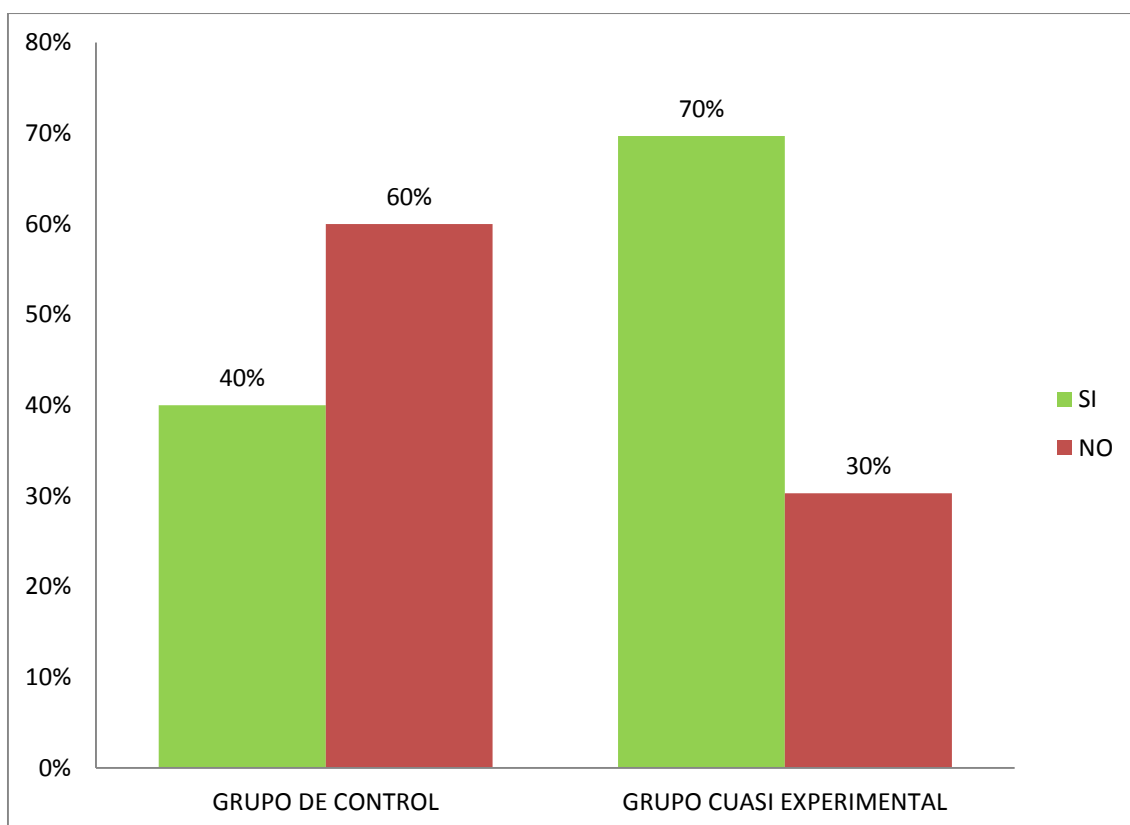
5. Resuelven los problemas del movimiento en dos dimensiones.

Cuadro N° 4. 5. Resuelven los problemas del movimiento en dos dimensiones

GRUPO DE CONTROL				GRUPO CUASI EXPERIMENTAL			
SI	%	NO	%	SI	%	NO	%
10	40	15	60	23	70	10	30

Fuente: Ficha de observación aplicada a los estudiantes de 1° BGU de la UE. “Juan Francisco Yerovi”  
Elaborado por: Lcda. Isabel Gavilánez.

Gráfico N° 4. 5. Resuelven los problemas del movimiento en dos dimensiones.



Fuente: Cuadro N° 4.5  
Elaborado por: Lcda. Isabel Gavilánez.

- a. **Análisis.**- El 60% de los estudiantes del grupo de control no resuelven los problemas del movimiento en dos dimensiones y un 40% del grupo de control si lo resuelven.
- b. **Interpretación.**- Los estudiantes resuelven los problemas del movimiento en dos dimensiones con la utilización de la Guía virtual.

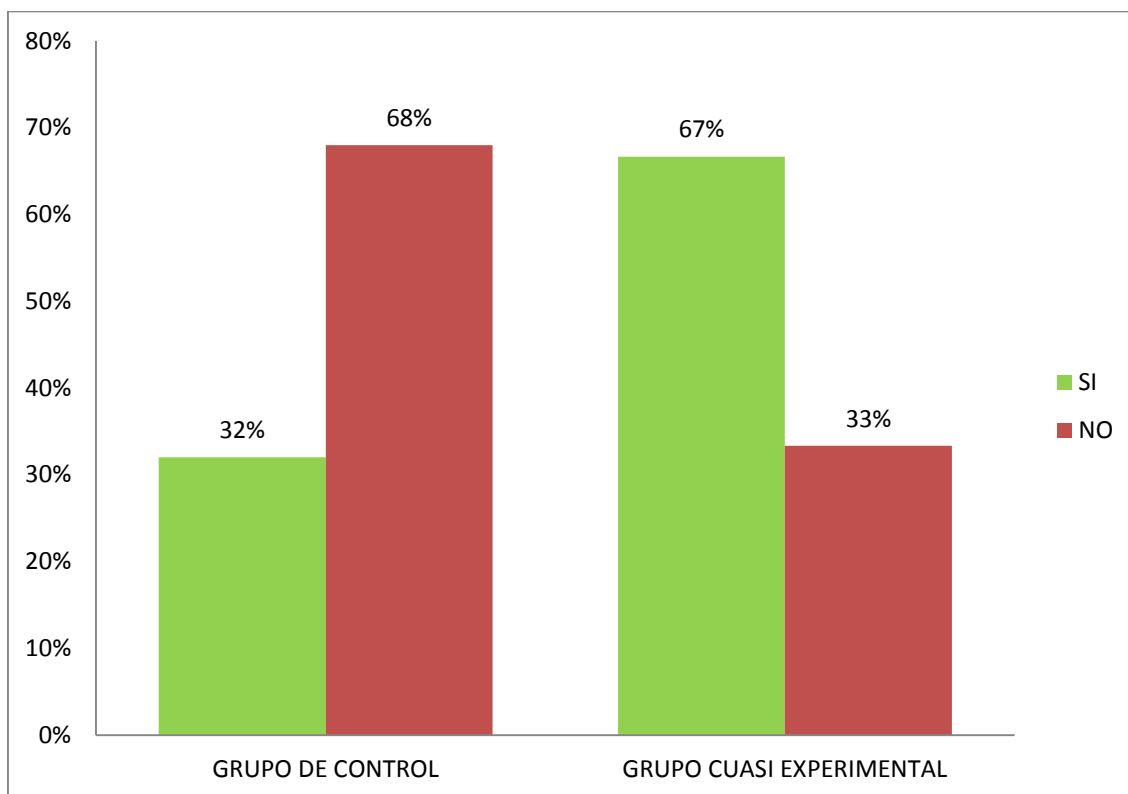
6. Participan en forma activa durante el desarrollo de los problemas.

Cuadro N° 4. 6. Participan en forma activa

GRUPO DE CONTROL				GRUPO CUASI EXPERIMENTAL			
SI	%	NO	%	SI	%	NO	%
8	32	17	68	22	67	11	33

Fuente: Ficha de observación aplicada a los estudiantes de 1° BGU de la UE. "Juan Francisco Yerovi"  
Elaborado por: Lcda. Isabel Gavilánez.

Gráfico N° 4. 6. Participan en forma activa.



Fuente: Cuadro N° 4.6  
Elaborado por: Lcda. Isabel Gavilánez.

- a. **Análisis.**- El 68% de los estudiantes del grupo de control no participan en forma activa durante el desarrollo de los problemas y un 67% del grupo cuasi experimental si participan activamente.
- b. **Interpretación.**- Los estudiantes participan en forma activa durante el desarrollo de los problemas del movimiento en dos dimensiones con el uso de la Guía virtual.



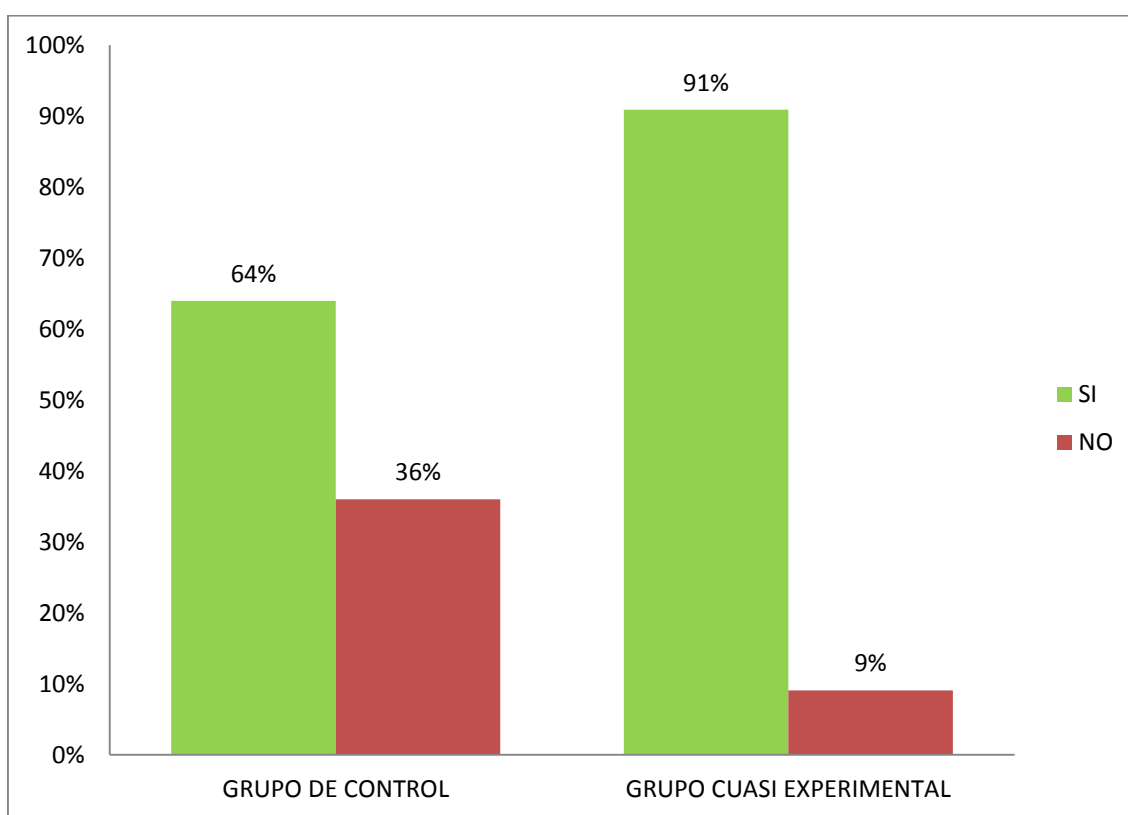
7. Presentan en forma ordenada y responsable los trabajos académicos.

Cuadro N° 4. 7. Presentan en forma ordenada y responsable

GRUPO DE CONTROL				GRUPO CUASI EXPERIMENTAL			
SI	%	NO	%	SI	%	NO	%
16	64	9	36	30	91	3	9

Fuente: Ficha de observación aplicada a los estudiantes de 1° BGU de la UE. “Juan Francisco Yerovi”  
Elaborado por: Lcda. Isabel Gavilánez.

Gráfico N° 4. 7. Presentan en forma ordenada y responsable.



Fuente: Cuadro N° 4.7  
Elaborado por: Lcda. Isabel Gavilánez.

- a. **Análisis.**- El 64% de los estudiantes del grupo de control y un 91% del grupo de cuasi experimental presentan en forma ordenada y responsable los trabajos académicos.
- b. **Interpretación.**- Los estudiantes presentan en forma ordenada y responsable los trabajos académicos del movimiento en dos dimensiones en el laboratorio virtual con el uso de la Guía.

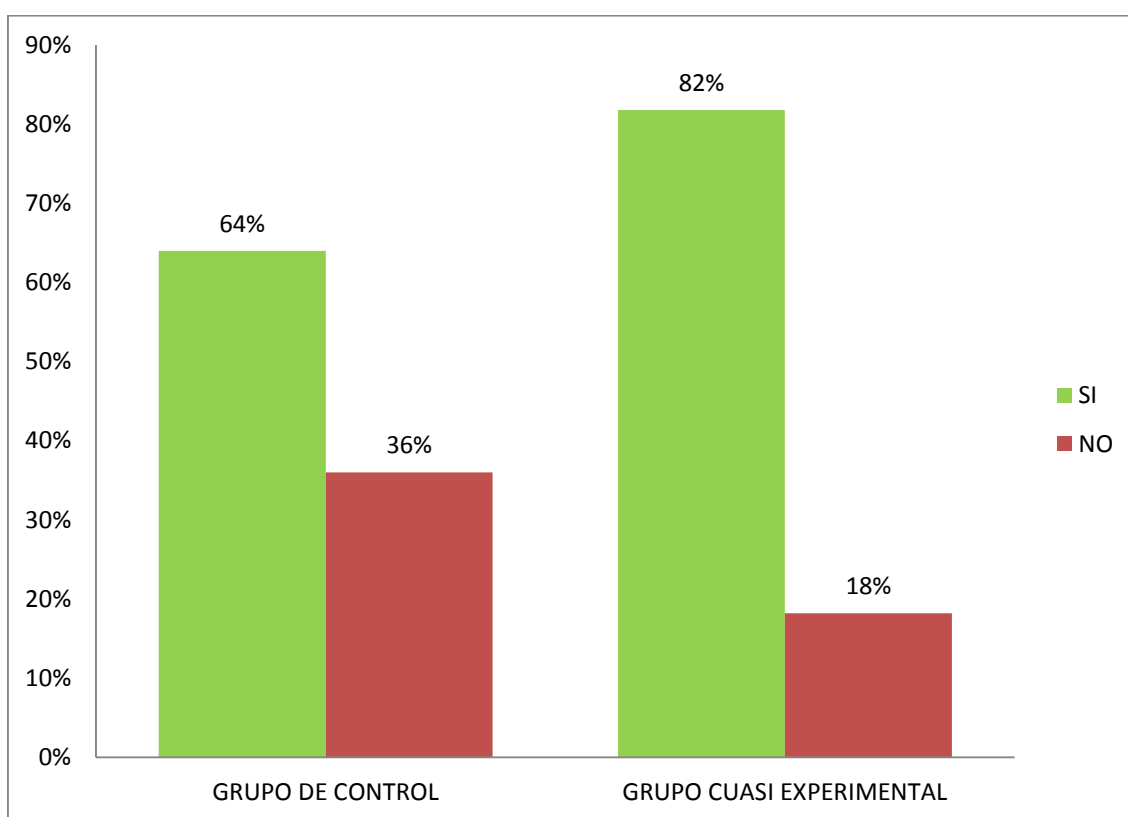
8. Mejoran el rendimiento académico con la guía del docente.

Cuadro N° 4. 8. Mejoran el rendimiento académico con la guía del docente

GRUPO DE CONTROL				GRUPO CUASI EXPERIMENTAL			
SI	%	NO	%	SI	%	NO	%
16	64	9	36	27	82	6	18

Fuente: Ficha de observación aplicada a los estudiantes de 1° BGU de la UE. "Juan Francisco Yerovi"  
Elaborado por: Lcda. Isabel Gavilánez.

Gráfico N° 4. 8. Mejoran el rendimiento académico con la guía del docente.



Fuente: Cuadro N° 4.8  
Elaborado por: Lcda. Isabel Gavilánez.

- a. **Análisis.-** El 64% de los estudiantes del grupo de control y un 82% del grupo cuasi experimental mejoran el rendimiento académico con la guía del docente.
- b. **Interpretación.-** los estudiantes mejoran el rendimiento académico con la guía del docente en las demostraciones prácticas en el laboratorio virtual con el uso de la Guía.

#### 4.1.2. Comentario de la ficha de observación

De la ficha de observación aplicada a los estudiantes de los grupos de laboratorio experimental y Virtual de la Unidad Educativa “Juan Francisco Yerovi”, se evidencia la importancia de la aplicación de la Guía de Laboratorio en el movimiento de los cuerpos en dos dimensiones, en el desarrollo de las demostraciones prácticas de física, y que fundamentalmente sirvió para comprobar los objetivos propuestos, los mismos que permitieron la estructuración, elaboración y la aplicación de la guía en forma ordenada, la ficha de observación fue oportuna para la demostración descriptiva del trabajo investigativo tanto del grupo experimental como el grupo virtual, esto logró que se establezca las soluciones al problema de investigación y confirmar que fue acertada su aplicación y tuvo apoyo del sector educativo.

#### 4.1.3. Tabulación de Resultados de la encuesta

Dirigida al grupo de la U.E. “Juan Francisco Yerovi” antes y después de la aplicación de la Guía de Laboratorio Virtual para el movimiento en dos dimensiones.

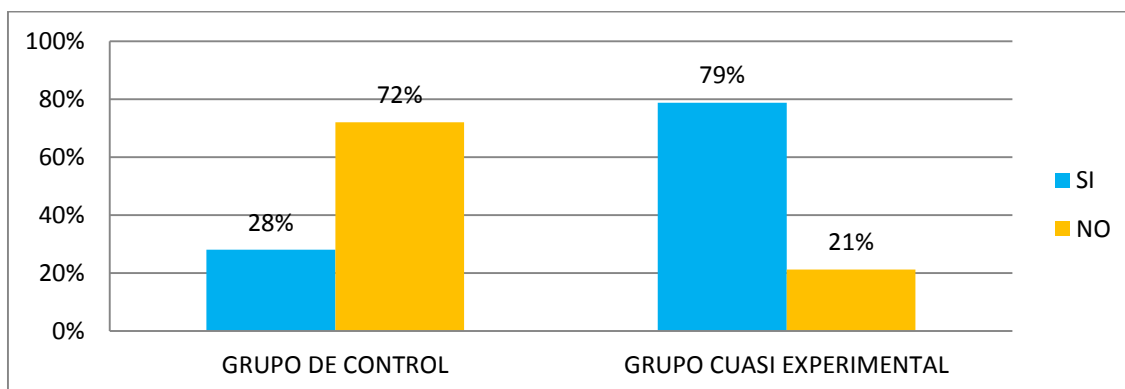
1. ¿Las clases logran captar los conocimientos requeridos en el movimiento en dos dimensiones?

Cuadro N° 4. 9. Las clases logran captar los conocimientos requeridos.

GRUPO DE CONTROL				GRUPO CUASI EXPERIMENTAL			
SI	%	NO	%	SI	%	NO	%
7	28%	18	72%	26	79%	7	21%

Fuente: Encuesta Aplicada a los estudiantes de 1° B.G.U. de la UE. “Juan Francisco Yerovi”.  
Elaborado por: Lcda. Isabel Gavilánez.

Gráfico N° 4. 9. Las clases logran captar los conocimientos requeridos.



Fuente: Cuadro N° 4.9  
Elaborado por: Lcda. Isabel Gavilánez

**a. Análisis.-** El 72% de los encuestados del grupo de control no considera que las clases logran captar los conocimientos requeridos para el rendimiento académico en el bloque del movimiento de los cuerpos en dos dimensiones, mientras que un 79% del grupo cuasi experimental expresan afirmativamente.

**b. Interpretación.-** Los estudiantes expresan que las clases logran captar los conocimientos requeridos para el rendimiento académico en el bloque del movimiento de los cuerpos en dos dimensiones con el uso de la Guía.

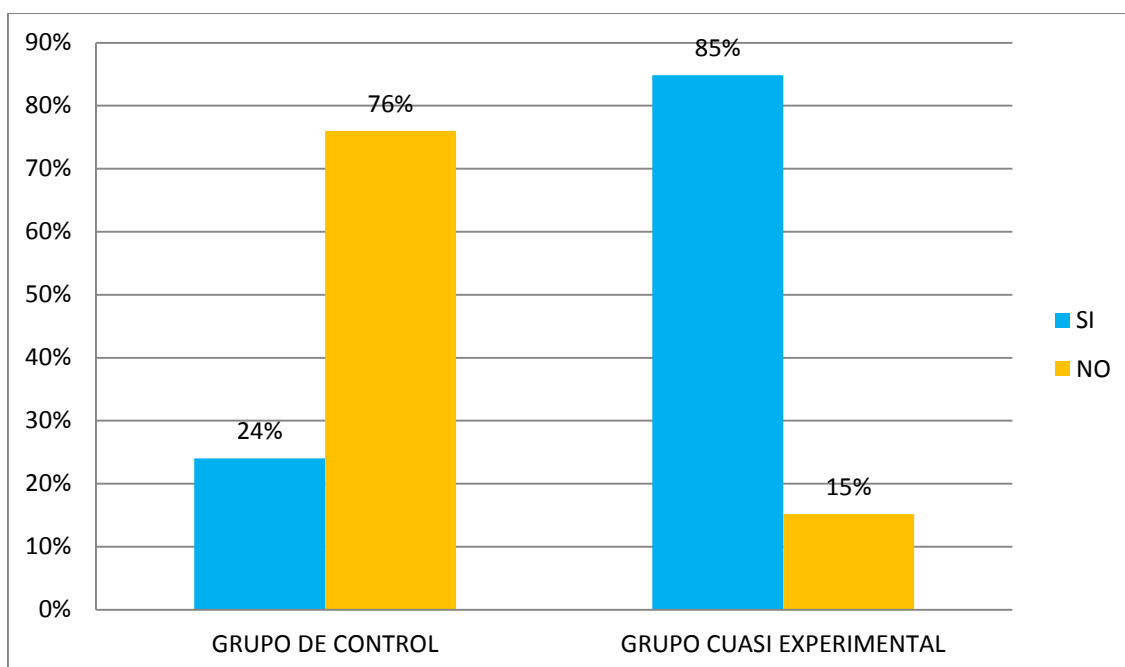
2. ¿Las actividades en clase desarrollan tu capacidad cognitiva en el movimiento en dos dimensiones?

Cuadro N° 4. 10. Las actividades en clase desarrollan tu capacidad cognitiva.

GRUPO DE CONTROL				GRUPO CUASI EXPERIMENTAL			
SI	%	NO	%	SI	%	NO	%
6	24%	19	76%	28	85%	5	15%

Fuente: Encuesta Aplicada a los estudiantes de 1° B.G.U. de la UE. “Juan Francisco Yerovi”.  
Elaborado por: Lcda. Isabel Gavilánez.

Gráfico N° 4. 10. Las actividades en clase desarrollan tu capacidad cognitiva



Fuente: Cuadro N° 4.10  
Elaborado por: Lcda. Isabel Gavilánez

- a. **Análisis.-** El 76% de los encuestados del grupo de control no considera que las actividades en clase desarrollan la capacidad cognitiva en el bloque del movimiento de los cuerpos en dos dimensiones, mientras que un 85% del grupo cuasi experimental responde que sí.
- b. **Interpretación.-** Los estudiantes expresan que las actividades en clase desarrollan la capacidad cognitiva en el bloque del movimiento de los cuerpos en dos dimensiones.

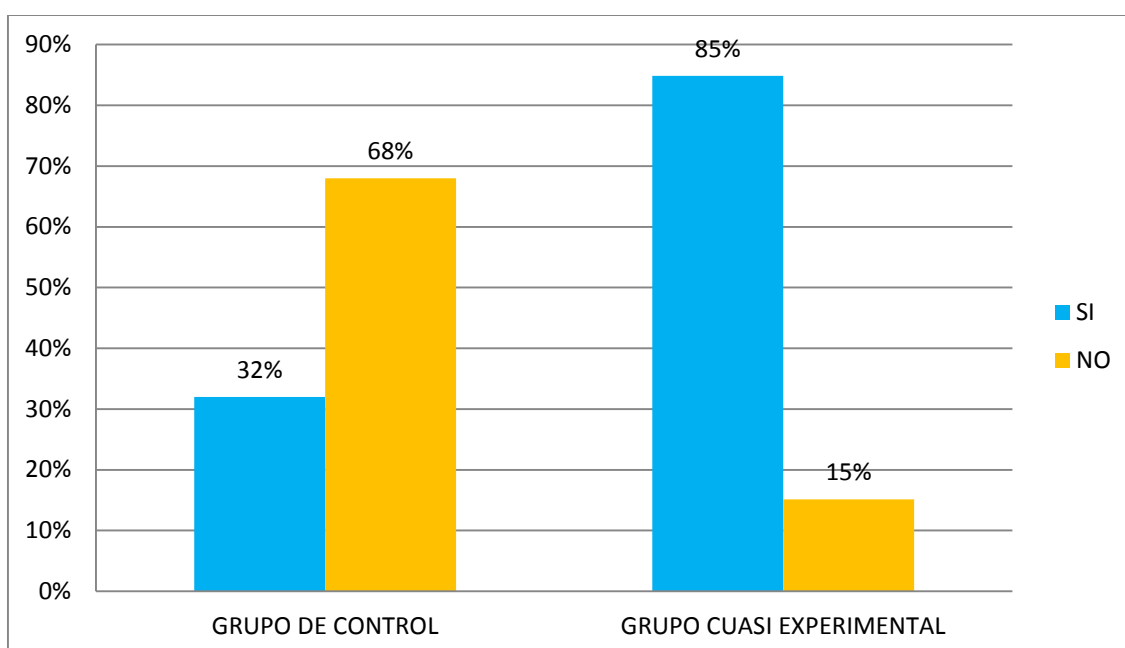
3. ¿Logras la atención y la participación en el ambiente proporcionado por el docente?

Cuadro N° 4. 11. Logran la atención y la participación en el ambiente.

GRUPO DE CONTROL				GRUPO CUASI EXPERIMENTAL			
SI	%	NO	%	SI	%	NO	%
8	32%	17	68%	28	85%	5	15%

Fuente: Encuesta Aplicada a los estudiantes de 1° B.G.U. de la UE. "Juan Francisco Yerovi".  
Elaborado por: Lcda. Isabel Gavilánez.

Gráfico N° 4. 11. Logran la atención y la participación en el ambiente



Fuente: Cuadro N° 4.11  
Elaborado por: Lcda. Isabel Gavilánez

- a. **Análisis.-** El 68% de los encuestados del grupo de control no considera que logran la atención y la participación en el ambiente de clase en el bloque del movimiento de los cuerpos en dos dimensiones, mientras que un 85% del grupo cuasi experimental dice que sí.
- b. **Interpretación.-** Los estudiantes expresan que logran la atención y la participación en el ambiente de clase en el bloque del movimiento de los cuerpos en dos dimensiones con la guía de simulaciones virtuales

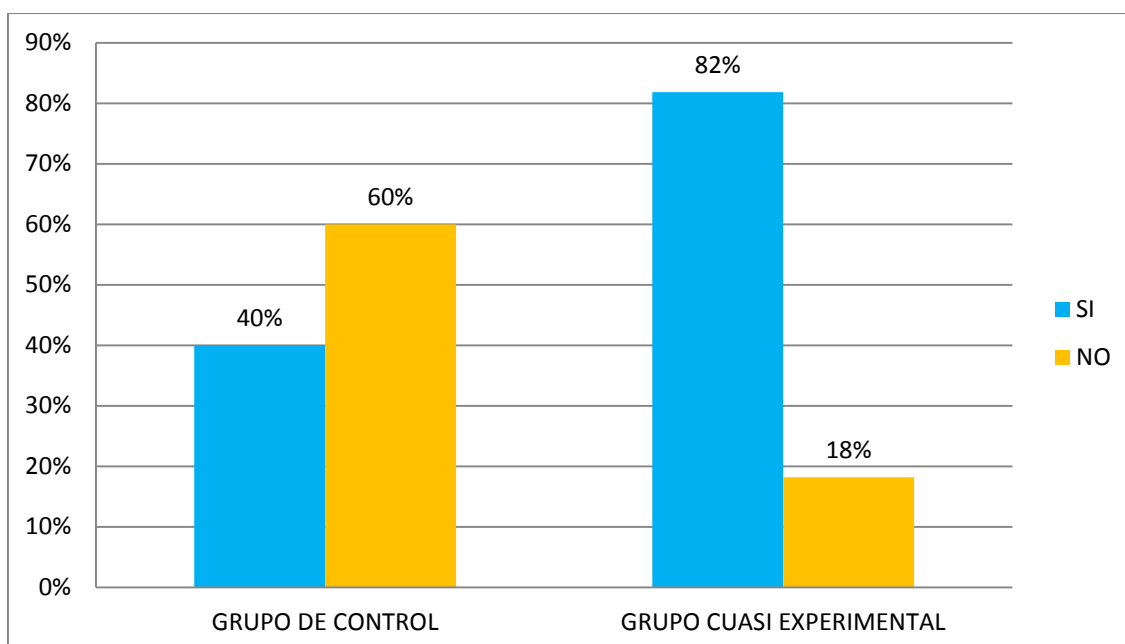
4. ¿En las demostraciones de laboratorio relacionas la práctica con la teoría del movimiento en dos dimensiones?

Cuadro N° 4. 12. Las demostraciones de laboratorio.

GRUPO DE CONTROL				GRUPO CUASI EXPERIMENTAL			
SI	%	NO	%	SI	%	NO	%
10	40%	15	60%	27	83%	6	18%

Fuente: Encuesta Aplicada a los estudiantes de 1° B.G.U. de la UE. “Juan Francisco Yerovi”.  
Elaborado por: Lcda. Isabel Gavilánez.

Gráfico N° 4. 12. Las demostraciones de laboratorio



Fuente: Cuadro N° 4.12  
Elaborado por: Lcda. Isabel Gavilánez

- a. **Análisis.-** El 60% de los encuestados del grupo de control no considera que las demostraciones de laboratorio relacionan la práctica con la teoría en el bloque del movimiento de los cuerpos en dos dimensiones, mientras que un 82% del grupo cuasi experimental responde positivamente.
- b. **Interpretación.-** Los estudiantes expresan que las demostraciones de laboratorio relacionan la práctica con la teoría en el bloque del movimiento de los cuerpos en dos dimensiones.

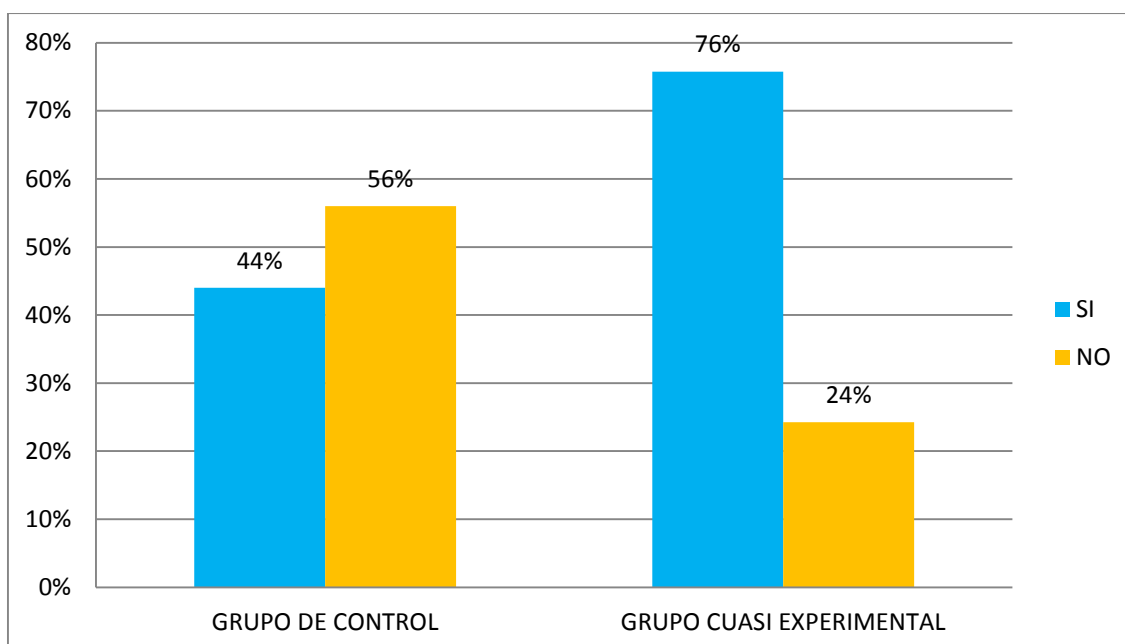
5. ¿Las demostraciones de las prácticas de Laboratorio facilita el aprendizaje del movimiento en dos dimensiones?

Cuadro N° 4. 13. Las demostraciones de las prácticas de Laboratorio.

GRUPO DE CONTROL				GRUPO CUASI EXPERIMENTAL			
SI	%	NO	%	SI	%	NO	%
11	44%	14	56%	25	76%	8	24%

Fuente: Encuesta Aplicada a los estudiantes de 1° B.G.U. de la UE. “Juan Francisco Yerovi”.  
Elaborado por: Lcda. Isabel Gavilánez.

Gráfico N° 4. 13. Las demostraciones de las prácticas de Laboratorio



Fuente: Cuadro N° 4.13  
Elaborado por: Lcda. Isabel Gavilánez

- a. **Análisis.-** El 56% de los encuestados del grupo de control no considera que las demostraciones de las prácticas de Laboratorio facilitan el aprendizaje en el bloque del movimiento de los cuerpos en dos dimensiones, mientras que un 76% del grupo cuasi experimental afirma que sí.
- b. **Interpretación.-** Los estudiantes expresan que las demostraciones de las prácticas de Laboratorio facilita el aprendizaje en el bloque del movimiento de los cuerpos en dos dimensiones.



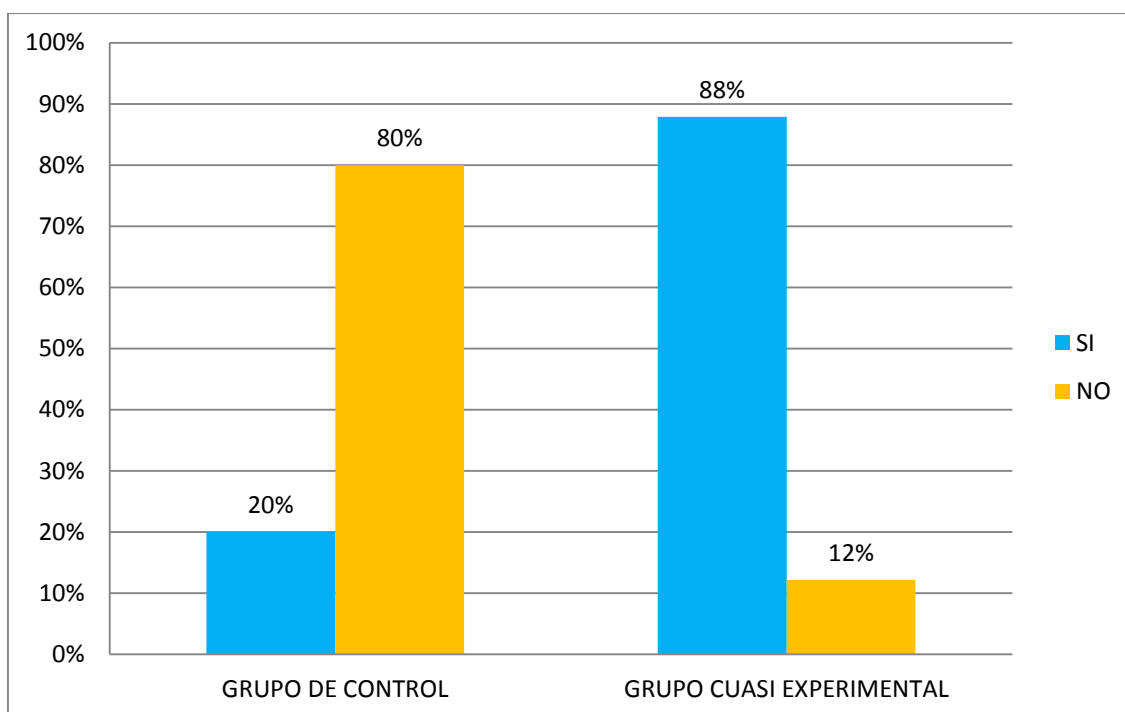
6. ¿En el ambiente que resuelven los problemas es adecuado para el aprendizaje del movimiento en dos dimensiones?

Cuadro N° 4. 14. Ambiente adecuado para el aprendizaje.

GRUPO DE CONTROL				GRUPO CUASI EXPERIMENTAL			
SI	%	NO	%	SI	%	NO	%
5	20%	20	80%	29	88%	4	12%

Fuente: Encuesta Aplicada a los estudiantes de 1° B.G.U. de la UE. “Juan Francisco Yerovi”.  
Elaborado por: Lcda. Isabel Gavilánez.

Gráfico N° 4. 14. Ambiente adecuado para el aprendizaje



Fuente: Cuadro N° 4.14  
Elaborado por: Lcda. Isabel Gavilánez

- a. **Análisis.-** El 80% de los encuestados del grupo de control no considera que el ambiente que resuelven los problemas es adecuado para el aprendizaje en el bloque del movimiento de los cuerpos en dos dimensiones, mientras que un 88% del grupo cuasi experimental afirma que si son adecuados.
- b. **Interpretación.-** Los estudiantes expresan que el ambiente que resuelven los problemas es adecuado para el aprendizaje en el bloque del movimiento de los cuerpos en dos dimensiones.

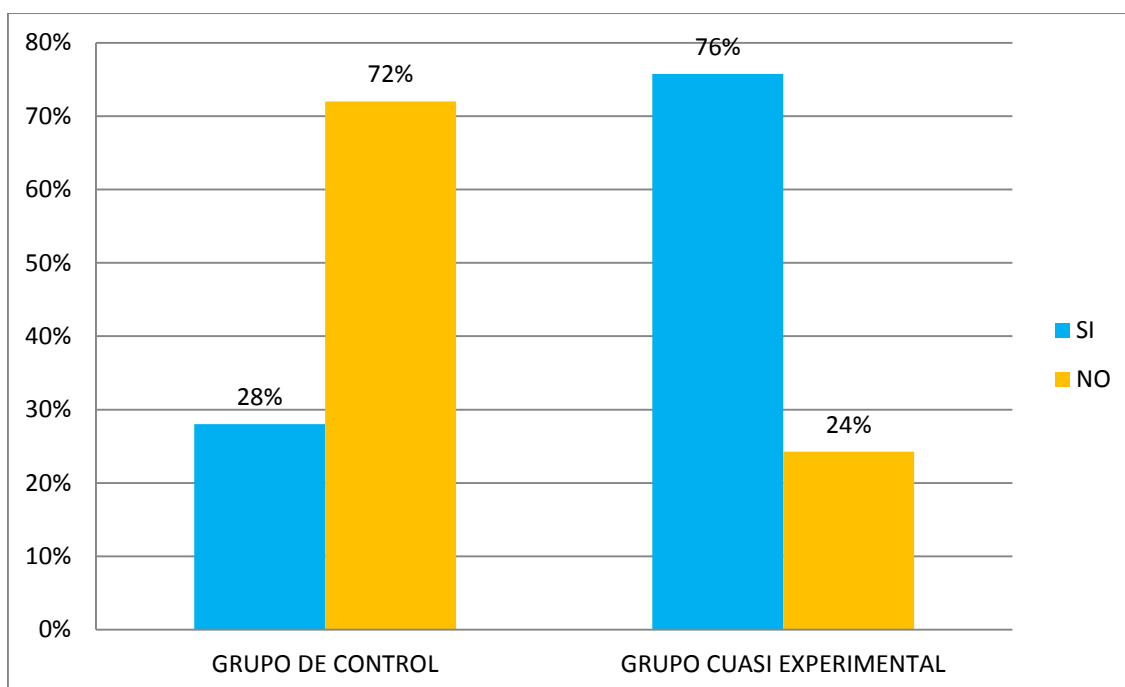
7. ¿La resolución de problemas del movimiento en dos dimensiones mejora tu rendimiento académico?

Cuadro N° 4. 15. Resolución de problemas del movimiento en dos dimensiones.

GRUPO DE CONTROL				GRUPO CUASI EXPERIMENTAL			
SI	%	NO	%	SI	%	NO	%
7	28%	18	72%	25	76%	8	24%

Fuente: Encuesta Aplicada a los estudiantes de 1° B.G.U. de la UE. “Juan Francisco Yerovi”.  
Elaborado por: Lcda. Isabel Gavilánez.

Gráfico N° 4. 15. Resolución de problemas del movimiento en dos dimensiones



Fuente: Cuadro N° 4.15  
Elaborado por: Lcda. Isabel Gavilánez

- a. **Análisis.-** El 72% de los encuestados del grupo de control no considera que la resolución de problemas mejora el rendimiento académico en el bloque del movimiento de los cuerpos en dos dimensiones, mientras que un 76% del grupo cuasi experimental afirma que si mejoran.
- b. **Interpretación.-** Los estudiantes expresan que la resolución de problemas mejoran su rendimiento académico en el bloque del movimiento de los cuerpos en dos dimensiones.

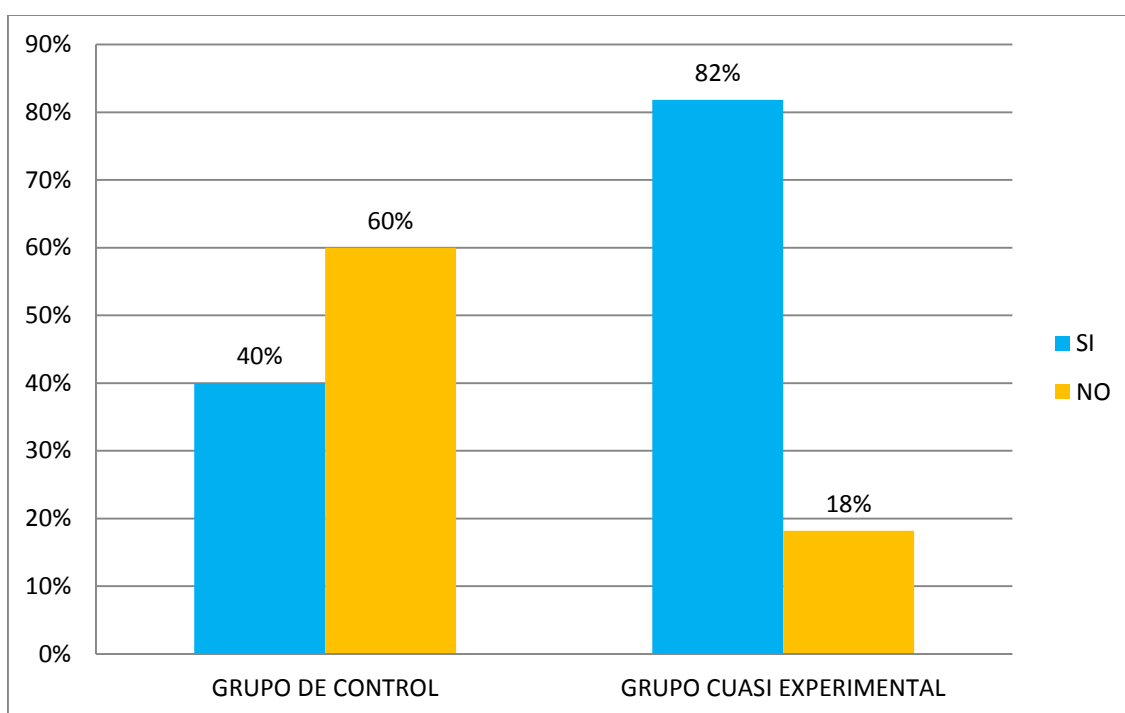
8. ¿La guía del profesor en el Laboratorio influye en tu rendimiento académico en Física?

Cuadro N° 4. 16. La guía del profesor en el Laboratorio.

GRUPO DE CONTROL				GRUPO CUASI EXPERIMENTAL			
SI	%	NO	%	SI	%	NO	%
10	40%	15	60%	27	82%	6	18%

Fuente: Encuesta Aplicada a los estudiantes de 1° B.G.U. de la UE. "Juan Francisco Yerovi".  
Elaborado por: Lcda. Isabel Gavilánez.

Gráfico N° 4. 16. La guía del profesor en el Laboratorio



Fuente: Cuadro N° 4.16  
Elaborado por: Lcda. Isabel Gavilánez

- a. **Análisis.-** El 60% de los encuestados del grupo de control no considera que la guía del profesor en el Laboratorio influye en el rendimiento académico en el bloque del movimiento de los cuerpos en dos dimensiones, mientras que un 82% del grupo cuasi experimental responde que sí.
- b. **Interpretación.-** Los estudiantes expresan que la guía del profesor en el Laboratorio influye en el rendimiento académico en el bloque del movimiento de los cuerpos en dos dimensiones.

#### 4.1.4. Comentario de la Encuesta

De la encuesta aplicada a los estudiantes de los dos grupo de investigación de la Unidad Educativa “Juan Francisco Yerovi”, se verifica que fue fundamental y atinada la aplicación la Guía de Laboratorio experimental y virtual en el bloque del movimiento de los cuerpos en dos dimensiones, durante el su aplicación se constató que los estudiantes lograron culminar las demostraciones prácticas, la encuesta fue considerada como un eje esencial en la demostración de las hipótesis, sobre todo por conseguir los resultados que permitieron establecer las conclusiones y recomendaciones y que además tuvo el impacto esperado en la institución educativa, vale indicar que existió la colaboración de las autoridades, docentes y estudiantes.

#### 4.1.5. Tabulación de Resultados del Test

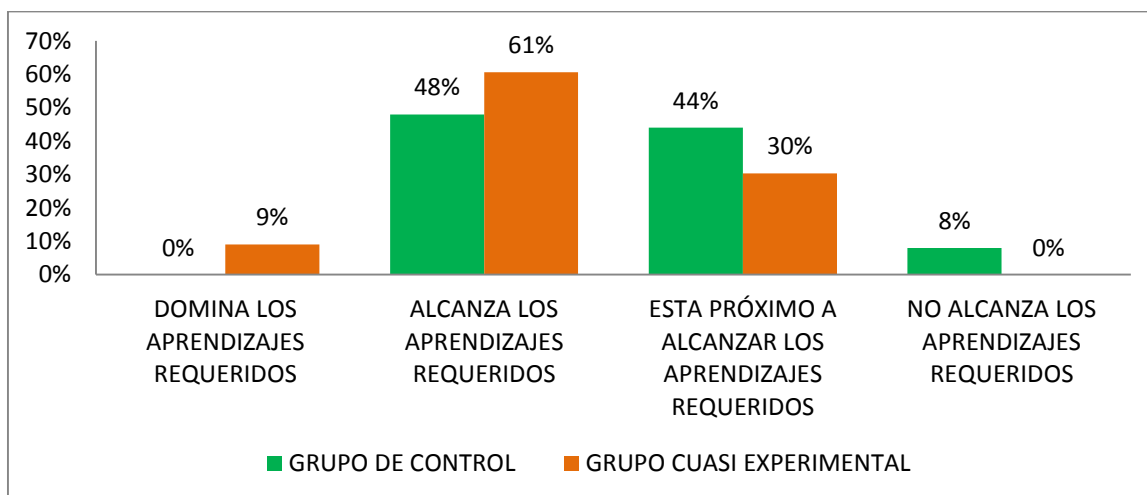
Cuadro N° 4. 17. Test a los grupos de investigación

ESCALA	ESCALA NÚMÉRICA	GRUPO DE CONTROL		GRUPO CUASI EXPERIMENTAL	
		F	%	F	%
DOMINA LOS APRENDIZAJES REQUERIDOS	9-10	0	0%	3	9%
ALCANZA LOS APRENDIZAJES REQUERIDOS	7-8,99	12	48%	20	61%
ESTA PRÓXIMO A ALCANZAR LOS APRENDIZAJES REQUERIDOS	4,01-6,99	11	44%	10	30%
NO ALCANZA LOS APRENDIZAJES REQUERIDOS	menor o igual a 4	2	8%	0	0%
	TOTAL	25	100%	33	100%

Fuente: prueba de base estructurada aplicada a los estudiantes de la UE. "Juan Francisco Yerovi"

Elaborado por: Lcda. Isabel Gavilánez

Gráfico N° 4. 17. Test a los grupos de investigación



Fuente: Cuadro N° 4.17

Elaborado por: Lcda. Isabel Gavilánez.

- a. **Análisis.**- El 48% de los estudiantes del grupo de control, y un 61 % del grupo del grupo cuasi experimental alcanza los aprendizajes requeridos en el test, mientras que el 9% del grupo del Laboratorio Virtual domina los aprendizajes requeridos.
- b. **Interpretación.**- Existe una mejora en el rendimiento académico con la aplicación de la propuesta alternativa en el bloque del movimiento de los cuerpos en dos dimensiones, por parte de los estudiantes del grupo experimental.

## 4.2. DEMOSTRACIÓN DE LAS HIPÓTESIS ESPECÍFICAS

Se realizó la demostración de las hipótesis específicas con el estadística “t-student”

### 4.2.1. Demostración de la Hipótesis Específica 1

#### a) Planteamiento de las Hipótesis

Hi: El Rendimiento académico de los estudiantes que utilizan la guía virtual en el movimiento en dos dimensiones mediante LAS CAPACIDADES COGNITIVAS es superior al Rendimiento académico de los estudiantes que no utilizan la guía en el primero de Bachillerato General Unificado de la U. E. “Francisco Yerovi”, Cantón Alausí, Periodo Académico 2015-2016.

Ho: El Rendimiento académico de los estudiantes que utilizan la guía virtual en el movimiento en dos dimensiones mediante LAS CAPACIDADES COGNITIVAS es igual al Rendimiento académico de los estudiantes que no utilizan la guía en el primero de Bachillerato General Unificado de la U. E. “Francisco Yerovi”, Cantón Alausí, 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  $g = 25 + 33 - 2 = 56$  grados de libertad

#### e) Cálculos

Cuadro N° 4. 188. Calificaciones Grupo cuasi Experimental (capacidades cognitivas)

N°	NOTA 1	NOTA 2	NOTA 3	PROMEDIO	$(x_i - \bar{x})^2$
1	5,50	7,00	8,00	6,83	0,55
2	7,00	7,00	8,00	7,33	0,06
3	6,40	7,00	8,00	7,13	0,20
4	7,80	7,00	7,10	7,30	0,08
5	7,90	7,00	8,30	7,73	0,02
6	6,15	8,00	7,00	7,05	0,28
7	7,40	7,00	8,00	7,47	0,01
8	6,75	8,00	7,00	7,25	0,11
9	7,25	7,00	8,00	7,42	0,03
10	8,00	8,00	10,00	8,67	1,19
11	5,15	7,00	8,00	6,72	0,74
12	4,12	7,00	8,00	6,37	1,44
13	8,50	10,00	10,00	9,50	3,70
14	4,25	7,00	5,60	5,62	3,84
15	7,10	7,00	7,20	7,10	0,23
16	8,90	7,00	8,10	8,00	0,18
17	6,50	7,00	8,78	7,43	0,02
18	7,40	8,00	7,20	7,53	0,00
19	4,50	8,00	8,00	6,83	0,55
20	7,30	8,00	8,10	7,80	0,05
21	7,20	8,00	8,00	7,73	0,02
22	7,00	7,00	8,00	7,33	0,06
23	8,00	7,00	8,00	7,67	0,01
24	7,00	7,00	9,00	7,67	0,01
25	8,00	9,00	8,00	8,33	0,57
26	9,00	9,00	10,00	9,33	3,09
27	7,00	8,00	9,00	8,00	0,18
28	8,00	8,00	9,00	8,33	0,57
29	7,10	8,00	8,80	7,97	0,15
30	7,90	7,00	8,80	7,90	0,11
31	7,40	8,00	8,00	7,80	0,05
32	7,30	7,00	7,00	7,10	0,23
33	7,00	8,00	8,20	7,73	0,02
			TOTAL	249,58	18,35
			X	7,58	

Elaborado por: Lcda. Isabel Gavilánez

Cuadro N° 4. 19. Calificaciones Grupo de Control (capacidades cognitivas)

N°	NOTA 1	NOTA 2	NOTA 3	PROMEDIO	$(x_i - \bar{x})^2$
1	6,50	7,60	8,30	7,47	0,19
2	5,60	6,40	6,50	6,17	0,74
3	7,00	6,00	8,00	7,00	0,00
4	7,80	7,50	8,10	7,80	0,59
5	5,00	7,00	5,00	5,67	1,86
6	7,80	6,00	8,00	7,27	0,06
7	6,70	6,40	8,00	7,03	0,00
8	5,60	6,00	7,10	6,23	0,63
9	6,80	7,00	8,00	7,27	0,06
10	4,50	7,80	8,00	6,77	0,07
11	7,80	6,40	7,00	7,07	0,00
12	7,60	7,00	7,20	7,27	0,06
13	7,80	7,00	7,50	7,43	0,16
14	6,40	7,00	6,00	6,47	0,32
15	6,00	7,00	8,00	7,00	0,00
16	7,00	7,00	8,00	7,33	0,09
17	7,80	7,00	7,00	7,27	0,06
18	6,00	7,00	7,00	6,67	0,13
19	7,00	7,00	6,50	6,83	0,04
20	7,20	7,00	7,00	7,07	0,00
21	6,50	7,10	7,00	6,87	0,03
22	6,00	7,20	7,20	6,80	0,05
23	6,50	7,00	7,50	7,00	0,00
24	9,00	9,00	10,00	9,33	5,31
25	6,00	7,00	7,00	6,67	0,13
TOTAL				175,73	10,58
X				7,03	

Elaborado por: Lcda. Isabel Gavilánez



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

$$S_A^2 = \frac{18,35}{32} = 0,57$$

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

$$S_B^2 = \frac{10,58}{24} = 0,44$$

Cuadro N° 4. 20. Información Estadística de la Hipótesis Especifica 1

ESTADÍSTICOS	GRUPO A CONTROL	GRUPO B CUASI EXPERIMENTAL
Promedio del rendimiento	7,03	7,58
Varianza del grupo	0,44	0,57
Número de elementos	25	33

Elaborado por: Lcda. Isabel Gavilánez

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

$$t_c = \frac{7,58 - 7,03}{\sqrt{\frac{(33 - 1)(0,57) + (25 - 1)(0,44)}{33 + 25 - 2} \left( \frac{1}{33} + \frac{1}{25} \right)}}$$

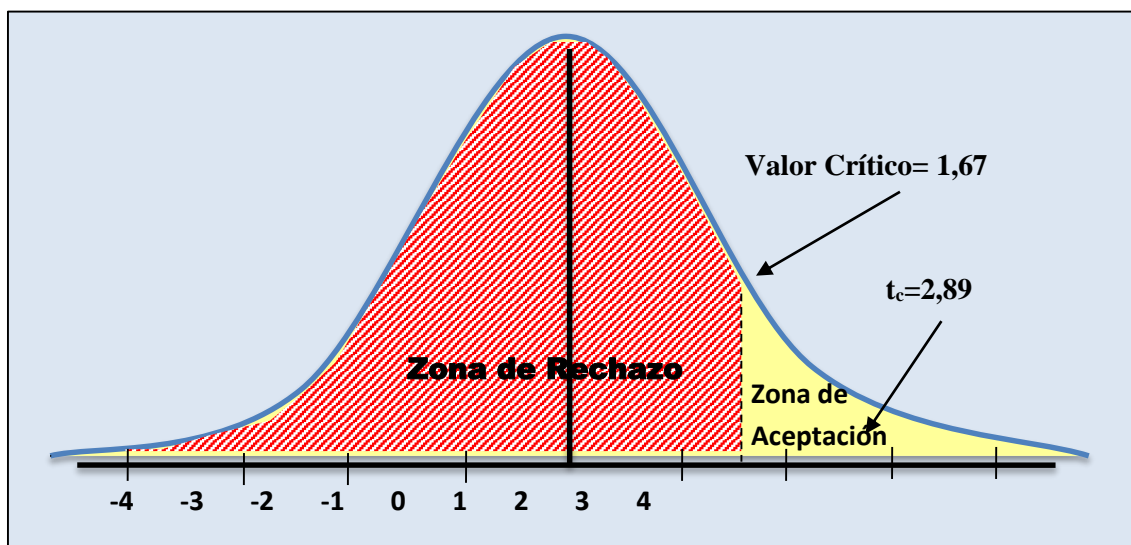
$$t_c = \frac{0,55}{\sqrt{\frac{(32)(0,57) + (24)(0,44)}{56} \left( \frac{1}{33} + \frac{1}{25} \right)}}$$

$$t_c = \frac{0,55}{\sqrt{\frac{28,80}{56} (0,07)}}$$

$$t_c = \frac{0,55}{0,19} = 2,89$$

f) Decisión

Gráfico N° 4. 18. Campana de Gauss de la Hipótesis específica 1



Fuente: Demostración de la hipótesis específica 1  
Elaborado por: Lcda. Isabel Gavilánez

Puesto que el  $t_c=2,89$  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 Rendimiento académico de los estudiantes que utilizan la guía virtual en el movimiento en dos dimensiones mediante LAS CAPACIDADES COGNITIVAS es superior al Rendimiento académico de los estudiantes que no utilizan la guía en el primero de Bachillerato General Unificado de la U. E. “Francisco Yerovi”, Cantón Alausí, 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 Rendimiento académico de los estudiantes que utilizan la guía virtual en el movimiento en dos dimensiones mediante LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO es superior al Rendimiento académico de los estudiantes que no utilizan la guía en el primero de Bachillerato General Unificado de la U. E. “Francisco Yerovi”, Cantón Alausí, Periodo Académico 2015-2016.

Ho: El Rendimiento académico de los estudiantes que utilizan la guía virtual en el movimiento en dos dimensiones mediante LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO es igual al Rendimiento académico de los estudiantes que no utilizan la guía en el primero de Bachillerato General Unificado de la U. E. “Francisco Yerovi”, Cantón Alausí, 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  $g = 25 + 33 - 2 = 56$  grados de libertad

##### e) Cálculos

Cuadro N° 4. 221. Calificaciones Grupo cuasi Experimental (prácticas de laboratorio)

N°	NOTA 1	NOTA 2	NOTA 3	PROMEDIO	$(x_i - \bar{x})^2$
1	5,60	8,00	8,00	7,20	0,95
2	8,90	8,00	9,00	8,63	0,21
3	7,00	8,00	10,00	8,33	0,02
4	6,50	8,00	10,00	8,17	0,00
5	7,00	7,00	8,10	7,37	0,65
6	6,00	8,00	9,00	7,67	0,26
7	8,40	8,00	7,50	7,97	0,04
8	6,90	8,00	7,10	7,33	0,71
9	7,50	9,00	9,00	8,50	0,11
10	8,50	10,00	10,00	9,50	1,75
11	5,00	8,00	9,00	7,33	0,71
12	5,00	8,00	7,00	6,67	2,28
13	8,90	10,00	10,00	9,63	2,12
14	5,70	7,00	8,00	6,90	1,63
15	8,90	8,00	9,00	8,63	0,21
16	6,50	8,00	10,00	8,17	0,00
17	7,20	8,00	10,00	8,40	0,05
18	7,40	8,00	10,00	8,47	0,08
19	5,00	8,00	9,00	7,33	0,71
20	7,00	8,00	10,00	8,33	0,02
21	8,00	9,00	10,00	9,00	0,68
22	6,50	9,00	8,00	7,83	0,12
23	7,20	9,00	10,00	8,73	0,31
24	7,40	8,00	9,00	8,13	0,00
25	5,00	8,00	8,00	7,00	1,38
26	7,00	8,00	9,00	8,00	0,03
27	8,00	10,00	10,00	9,33	1,34
28	7,00	10,00	10,00	9,00	0,68
29	6,40	9,00	8,00	7,80	0,14
30	8,50	8,00	10,00	8,83	0,43
31	7,00	8,00	9,00	8,00	0,03
32	8,00	8,00	10,00	8,67	0,24
33	7,80	9,00	10,00	8,93	0,57
			TOTAL	269,80	18,49
			X	8,18	

Elaborado por: Lcda. Isabel Gavilánez

Cuadro N° 4. 22. Calificaciones Grupo de Control (prácticas de laboratorio)

N°	NOTA 1	NOTA 2	NOTA 3	PROMEDIO	$(x_i - \bar{x})^2$
1	7,00	7,00	7,00	7,00	0,32
2	6,50	7,00	6,00	6,50	1,14
3	7,90	8,00	8,50	8,13	0,32
4	8,90	7,00	8,50	8,13	0,32
5	5,90	7,00	5,90	6,27	1,70
6	7,30	7,00	7,70	7,33	0,06
7	6,50	8,00	7,10	7,20	0,14
8	6,60	7,00	7,00	6,87	0,49
9	7,10	7,00	7,00	7,03	0,29
10	6,60	7,00	7,50	7,03	0,29
11	7,50	8,00	7,00	7,50	0,00
12	7,60	7,00	7,10	7,23	0,11
13	7,00	8,00	6,50	7,17	0,16
14	5,80	7,00	6,70	6,50	1,14
15	8,00	7,00	9,00	8,00	0,19
16	8,50	7,00	8,90	8,13	0,32
17	7,00	7,00	8,00	7,33	0,06
18	7,00	8,00	8,00	7,67	0,01
19	8,00	8,00	8,00	8,00	0,19
20	7,50	8,00	8,10	7,87	0,09
21	7,00	9,00	8,00	8,00	0,19
22	7,00	8,00	8,00	7,67	0,01
23	9,50	10,00	10,00	9,83	5,13
24	9,00	10,00	10,00	9,67	4,40
25	6,50	7,00	8,00	7,17	0,16
TOTAL				189,23	17,21
X				7,57	

Elaborado por: Lcda. Isabel Gavilánez

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

$$S_A^2 = \frac{18,49}{32} = 0,58$$

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

$$S_B^2 = \frac{17,21}{24} = 0,72$$

Cuadro N° 4. 23. Información Estadística de la Hipótesis Específica 2

ESTADÍSTICOS	GRUPO A CONTROL	GRUPO B CUASI EXPERIMENTAL
Promedio del rendimiento	7,57	8,18
Varianza del grupo	0,72	0,58
Número de elementos	25	33

Elaborado por: Lcda. Isabel Gavilánez

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

$$t_c = \frac{8,18 - 7,57}{\sqrt{\frac{(33 - 1)(0,58) + (25 - 1)(0,72)}{33 + 25 - 2} \left( \frac{1}{33} + \frac{1}{25} \right)}}$$

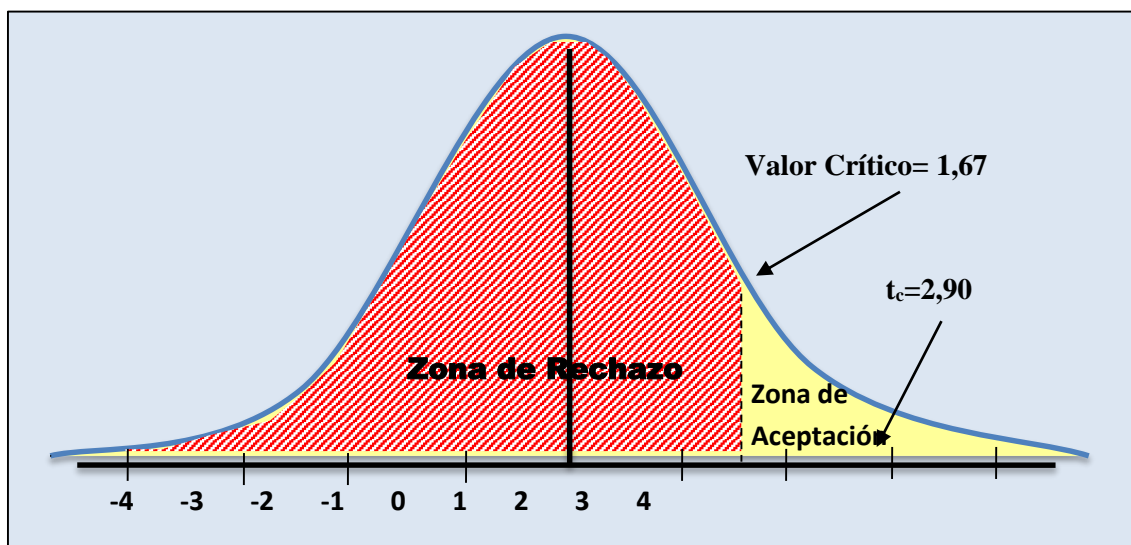
$$t_c = \frac{0,61}{\sqrt{\frac{(32)(0,58) + (24)(0,72)}{56} \left( \frac{1}{33} + \frac{1}{25} \right)}}$$

$$t_c = \frac{0,61}{\sqrt{\frac{35,84}{56} (0,07)}}$$

$$t_c = \frac{0,61}{0,21} = 2,90$$

f) Decisión

Gráfico N° 4. 19. Campana de Gauss de la Hipótesis específica 2



Fuente: Demostración de la hipótesis específica 2

Elaborado por: Lcda. Isabel Gavilánez

Puesto que el  $t_c=2,90$  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:

$H_i$ : El Rendimiento académico de los estudiantes que utilizan la guía virtual en el movimiento en dos dimensiones mediante LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO es superior al Rendimiento académico de los estudiantes que no utilizan la guía en el primero de Bachillerato General Unificado de la U. E. “Francisco Yerovi”, Cantón Alausí, Periodo Académico 2015-2016.

#### 4.2.3. 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 Rendimiento académico de los estudiantes que utilizan la guía virtual en el movimiento en dos dimensiones mediante LOS PROBLEMAS FÍSICOS es superior al Rendimiento académico de los estudiantes que no utilizan la guía en el primero de Bachillerato General Unificado de la U. E. “Francisco Yerovi”, Cantón Alausí, Periodo Académico 2015-2016.

Ho: El Rendimiento académico de los estudiantes que utilizan la guía virtual en el movimiento en dos dimensiones mediante LOS PROBLEMAS FÍSICOS es igual al Rendimiento académico de los estudiantes que no utilizan la guía en el primero de Bachillerato General Unificado de la U. E. “Francisco Yerovi”, Cantón Alausí, 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  $g = 25 + 33 - 2 = 56$  grados de libertad

##### e) Cálculos



Cuadro N° 4. 24. Calificaciones Grupo cuasi Experimental (los problemas físicos)

N°	NOTA 1	NOTA 2	NOTA 3	PROMEDIO	$(x_i - \bar{x})^2$
1	7,30	7,00	8,00	7,43	0,33
2	7,50	8,00	8,00	7,83	0,03
3	7,60	8,00	10,00	8,53	0,28
4	7,60	8,00	10,00	8,53	0,28
5	8,10	7,00	8,50	7,87	0,02
6	6,00	6,00	8,00	6,67	1,80
7	5,60	8,00	8,00	7,20	0,65
8	8,40	7,00	7,00	7,47	0,29
9	7,30	7,00	8,00	7,43	0,33
10	7,25	8,00	10,00	8,42	0,17
11	7,45	8,00	9,00	8,15	0,02
12	6,95	7,00	8,00	7,32	0,48
13	6,50	8,00	10,00	8,17	0,03
14	7,00	8,00	9,00	8,00	0,00
15	7,10	8,00	9,00	8,03	0,00
16	8,40	9,00	10,00	9,13	1,27
17	7,40	8,00	10,00	8,47	0,21
18	6,00	7,00	8,00	7,00	1,01
19	7,60	9,00	9,00	8,53	0,28
20	7,50	8,00	9,00	8,17	0,03
21	8,60	8,00	8,00	8,20	0,04
22	6,50	7,00	8,00	7,17	0,71
23	5,20	8,00	8,00	7,07	0,88
24	7,00	9,00	10,00	8,67	0,44
25	6,00	7,00	8,00	7,00	1,01
26	7,60	10,00	10,00	9,20	1,42
27	8,00	8,00	10,00	8,67	0,44
28	7,50	9,00	10,00	8,83	0,68
29	7,00	8,00	9,00	8,00	0,00
30	7,40	8,00	9,00	8,13	0,02
31	7,40	8,00	10,00	8,47	0,21
32	7,20	9,00	10,00	8,73	0,53
33	7,10	8,00	8,10	7,73	0,07
			TOTAL	264,22	13,94
			X	8,01	

Elaborado por: Lcda. Isabel Gavilánez

Cuadro N° 4. 25. Calificaciones Grupo de Control (los problemas físicos)

N°	NOTA 1	NOTA 2	NOTA 3	PROMEDIO	$(x_i - \bar{x})^2$
1	6,70	6,00	7,00	6,57	0,39
2	7,00	7,00	8,00	7,33	0,02
3	7,80	7,00	8,00	7,60	0,17
4	7,00	7,00	8,00	7,33	0,02
5	7,00	6,00	8,00	7,00	0,04
6	8,00	5,00	8,00	7,00	0,04
7	8,50	6,00	8,00	7,50	0,10
8	5,40	7,00	8,00	6,80	0,15
9	7,20	7,00	8,90	7,70	0,26
10	7,00	7,00	8,00	7,33	0,02
11	7,00	6,00	8,00	7,00	0,04
12	7,10	6,00	7,00	6,70	0,24
13	7,00	6,00	8,00	7,00	0,04
14	6,00	5,00	7,00	6,00	1,41
15	7,00	8,00	8,10	7,70	0,26
16	7,40	6,00	8,00	7,13	0,00
17	7,00	8,00	8,00	7,67	0,23
18	3,80	5,00	7,00	5,27	3,69
19	7,80	6,00	8,00	7,27	0,01
20	7,80	7,00	8,00	7,60	0,17
21	7,30	7,00	8,00	7,43	0,06
22	7,00	5,00	7,00	6,33	0,73
23	7,80	8,00	8,00	7,93	0,56
24	8,70	9,00	10,00	9,23	4,18
25	6,80	7,00	8,00	7,27	0,01
TOTAL				179,70	12,82
X				7,19	

Elaborado por: Lcda. Isabel Gavilánez

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

$$S_A^2 = \frac{13,94}{32} = 0,44$$

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

$$S_B^2 = \frac{12,82}{24} = 0,53$$

Cuadro N° 4. 26. Información Estadística de la Hipótesis Específica 3

ESTADÍSTICOS	GRUPO A CONTROL	GRUPO B CUASI EXPERIMENTAL
Promedio del rendimiento	7,19	8,01
Varianza del grupo	0,53	0,44
Número de elementos	25	33

Elaborado por: Lcda. Isabel Gavilánez

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

$$t_c = \frac{8,01 - 7,19}{\sqrt{\frac{(33 - 1)(0,44) + (25 - 1)(0,53)}{33 + 25 - 2} \left( \frac{1}{33} + \frac{1}{25} \right)}}$$

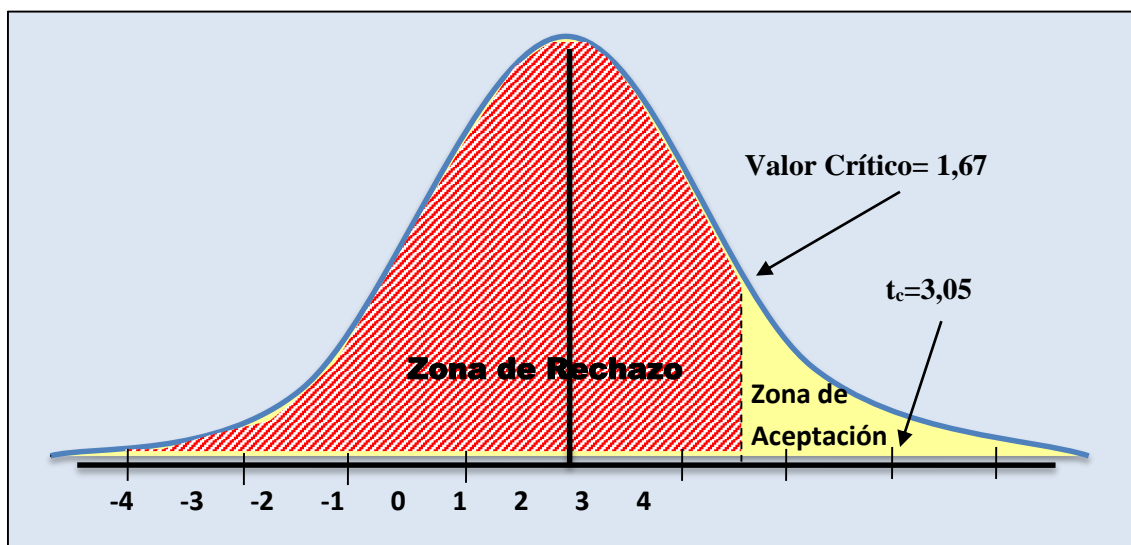
$$t_c = \frac{0,82}{\sqrt{\frac{(32)(0,44) + (24)(0,53)}{56} \left( \frac{1}{33} + \frac{1}{25} \right)}}$$

$$t_c = \frac{0,82}{\sqrt{\frac{26,80}{56} (0,07)}}$$

$$t_c = \frac{0,55}{0,18} = 3,05$$

f) Decisión

Gráfico N° 4. 20. Campana de Gauss de la Hipótesis específica 3



Fuente: Demostración de la hipótesis específica 3

Elaborado por: Lcda. Isabel Gavilánez

Puesto que el  $t_c=3,05$  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:

$H_i$ : El Rendimiento académico de los estudiantes que utilizan la guía virtual en el movimiento en dos dimensiones mediante LOS PROBLEMAS FÍSICOS es superior al Rendimiento académico de los estudiantes que no utilizan la guía en el primero de Bachillerato General Unificado de la U. E. “Francisco Yerovi”, Cantón Alausí, 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 análisis comparativo entre el laboratorio experimental y virtual utilizado en la asignatura de Física, en el bloque curricular movimiento de los cuerpos en dos dimensiones influyen en el Rendimiento Académico de los estudiantes del Primer Año de Bachillerato de la Unidad Educativa “Juan Francisco Yerovi”, de la Parroquia Tixán, Cantón Alausí, Provincia de Chimborazo, periodo 2015 – 2016.

## CAPÍTULO V

### 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1 CONCLUSIONES

- Se desarrolló las capacidades cognitivas mediante el laboratorio Virtual realizado con el simulador Interactive Physics durante el proceso de enseñanza del movimiento de los cuerpos en dos dimensiones y por consecuencia se mejoró el rendimiento académico de los estudiantes de primer año de bachillerato de la Unidad Educativa “Francisco Yerovi” en el período 2015-2016, esto permitió reforzar los contenidos teóricos y prácticos para desarrollar las habilidades y destrezas en Física.
- Se realizó las demostraciones prácticas del movimiento de los cuerpos en dos dimensiones mediante el Laboratorio Virtual con el simulador Interactive Physics y por ende existió una mejora en el rendimiento académico de los estudiantes de primer año de bachillerato de la Unidad Educativa “Francisco Yerovi” en el período 2015-2016, porque se convirtió en una herramienta didáctica adecuada para el aprendizaje, en la que se aprovechó la relación de la teoría con la práctica.
- Se resolvió los problemas físicos mediante el Laboratorio Virtual con el simulador Interactive Physics, pues este permitió alcanzar el objetivo mediante las actividades propuestas, lo cual se reflejó en el rendimiento académico de los estudiantes de primer año de bachillerato de la Unidad Educativa “Francisco Yerovi” en el período 2015-2016, en el proceso los estudiantes contribuían a resolver los problemas en forma activa relacionando con problemas reales.
- Se consiguió mejorar el rendimiento académico de los estudiantes de primer año de Bachillerato de la Unidad Educativa “Francisco Yerovi” en el período 2015-2016, con la utilización de la guía “Laboratorio Virtual para el Movimiento en dos dimensiones”, la estrategia didáctica mediante las simulaciones en la enseñanza de la Física sirvió para socializar los resultados y conclusiones en el entorno educativo.

## 5.2 RECOMENDACIONES

- Se recomienda a los docentes utilizar el simulador Interactive Physics para desarrollar las capacidades cognitivas durante el proceso de enseñanza del movimiento de los cuerpos en dos dimensiones, este software permite enseñar a los estudiantes mediante simulaciones que resultan atractivas y que a la vez fijan la atención durante las actividades las clases prácticas.
- Se recomienda a los estudiantes desarrollar las demostraciones prácticas en el movimiento en dos dimensiones utilizando el simulador Interactive Physics, como una herramienta de apoyo didáctico para el aprendizaje de los contenidos teóricos, ya que este software simula los entornos tal como se presentan en los problemas de la asignatura de física.
- Se recomienda resolver los problemas físicos utilizando el simulador Interactive Physics para la confirmación de la respuesta después de realizar el proceso matemático correspondiente, tomando en cuenta el avance de los aprendizajes de cada estudiante durante el proceso de resolución de los problemas en el movimiento en dos dimensiones.
- Se recomienda utilizar la guía de “Laboratorio Virtual para el Movimiento en dos dimensiones” para la enseñanza de la asignatura de Física en las instituciones educativas que están desprovistas de los equipos de laboratorio, como una estrategia didáctica para contribuir en el sistema educativo de forma positiva en el rendimiento académico de los estudiantes.

## BIBLIOGRAFÍA

- Amaya, G. (2009). *Laboratorios reales versus laboratorios virtuales, en la enseñanza de la física El Hombre y la Máquina*. Cali, Colombia.
- Astolfi, J. (1997). *Aprender en la escuela*. Chile: Dolm.
- Badia, A., & García, C. (2006). Incorporación de las TIC en la enseñanza y el aprendizaje basados en la elaboración colaborativa de proyectos. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 3(2).
- Baggini, E. (2008). *Aportes a la teoría del aprendizaje*. Buenos Aires: Grupo Interamericano de Reflexión Científica.
- Barberà, E., & Badia, A. (2004). *Educación con aulas virtuales. Orientaciones para la innovación en el proceso de enseñanza aprendizaje*. Madrid: Antonio Machado Libros.
- Bengochea, G. (Junio de 2006). *Aprendizajes constructivistas y no constructivistas, una diferencia obligada para nuestras aulas*. (U. d. Oviedo, Ed.) *En aula abierta*(87), 28.
- Beyer, L. (2003). *The relevance of philosophy of education*. State University of New York Press: EBSCO Publishing.
- Bodrova, E., & Debra, J. (2005). La teoría de Vygotsky: principios de la psicología y la educación. *I*(48). México.
- Burón, J. (1996). *Enseñar a aprender: Introducción a la metacognición*. Ediciones Mensajero. Bilbao.
- Castelnuovo, A. (2007). *Técnicas y Métodos Pedagógicos Serie Educación y Desarrollo Social*.
- Constitución de la República del Ecuador. (2008). *Constitución de la República del Ecuador Asamblea Constituyente*. Recuperado el 15 de Junio de 2016, de Consorcio para el derecho ambiental social: [http://www.derecho-ambiental.org/Derecho/Legislacion/Constitucion\\_Asamblea\\_Ecuador\\_5.html](http://www.derecho-ambiental.org/Derecho/Legislacion/Constitucion_Asamblea_Ecuador_5.html)
- Corporation, MSC Software. (2006). *Interactive physics : user's manual*. . Estados Unidos, California.
- Elizondo, M. (2013). *Dificultades en el proceso enseñanza aprendizaje de la Física*. 3(5).

- Estevez, F. (2007). *Pragmatismo de William James*. Recuperado el 13 de Agosto de 2016, de <http://fernando-estevez-griego.blogspot.com/2007/07/pragmatismo-de-william-james.html>. Acceso el 31 de octubre de 2016
- Ezquerro, A. (2012). *Didáctica de las Ciencias Experimentales*. *Revista Alambique*(71), 7-21.
- Flórez, R. (2005). *Pedagogía del Conocimiento*. Bogotá: McGraw-Hill.
- Follari, R. (1996). *Filosofía y educación : nuevas modalidades de una vieja relación*. México.
- Freire, P. (1997). *Pedagogia da Autonomia*. Rio de Janeiro: Paz e Terra.
- García, R., & Sánchez, D. (2008). *La enseñanza de conceptos físicos en secundaria: diseño de secuencias didácticas que incorporan diversos tipos de actividades...*. Departamento de Física Educativa,. *Departamento de Física Educativa*,(CP 11500).
- Gil Pérez, D., & Valdés, P. (1996). *Tendencias actuales en la enseñanza aprendizaje de la Física, en Temas escogidos de la didáctica de la Física*. Ciudad de la Habana, Cuba: Editorial Pueblo y Educación.
- Giraldi, G. (2010). *El Fracaso Escolar*. Recuperado el 20 de Julio de 2016, de <http://www.elcisne.org/ampliada.php?id=432>
- Gómez, M. (2004). *El modelo como herramienta para el análisis de las escuelas y corrientes pedagógicas*. *Revista Perspectivas*(11), 131-140.
- Gómez, M., & Polanía, N. (2008). *Estilos De Enseñanza y Modelos Pedagógicos*. Bogotá.
- Granja, T., Herrera, R., & Villamarín, L. (2012). Implementación de un sistema de entrenamiento y enseñanza experimental para los temas de termodinámica y calorimetría instrumentado con Labview para el laboratorio virtual de física. Cotopaxi.
- Herrera, L., Naranjo, G., & Medina, A. (2006). *Teoria y Modelos Pedagogicos*.
- Interactive Physics. (2000). *User's Manual* . *MSC.Software*. San Mateo, California, USA.
- Kerlinger, F. (1988). *Investigación del comportamiento. Técnicas y métodos*. México: Edit. Interamericana.
- Kowalski, L. (1985). A comment about the definition of simulation. *Journal of Computer in Mathematics and Science Teaching*(4), 50-51.



- Krause, M. (2011). *Psicoterapia y cambio. Una mirada desde la subjetividad*. Santiago de Chile, Chile: Ediciones Universidad Católica de Chile.
- Krause, M., De la Parra, G., Arístegui, R., Tomicic, A., Dagnino, P., Echávarri, O., y otros. (2006). Indicadores de cambio genéricos en la investigación psicoterapéutica. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 299-325.
- Marín, F. (Abril de 1998). *El Postivismo y las Ciencias Sociales*. Obtenido de <http://www.monografias.com/trabajos15/positivismo/positivismo.shtml#ixzz4a1TtyrIN>
- Ministerio de Educación. (2006). *Plan Decenal*. Obtenido de [http://tbinternet.ohchr.org/Treaties/CEDAW/Shared%20Documents/ECU/INT\\_CEDAW\\_ARL\\_ECU\\_18971\\_S.pdf](http://tbinternet.ohchr.org/Treaties/CEDAW/Shared%20Documents/ECU/INT_CEDAW_ARL_ECU_18971_S.pdf)
- Morocho, W. (2015). Elaboración y Aplicación de la Guía en base al laboratorio virtual en dinámica y su incidencia en el rendimiento académico de los estudiantes de segundo año de bachillerato especialidad físico-matemático del ITS “Dr. Manuel Naula Sagñay.
- Navarro, R. (Julio de 2003). El Rendimiento Académico: concepto, investigación y desarrollo. *Revista electrónica iberoamericana sobre calidad, eficacia y cambio en la educación*, 1(002).
- Palacios, J., & Ramírez, F. (2005). Una Alternativa metodológica para la realización de laboratorios virtuales de física general. Cuba.
- Pérez, A., & Sacristán, G. (1995). *Enseñanza para la comprensión*. España: Morata.
- Plan Nacional del Buen Vivir. (2013). Recuperado el 21 de Agosto de 2016, de Buen Vivir: <http://www.buenvivir.gob.ec/herramientas>
- Pozo, J., & Gómez, M. (1998). *Aprender y enseñar ciencia. Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico*. Madrid, España: Morata.
- Proaño, D. (2012). 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 ESPE. Riobamba.
- Reyes, Y. N. (2003). *Relación entre el Rendimiento Académico, la Ansiedad ante los Exámenes, los Rasgos de Personalidad, el Autoconcepto y la Asertividad en Estudiantes del Primer Año de Psicología de la UNMSM*. Recuperado el 21 de Junio de 2016, de [http://www.cybertesis.edu.pe/sisbib/2003/reyes\\_ty/html/index-frames.htm](http://www.cybertesis.edu.pe/sisbib/2003/reyes_ty/html/index-frames.htm)

- Rodríguez, M. L. (8-12 de septiembre de 2003). Aprendizaje significativo e interacción personal. Maragogi, Brasil.
- Rosado, L., & Herreros, J. (2001). *Nuevas tendencias de Computación en la enseñanza de la Física y materias afines*. Madrid, España: Didáctica de la Física y sus nuevas Tendencias UNED.
- Sierra, J. (2000). *Informática y enseñanza de las ciencias* (Didáctica de las Ciencias Experimentales) ed.). Marfil, España: Alcoy.
- Tesler, L. G. (1998). Networked Computing in the 1990. *The computer in the 21 century*.
- Tonconi, J. (Enero de 2010). Factores que Influyen en el Rendimiento Académico y la Deserción de los Estudiantes de la Facultad de Ingeniería Económica de la UNA-Puno (Perú). *Cuadernos de Educación y Desarrollo*, 2(1).
- Torres, G. (2001). Espacios virtuales de Experimentación cooperativa caso de estudio: Laboratorio virtual de cinemática. México.
- Unesco-. (1993). *Conjunto de materiales para la formación de profesores. Necesidades Educativas en el aula*. Paris.
- Vallejo, P., & Zambrano, J. (2010). *Física Vectorial*. Quito: Ediciones RODIN.
- Villarroel, J. (1995). *Didáctica General*. 116. Ibarra, Ecuador.

## **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 APRENDIZAJE DE LA FÍSICA**

#### **DECLARACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

##### **TEMA:**

ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE EL LABORATORIO EXPERIMENTAL Y VIRTUAL UTILIZADO EN LA ASIGNATURA DE FÍSICA, EN EL BLOQUE CURRICULAR MOVIMIENTO DE LOS CUERPOS EN DOS DIMENSIONES Y SU INFLUENCIA EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ESTUDIANTES DEL PRIMER AÑO DE BACHILLERATO DE LA UNIDAD EDUCATIVA “JUAN FRANCISCO YEROVI”, DE LA PARROQUIA TIXÁN, CANTÓN ALAUSÍ, PROVINCIA DE CHIMBORAZO, PERIODO 2015 – 2016.

##### **PROPONENTE:**

Isabel Angélica Gavilánez Aguayo

**RIOBAMBA-ECUADOR**

2015

## **1. TEMA**

Análisis comparativo entre el laboratorio experimental y virtual utilizado en la asignatura de Física, en el bloque curricular movimiento de los cuerpos en dos dimensiones y su influencia en el Rendimiento Académico de los estudiantes del Primer Año de Bachillerato de la Unidad Educativa “Juan Francisco Yerovi”, de la Parroquia Tixán, Cantón Alausí, Provincia de Chimborazo, periodo 2015 – 2016.

## **2. PROBLEMATIZACIÓN**

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

La investigación se va a realizar en el Primer Año de Bachillerato de la Unidad Educativa “Juan Francisco Yerovi”.

- ✓ País: Ecuador
- ✓ Provincia: Chimborazo
- ✓ Cantón: Alausí
- ✓ Parroquia: Tixán

### **2.2 Situación Problemática**

La Unidad Educativa “Juan Francisco Yerovi”, se encuentra ubicado ubicado en Parroquia Tixán, Cantón Alausí, Provincia de Chimborazo. Luego de la observación realizada en esta institución se ha detectado, que en el Primer Año de Bachillerato los estudiantes presentan bajo rendimiento en el aprovechamiento y poca motivación para el desarrollo de actividades y resolución de problemas de la física ya que se lo realiza de manera tradicional.

Con este trabajo de investigación se pretende lograr que los estudiantes realicen sus actividades de manera más dinámica acorde al avance tecnológico con la construcción de objetos de aprendizaje para el mejoramiento de su aprovechamiento y el desarrollo de actividades y evaluaciones que facilitarán la adquisición de conocimientos fundamentales en la enseñanza - aprendizaje; enfrentándolo con problemas que desafíen sus conocimientos y en un futuro puedan resolver problemas a lo largo de su vida.

### **2.3 Formulación del problema**

¿Cómo Influye en el Rendimiento Académico el análisis comparativo entre el laboratorio experimental y virtual utilizado en la asignatura de Física, en el bloque curricular movimiento de los cuerpos en dos dimensiones de los estudiantes del Primer Año de Bachillerato de la Unidad Educativa “Juan Francisco Yerovi”, de la Parroquia Tixán, Cantón Alausí, Provincia de Chimborazo, periodo 2015 – 2016?

### **2.4 Problemas derivados**

- ¿Cómo influye las capacidades cognitivas mediante el laboratorio del movimiento de los cuerpos en dos dimensiones en el Rendimiento Académico?
- ¿De qué manera influyen las prácticas de laboratorio del movimiento de los cuerpos en dos dimensiones en el Rendimiento Académico?

- ¿Cómo influyen los problemas físicos mediante el laboratorio del movimiento de los cuerpos en dos dimensiones en el Rendimiento Académico?

### **3. JUSTIFICACIÓN**

Este proyecto estará enfocado en la labor educativa ya que mediante el análisis comparativo de laboratorios experimentales y virtuales en el Rendimiento Académico, ayudara al mejoramiento de su aprovechamiento y al desarrollo de prácticas de laboratorio.

Se propone un Análisis comparativo entre el laboratorio experimental y virtual y su relación en el Rendimiento Académico de los estudiantes cuya premisa básica parte de una concepción constructivista de la educación que considera, dentro del acto didáctico, los procesos de aprender a pensar y de aprender a aprender como mecanismos, que no sólo favorecen el autoconocimiento de los procesos cognitivos, sino que ayudan al aprendiz a identificarse y a diferenciarse de los demás. De este modo, los docentes llegan a ser conscientes de sus motivos e intenciones, de sus propias capacidades cognitivas y de las demandas de los procesos académicos, llegando a ser capaces de controlar sus recursos y regular su actuación posterior con la aplicación del laboratorio virtual en las prácticas de laboratorio.

El proyecto es factible realizarlo porque la investigadora cuenta con los recursos económicos, bibliográficos, permisos correspondientes, para obtener información en la institución donde se va a desarrollar la investigación, existe la colaboración y aceptación de autoridades, docentes, estudiantes, padres de familia y toda la comunidad educativa.

Mediante el uso de laboratorios experimentales y virtuales en las aplicaciones de prácticas de laboratorio, desarrollo de ejercicios y evaluaciones con los estudiantes del Primer Año de Bachillerato, con la ayuda del docente que es el mediador en un ambiente motivador, estimulante, generalmente interactivo, buscando en todo momento la disposición de los estudiantes para que interactúen con los laboratorios para mejorar su rendimiento académico en la formación integral de los estudiantes.

### **4. OBJETIVOS**

#### **4.1 Objetivo general**

Determinar el análisis comparativo entre el laboratorio experimental y virtual utilizado en la asignatura de Física, en el bloque curricular movimiento de los cuerpos en dos dimensiones y su influencia en el Rendimiento Académico de los estudiantes del Primer Año de Bachillerato de la Unidad Educativa “Juan Francisco Yerovi”, de la Parroquia Tixán, Cantón Alausí, Provincia de Chimborazo, periodo 2015 – 2016

#### **Objetivos específicos**

- Desarrollar las capacidades cognitivas mediante el laboratorio del movimiento de los cuerpos en dos dimensiones para mejorar el Rendimiento Académico.
- Realizar las prácticas de laboratorio del movimiento de los cuerpos en dos dimensiones para mejorar el Rendimiento Académico.

- Resolver los problemas físicos mediante el laboratorio del movimiento de los cuerpos en dos dimensiones para mejorar el Rendimiento Académico

## **5. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.**

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

La investigación realizada por: Gonzalo Alberto Torres Samperio. (Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería 2001), su tesis titulada: Espacios virtuales de Experimentación cooperativa caso de estudio: Laboratorio virtual de cinemática, Pachuca de Soto Hgo, México, 2001. El objetivo de esta tesis es presentar un sistema para realizar trabajo experimental en grupos a través de Internet en un laboratorio virtual de física, utilizando técnicas de realidad virtual y metodologías de trabajo corporativo.

Msc. José Palacios Mustelier, Faustino Repilado Ramírez. (Universidad del Oriente de Cuba, Departamento de Física Aplicada 2005). Documento de un tesis titulada: Una Alternativa metodológica para la realización de laboratorios virtuales de física general en las carreras de ingeniería, Universidad del Oriente de Cuba, 2005). El objetivo de esta tesis es el empleo de las TIC en la educación, particularmente en la física para las carreras de Ingeniería.

Tania Patricia Granja Cueva, Rina Gabriela Herrera Herrera, Silvia Leticia Villamarín Garzón. (Universidad Técnica de Cotopaxi, 2008), su tesis titulada: Implementación de un sistema de entrenamiento y enseñanza experimental para los temas de termodinámica y calorimetría instrumentado con Labview para el laboratorio virtual de física de la Universidad Técnica de Cotopaxi, Latacunga, Ecuador, 2012). El objetivo de esta tesis es construcción e implementación de un conjunto de sensores asociado con un lenguaje de programación como es LabView específicamente para los temas de termodinámica y calorimetría.

En la Provincia de Chimborazo, revisando las bibliotecas, se encontró temas relacionados como el que se detalla a continuación:

Ing. Msc. Diego Orlando Proaño Molina, (Universidad Nacional de Chimborazo, 2013) su tesis titulada “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.

### **5.2 Fundamentación científica (F. Epistemológica, F. Axiológica, etc.)**

#### **Fundamentación Epistemológica**

Actualmente, con el avance de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) se han incrementado las posibilidades de desarrollo de modalidades educativas alternativas, que de alguna manera permiten llegar a más demandantes con mayor efectividad en el proceso de enseñanza-aprendizaje; sin embargo, la educación a distancia, que usó como medio inicialmente el correo postal, tiene más de cien años de

existencia, gracias a ello se han logrado modelos probados, estudiados y mejorados. Las posibilidades que la tecnología en cómputo y comunicación brinda en la actualidad generan una serie de alternativas como la comunicación instantánea desde cualquier parte del mundo, la simulación de sistemas complejos a través de medios económicos como la computadora, el aprendizaje asistido a través de la inteligencia artificial, etcétera. De aquí que uno de los principales problemas a enfrentar en el ámbito educativo es la correcta explotación de los medios tecnológicos (Tesler, 1998) y cómo aprender a utilizarlos con un máximo de provecho. Las TIC ofrecen trabajar conjuntamente mediante mecanismos de cooperación e intercambio, impulsar y fortalecer programas educativos a distancia compartiendo recursos humanos, infraestructura y recursos tecnológicos para incrementar la calidad de los programas existentes, y diseñar e implementar nuevos programas educativos (Sánchez, 1998).

La educación a distancia permite abatir los costos asociados a la formación e idear programas para atender necesidades similares de grupos cuya dispersión geográfica hace difícil y costosa su atención. Una de las posibilidades de desarrollo más integradoras y viables es la tecnología de los objetos de aprendizaje, un fenómeno relativamente reciente que permite compartir conocimientos entre instituciones y facilita la capacidad de resolver problemáticas a través de competencias desarrolladas en los estudiantes. Estas tecnologías ocupan en todo su potencial las TIC y, por lo tanto, los beneficios de aplicación y facilidades de uso en la educación a distancia (EaD).

### **Fundamentación Axiológica**

Estos saberes hacen referencia a valores que forman parte de los componentes cognitivos (como creencias, supersticiones, conocimientos); de los afectivos (sentimiento, amor, lealtad, solidaridad, etc.) y de los componentes de comportamiento que se pueden observar en su interrelación con los otros. Son importantes porque guían el aprendizaje de los otros dos saberes y posibilitan la incorporación de los valores en el alumno, con lo que arribaremos, finalmente, a su formación integral.

El modelo incorpora algunas otras ideas básicas de esta concepción —constructivista— como son la necesidad de partir del nivel inicial del alumno (conocimientos previos); de la ayuda contingente, plasticidad o adaptación de la intervención pedagógica a las actividades de los aprendices, el grado de desarrollo o capacidad general del discente, de su motivación para aprender (significativamente), así como de sus intereses personales como ejes del planteamiento didáctico.

Por otro lado y como ya se mencionó, otra de las vertientes consideradas en nuestra propuesta didáctica, son los estilos de aprendizaje. En ellos influyen muchos factores, pero uno de los más determinantes es el relacionado con la forma en que seleccionamos y representamos la información. Tenemos tres grandes sistemas para representarla mentalmente: el sistema de representación visual, el auditivo y el kinestésico. Utilizamos el sistema de representación visual

El sistema de representación auditivo es el que nos permite oír en nuestra mente voces, sonidos, música. Por último, cuando recordamos el sabor de nuestra comida favorita, o lo que sentimos al escuchar una canción estamos utilizando el sistema de representación kinestésico. La mayoría de nosotros utilizamos los sistemas de representación de forma desigual, privilegiando unos u otros. La importancia de considerar los sistemas de

representación radica en la posibilidad de potenciarlos a través del uso de las herramientas y recursos tecnológicos para el desarrollo de aprendizajes significativos a través de los objetos de aprendizaje.

### **Fundamentación Legal**

Los sustentos legales para esta investigación se hallan en: La Constitución de la República que en su Art. 343 dice: “En el Sistema Nacional de Educación tiene como finalidad el desarrollo de las capacidades y potencialidades individuales y colectivas de la población que posibiliten el aprendizaje y la generación y utilización de los conocimientos, las técnicas, los saberes, las artes y la cultura”. (Constitución de la República del Ecuador, 2008).

La Ley Orgánica de Educación Intercultural, en su Art. 3 de los Fines de la Educación, Literal b) El fortalecimiento y la potenciación de la educación para contribuir al cuidado y preservación de las identidades conforme a la diversidad cultural y las particularidades metodológicas de enseñanza, desde el nivel inicial hasta el nivel superior bajo criterios de calidad.

### **Según el Plan Nacional de Buen vivir 2013-2017**

Auspiciar la igualdad, la cohesión, la inclusión y la equidad social y territorial en la diversidad El reconocimiento igualitario de los derechos.

Garantizar la igualdad real en el acceso a servicios de salud y educación de calidad a personas y grupos que requieren especial consideración, por la persistencia de desigualdades, exclusión y discriminación.

Generar e implementar servicios integrales de educación para personas con necesidades educativas especiales asociadas o no a la discapacidad, que permitan la inclusión efectiva de grupos de atención prioritaria al sistema educativo ordinario y extraordinario. (Plan Nacional del Buen Vivir, 2013).

### **Misión**

Garantizar el acceso y calidad de la educación inicial, básica y bachillerato a los y las habitantes del territorio nacional, mediante la formación integral, holística e inclusiva de niños, niñas, jóvenes y adultos, tomando en cuenta la interculturalidad, la plurinacionalidad, las lenguas ancestrales y género desde un enfoque de derechos y deberes para fortalecer el desarrollo social, económico y cultural, el ejercicio de la ciudadanía y la unidad en la diversidad de la sociedad ecuatoriana. (Plan Nacional del Buen Vivir, 2013).

### **Visión**

El Sistema Nacional de Educación brindará una educación centrada en el ser humano, con calidad, calidez, integral, holística, crítica, participativa, democrática, inclusiva e interactiva, con equidad de género, basado en la sabiduría ancestral, plurinacionalidad, con identidad y pertinencia cultural que satisface las necesidades de aprendizaje individual y social, que contribuye a fortalecer la identidad cultural, la construcción de



ciudadanía, y que articule los diferentes niveles y modalidades del sistema de educación. (Plan Nacional del Buen Vivir, 2013).

Según el Ministerio de Educación: El Bachillerato General Unificado, es el nuevo programa de estudios creado por el Ministerio de Educación (MinEduc) con el propósito de ofrecer un mejor servicio educativo para todos los jóvenes que hayan aprobado la Educación General Básica (EGB).

Se espera que nuestro país cuente con bachilleres capaces de:

- **Pensar rigurosamente.** Pensar, razonar, analizar y argumentar de manera lógica, crítica y creativa. Además: planificar, resolver problemas y tomar decisiones.
- **Comunicarse efectivamente.** Comprender y utilizar el lenguaje para comunicarse y aprender (tanto en el idioma propio como en uno extranjero). Expresarse oralmente y por escrito de modo correcto, adecuado y claro. Además, apreciar la Literatura y otras artes y reconocerlas como una forma de expresión. (Plan Nacional del Buen Vivir, 2013).

### 5.3 Fundamentación teórica (Respaldo Teórico)

#### 5.3.1. Laboratorio virtual

El LV hace parte de una categoría de software que permite hacer simulaciones de experimentos, obteniendo resultados que serían muy difíciles de conseguir si se trata de resolver el modelo matemático (Kowalski, 1985).

Entre las ventajas del uso del LV, Sierra (2000) destaca: Es posible recrear fenómenos cuya reproducción sería improbable en un ambiente escolar. Favorece el contraste de las ideas previas. Es posible manipular las variables del modelo lo que favorece el aprendizaje por descubrimiento. Le permite al alumno concentrarse en los principios físicos que intervienen en el fenómeno y no sólo en los procedimientos matemáticos.

Se desarrollan al interior de las instituciones educativas enfrentan el problema de la descontextualización del aprendizaje. Al respecto se han establecido espacios de aproximación a la contextualización; esto es, espacios de uso y aplicación consciente del conocimiento. Estos espacios, que se denominan laboratorios, no en todo momento pueden ser adoptados por las instituciones educativas, ya sea por su elevado costo, o por el peligro al que pueden estar expuestos los aprendices cuando manipulan materiales peligrosos. (German. A, 2009).

Desde lo anterior, el uso de laboratorios virtuales se perfila como una posibilidad que puede ayudar a los problemas de la descontextualización, sin el inconveniente de los elevados costos y el riesgo que puede generar a los aprendices.

El laboratorio ha de ser visto como espacio que posibilita la contextualización del aprendizaje y por consiguiente la construcción consciente del conocimiento; sin embargo, la efectividad de estos entornos dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje no depende sólo de los artefactos, sino de la interpretación simbólica que desde la pedagogía se le puede atribuir a la enseñanza. (German. A, 2009).

### **5.3.2. Laboratorio experimental**

El laboratorio tradicional (LT), ha sido el único lugar de experimentación, durante mucho tiempo, tanto de estudiantes como de profesores. Está consensuada en el ámbito académico, la enorme importancia que tiene para el aprendizaje, la experimentación directa del alumno en el LT. En el aula, el profesor transmite al alumno gran cantidad de información en poco tiempo. El LT es lento en la transmisión de información, sin embargo, facilita el planteamiento de problemas que permitan al estudiante aplicar sus conocimientos sobre la naturaleza, entrenándose en la aplicación del método científico. La principal ventaja del LT es su alta interactividad, al tomar contacto el alumno con el experimento real, la motivación que supone observar el experimento, el desarrollo de habilidades cognitivas que se ponen en práctica en el mismo, etc. (Rosado, H. 2005).

El uso de elementos tecnológicos, para nuestro caso, los contextos de laboratorios físicos y/o virtuales, deben ser vistos como un recurso que media y faculta a los aprendices en la construcción del conocimiento.

Las simulaciones computarizadas al igual que los laboratorios físicos, deben ser vistas como recursos técnicos de orden material, que le facilitan al educando la interacción, estudio, y/o modelación de la realidad o de una parte de ésta. Desde esta perspectiva, “los laboratorios constituyen medios técnicos de especial significación para el contexto metodológico actual” y no elementos pedagógicos por sí solos. En definitiva, el valor pedagógico y didáctico de este entorno, es proporcionado por el contexto metodológico en el que se explotan sus cualidades. (Pozo, J., 1996).

El aprendizaje de conceptos no se trata del aprendizaje de hechos paralelos, uno junto a otro, sin ninguna relación, es más bien la comprensión de la relación existente entre unos y otros en determinadas circunstancias. Así, “el grado de comprensión alcanzado, dependerá no sólo de la claridad y organización de los materiales presentados, sino de su relación con los conocimientos previos activados en el aprendiz y la reflexión sobre esa relación conceptual generada en el aprendiz por la actividad en contexto” (Pozo, J., 1996).

Dicha interacción permite al aprendiz generar y comprobar hipótesis, así como agregar y modificar variables que posteriormente son la base para ajustar su rutina a nuevas situaciones (transferencia). (Pozo, J., 1996).

### **5.3.3. Rendimiento académico**

KERLINGER, define al rendimiento académico como una relación entre lo obtenido y el esfuerzo empleado para obtenerlo. Es un nivel de éxito en la escuela, en el trabajo, etc.", al hablar de rendimiento en la universidad, nos referimos al aspecto dinámico de la institución escolar. El problema del rendimiento escolar se resolverá de forma científica cuando se encuentre la relación existente entre el trabajo realizado por el maestro y los estudiantes, de un lado, y la educación (es decir, la perfección intelectual y moral lograda por éstos) de otro", "al estudiar científicamente el rendimiento, es básica la consideración de los factores que intervienen en él. Por lo menos en lo que a la instrucción se refiere, existe una teoría que considera que el rendimiento escolar se debe predominantemente a la inteligencia; sin embargo, lo cierto es que ni si quiera en el aspecto intelectual del rendimiento, la inteligencia es el único factor", "... al analizarse el rendimiento escolar,

deben valorarse los factores ambientales como la familia, la sociedad y el ambiente escolar".(Chávez, H. 2008).

VEGA, M. (1998). Define el rendimiento académico como el nivel de logro que puede alcanzar un estudiante en el ambiente escolar en general o en una asignatura en particular. El mismo puede medirse con evaluaciones pedagógicas, entendidas éstas como “el conjunto de procedimientos que se planean y aplican dentro del proceso educativo, con el fin de obtener la información necesaria para valorar el logro, por parte de los estudiantes, de los propósitos establecidos para dicho proceso”. (Chávez, H. 2008).

La Evaluación Pedagógica, a través de su valoración por criterios, presenta una imagen del rendimiento académico que puede entenderse como un nivel de dominio o desempeño que se evidencia en ciertas tareas que el estudiante es capaz de realizar (y que se consideran buenos indicadores de la existencia de procesos u operaciones intelectuales cuyo logro se evalúa). Pedagogía Conceptual propone como categorías para identificar los niveles de dominio las siguientes: nivel elemental (contextualización), básico (comprensión) y avanzado (dominio). (Chávez, H. 2008).

#### **5.3.4. Modelos pedagógicos**

La función básica de un modelo es representar o sustituir a un objeto dado. No hay ningún tipo de limitación en cuanto a las características del modelo para que éste represente al objeto; por ejemplo, un niño podría tomar dos piedras y simular con ellas una “lucha entre dos personas”. Luego la cualidad de representación es una condición convencional entre las personas que estudian al objeto; sin embargo ese acuerdo nunca es tácito y resulta importante que el modelo posea alguna de las cualidades del objeto que representa, de tal manera que se puedan observar en él los cambios que un proceso realiza sobre el modelo e inferir que esto mismo, en la adecuada proporción o adecuación, le ocurrirá al objeto en una situación similar. (Gómez, M. 2008).

Un modelo es también una entidad que media entre una teoría (la explicación del comportamiento) y el mundo (los hechos) y se construyen (los modelos) expofeso para resolver una situación problema. En particular los modelos abstractos o conceptuales corresponden a construcciones teóricas que representan procesos físicos, biológicos o sociales, con un conjunto de variables y un conjunto de relaciones lógicas y cuantitativas entre ellas. Se dice que se trata de un modelo matemático si emplea el lenguaje matemático para describir el comportamiento de un sistema. (Gómez, M. 2008).

Los modelos pedagógicos son visiones sintéticas de teorías o enfoques pedagógicos que orientan a los especialistas y a los profesores en la elaboración y análisis de los programas de estudios, en la sistematización del proceso de enseñanza-aprendizaje, o bien en la comprensión de alguna parte de un programa de estudios. Se podría decir que son patrones conceptuales que permiten esquematizar de forma clara y sintética las partes y los elementos de una práctica pedagógica, o bien sus componentes.

El estudio de los modelos pedagógicos permite a los docentes tener un panorama cómo se elaboran los programas, de cómo operan y cuáles son los elementos que desempeñan un papel determinante en un programa o en una planeación didáctica.

El modelo tradicional muestra la escasa influencia de los avances científico tecnológico en la educación y, en consecuencia, refleja un momento histórico de desarrollo social. No obstante sus limitaciones, este modelo se tomó como base pedagógica para formar diversas generaciones de profesores y de alumnos. (Gómez, M. 2008).

Siguiendo a Astolfi (1997), el Modelo de Condicionamiento o pedagogía behaviorista (conductista), está basado en los estudios de Skinner y Pavlov sobre aprendizaje; enfatiza en los medios necesarios para llegar a un comportamiento esperado y verificar su obtención. El problema radica en que nada garantiza que el comportamiento externo corresponda con el mental; para autores como Pérez (1995) este modelo es una perspectiva técnica, la cual concibe la enseñanza como una ciencia aplicada, y al docente como técnico. (Gómez, M. 2008).

El Modelo Constructivista o de perspectiva radical, concibe la enseñanza como una actividad crítica, y al docente como a un profesional autónomo que investiga reflexionando sobre su práctica. Este modelo difiere de los anteriores en la forma como se maneja el concepto de error: es un indicador que permite hacer análisis de los procesos intelectuales que ocurren al interior de quien aprende. Para el constructivismo, aprender es arriesgarse a errar (ir de un lado a otro), y muchos de los errores cometidos en situaciones didácticas deben considerarse como momentos creativos. Para el constructivismo la enseñanza no es una simple transmisión de conocimientos; es una tarea de organización de métodos de apoyo y situaciones de aprendizaje que permiten a los alumnos construir su propio saber. No se aprende sólo registrando en el cerebro. Se aprende construyendo la propia estructura cognitiva. Esta teoría se fundamenta primordialmente en los estudios de Vigotsky, Piaget y Ausubel, quienes realizaron investigaciones en el campo de la adquisición de conocimientos por parte del niño. (Gómez, M. 2008).

### 5.3.5. Teorías del aprendizaje

Las teorías del aprendizaje son varias. Entre las principales cabe mencionar:

**Teoría cognoscitiva:** La perspectiva o enfoque cognoscitivo en los modelos pedagógicos contemporáneos, se basa en el análisis psicológico de los procesos conocimiento del hombre. Algunos psicólogos y escuelas psicológicas han elaborado modelos de distinto alcance a partir del estudio y explicación de los procesos cognoscitivos; su fuente filosófica se vincula con la teoría del conocimiento, aunque trascienden estas posiciones en la búsqueda de una comprensión psicológica y no sólo filosófica de estos procesos (Glaser, 1988; Neisser, 1976; Norman, 1975; y Norman, 1985).

**Constructivismo:** Una panorámica actual de las tendencias pedagógicas contemporáneas no puede obviar una referencia y una reflexión acerca del constructivismo, una corriente que invade el ámbito de la educación.

Se habla de una didáctica constructivista, de una pedagogía constructivista, de un nuevo paradigma, de una epistemología, por sólo citar algunos títulos.

No obstante, la tendencia en la mayoría de los autores consultados en la literatura, es la de considerar al constructivismo, como una epistemología que concibe al conocimiento, como una construcción personal que realiza el hombre en interacción con el mundo

circundante. Cada persona “construye” su realidad, su representación del mundo, en función de su viabilidad, por lo que no cabe en la opción constructivista hablar de verdad absoluta, de objetividad del conocimiento.

Dentro de esta concepción general encontramos diferentes posiciones, que como veremos más adelante, están relacionadas con el papel de lo social en la relación sujeto objeto del conocimiento.

Sus bases filosóficas se remontan a la antigüedad, en la concepción del “hombre medida” de Protágoras (hay quienes lo consideran como el primer constructivista) cuando enuncia: “El hombre es la medida de todas las cosas, de las que existen en tanto existen, de las que no existen en tanto no existen” y que se extiende a nuestros días –aunque por temor a caer en el solipcismo- redimensionando al hombre como ser colectivo, haciendo énfasis en el diálogo, en los fenómenos grupales, las instituciones y la cultura. (Pérez, P. 2004).

### **5.3.6. Incorporación de las Tics en la enseñanza de la física**

En la actualidad existen multitud de aportaciones que se han dedicado a proponer sistemas y arquitecturas tecnológicas de soporte para el aprendizaje basado en la elaboración colaborativa de proyectos. Tomadas en su conjunto, estas aportaciones hacen referencia a seis tipos de herramientas tecnológicas que dan soporte: a) al docente; b) a los estudiantes, y c) al contenido, y a la interrelación entre: d) el docente y el contenido; e) el docente y los estudiantes, y f) los estudiantes y el contenido. Seguidamente resumimos cada uno de estos seis tipos de herramientas tecnológicas aplicadas al aprendizaje basado en la elaboración de proyectos en la educación superior. (Badia, A. y García C.2006).

#### **Las TIC y el docente**

La tecnología puede ayudar al docente en el diseño, en la implementación y en el seguimiento de la elaboración de una actividad de AP. Blumenfeld et al. (1991) denominan «entorno de apoyo al docente» a un sistema de información hipermedia que proporciona al profesor información sobre diferentes cuestiones relacionadas con el diseño y el desarrollo de metodologías docentes basadas en el trabajo por proyectos.

Un entorno hipermedia de este tipo permite a los docentes el acceso a información sobre los fundamentos teóricos del aprendizaje mediante proyectos y sus características didácticas básicas. Además, para fomentar la construcción de conocimiento práctico, pueden incorporarse ejemplos grabados en vídeo de cómo otros profesores diseñan y aplican esta metodología en sus clases. (Badia, A. y García C.2006).

Dado que los docentes necesitan contextualizar cualquier tipo de aplicación didáctica a sus propias clases, según las características de su comunidad, institución educativa y, por supuesto, sus estudiantes, el sistema hipermedia puede añadir herramientas de diseño didáctico que faciliten al profesor la construcción de planes específicos para diseñar e implementar proyectos para sus contextos educativos concretos. (Badia, A. y García C.2006).

Por último, si se incorpora al entorno hipermedia algún tipo de herramienta de comunicación vía Internet, el docente podrá compartir sus trabajos con otros profesores con las mismas inquietudes pedagógicas.

## **Las TIC y la interacción educativa docente-estudiantes**

Para el diseño y el desarrollo del aprendizaje mediante proyectos el docente podrá necesitar la ayuda de las TIC para posibilitar la interacción educativa con sus estudiantes. Esto supone para el profesor la utilización de un determinado tipo de andamiaje educativo, que consiste en la provisión ajustada y contingente de diversas ayudas educativas a los estudiantes, en consonancia con las características del aprendizaje basado en proyectos colaborativos. (Badia, A. y García C.2006).

Tal como hemos caracterizado dicha metodología didáctica, el docente precisará de varios tipos de herramientas tecnológicas para proporcionar ayudas educativas útiles a los estudiantes, que deberán quedar integradas en una denominada aula virtual (Barberà et al., 2004). Definimos un aula virtual como el conjunto interrelacionado de recursos tecnológicos de información y comunicación que servirán de base para el desarrollo de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Un primer tipo de herramienta tecnológica debe posibilitar que el docente pueda proporcionar a la totalidad de los estudiantes del aula información sobre el diseño de la actividad, en un plan docente o guía del proyecto. Esta guía del proyecto debe contener especificaciones muy detalladas sobre toda la información necesaria para la realización del proyecto. (Badia, A. y García C.2006).

Un segundo tipo de herramienta tecnológica tiene que posibilitar la comunicación entre el docente y cada uno de los estudiantes en particular. Esta comunicación uno a uno puede utilizarse para muchos propósitos, entre otros, la transmisión de dudas puntuales de contenido, la clarificación del trabajo individual dentro del grupo, la valoración de la implicación de cada uno de los alumnos o la resolución de problemas vinculados con La gestión del tiempo personal y del grupo.

Un tercer tipo de herramienta tecnológica debe posibilitar la comunicación entre el docente y los miembros de cada uno de los grupos de trabajo. Este tipo de instrumento debe ser especialmente útil para posibilitar al docente el seguimiento del proceso de elaboración del proyecto de cada uno de los grupos de trabajo. (Badia, A. y García C.2006).

### **5.3.7. Reformas en la educación ecuatoriana**

El Ministerio de Educación, en noviembre de 2006, mediante Consulta Popular, aprobó el Plan Decenal de Educación 2006-2015, definiendo, entre una de sus políticas, el mejoramiento de la calidad de la educación. En este plan se precisa, entre otras directrices:

- Universalización de la Educación General Básica de primero a décimo.
- Mejoramiento de la calidad y equidad de la educación e implementación de un sistema nacional de evaluación y rendición social de cuentas del sector.
- Revalorización de la profesión docente y mejoramiento de la formación inicial, desarrollo profesional, condiciones de trabajo y calidad de vida. (Ministerio de Educación del Ecuador, 2010).

En el año de 1996 se oficializó la aplicación de un nuevo diseño curricular llamado “Reforma Curricular de la Educación Básica”, fundamentada en el desarrollo de destrezas

y el tratamiento de ejes transversales. Durante los trece años transcurridos hasta la fecha, diferentes programas y proyectos educativos fueron implementados con el objetivo de mejorar la educación y optimizar la capacidad instalada en el sistema educativo. (Ministerio de Educación del Ecuador, 2010).

Esta evaluación intentó comprender algunas de las razones que argumentan las docentes y los docentes en relación con el cumplimiento o incumplimiento de los objetivos de la Reforma: la desarticulación entre los niveles, la insuficiente precisión de los conocimientos a tratar en cada año de estudio, las limitaciones en las expresiones de las destrezas a desarrollar y la carencia de criterios e indicadores de evaluación. (Ministerio de Educación del Ecuador, 2010).

### **5.3.8. Enseñanza de física en la secundaria**

Needham propone cinco fases para la planificación de secuencias que lleven al aprendizaje de un tema en particular: orientación, dilucidación de ideas, reestructuración de ideas, aplicación de ideas y revisión. (Salcedo, R y Sánchez, D. 2008)

La exposición del profesor es una actividad donde el profesor generalmente logra la reestructuración del conocimiento previo de los alumnos o introduce conocimiento nuevo. Las estrategias que se pueden para ello pueden ser muy variadas, aunque usualmente se utiliza la confrontación de las diversas ideas que el grupo tiene sobre el concepto tratado. La exposición podrá incluir alguna aplicación del concepto a problemas u observaciones de la vida cotidiana, así algunos pasajes históricos que permitan hacer más clara la evolución de los modelos físicos que se estén tratando en la secuencia. (Salcedo, R y Sánchez, D. 2008).

El trabajo en grupo pequeño es aquella actividad en la que se forman grupos de 3 o 4 alumnos. Se les plantea, ya sea una pregunta, problema o trabajo práctico y debe de haber una discusión entre ellos con el fin de llegar a una respuesta común sobre una pregunta o problema o sobre las observaciones de un trabajo práctico, la cual debe ser anotada en una hoja de trabajo que será recolectada por el profesor para su posterior utilización dentro de la actividad o como instrumento de evaluación. (Salcedo, R y Sánchez, D. 2008).

## **6. HIPÓTESIS.**

### **6.1 Hipótesis general**

El análisis comparativo entre el laboratorio experimental y virtual utilizado en la asignatura de Física, en el bloque curricular movimiento de los cuerpos en dos dimensiones influyen en el Rendimiento Académico de los estudiantes del Primer Año de Bachillerato de la Unidad Educativa “Juan Francisco Yerovi”, de la Parroquia Tixán, Cantón Alausí, Provincia de Chimborazo, periodo 2015 – 2016.

### **Hipótesis específicas**

- Las capacidades cognitivas mediante el laboratorio del movimiento de los cuerpos en dos dimensiones influyen en el Rendimiento Académico

- Las prácticas de laboratorio del movimiento de los cuerpos en dos dimensiones influyen en el Rendimiento Académico.
- Los problemas físicos mediante el laboratorio del movimiento de los cuerpos en dos dimensiones influyen en el Rendimiento Académico.

## 7. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES DE LAS HIPÓTESIS

### 7.1 Operacionalización de la variable independiente.

VARIABLE	CONCEPTO	CATEGORIA	INDICADOR	TECNICA E INSTRUMENTO
<b>Independiente</b> (Laboratorio experimental virtual)	Un laboratorio virtual es una entidad digital, que puede ser usada, re-usada o referenciada durante el aprendizaje para fomentar su desarrollo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Movimientos de los cuerpos en dos dimensiones.</li> </ul>	Precisión Comprensión Análisis Comparación Discriminación Selección Aplicación Conclusión Eficacia	Fichas  Informes

### 7.2 Operacionalización de la variable dependiente

VARIABLE	CONCEPTO	CATEGORIA	INDICADOR	TECNICA E INSTRUMENTO
<b>Dependiente</b> (Rendimiento académico.)	Es alcanzar la máxima eficiencia en el nivel educativo donde el estudiante puede demostrar sus capacidades cognitivas, procedimentales y actitudinales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidades Cognitivas</li> <li>• Capacidades Procedimentales</li> <li>• Capacidad Actitudinales</li> <li>• Factores</li> </ul>	✓ Aprovechamiento 9,00-10,00 Domina los aprendizajes requeridos. 7,00-8,99 Alcanza los aprendizajes requeridos. 4,01-6,99 Está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos. $\leq 4$ No alcanza los aprendizajes requeridos  ✓ Endógenos ✓ Exógenos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reportes Académicos</li> <li>• Cuestionario</li> </ul>



## **8. METODOLOGÍA.**

### **8.1 Tipo de Investigación**

De acuerdo a la naturaleza este tema se aplicará la investigación:

#### **Descriptiva**

El estudio es descriptivo porque se aplicará el test y encuestas que describen el fenómeno educativo y social en una circunstancia temporal y geográfica determinada. Desde el punto de vista cognoscitivo, procedimental y actitudinal, su finalidad es describir estadísticamente, su propósito estimar parámetros. Se aprovecha esta investigación con el fin de conocer de manera detallada y concreta el análisis comparativo entre el laboratorio virtual y el experimental y su relación en el rendimiento académico de los estudiantes del Primer Año de Bachillerato de la Unidad Educativa “Juan Francisco Yerovi”, de la Parroquia Tixán, cantón Alausí, Provincia de Chimborazo.

#### **Explicativa**

Tiene como objetivo comparar entre el laboratorio virtual y el experimental y su relación en el rendimiento académico de los estudiantes del Primer Año de Bachillerato de la Unidad Educativa “Juan Francisco Yerovi”, de la Parroquia Tixán, cantón Alausí, Provincia de Chimborazo, su precisión y eficacia.

#### **Aplicada**

Permiten solucionar problemas sociales mediante la interacción de la investigadora con el objeto o fenómeno de estudio y la utilización de los conocimientos en la práctica.

#### **Documental**

Se sustenta en libros, revistas periódicos, etc., proporciona el conocimiento de las investigaciones ya existentes, teorías, hipótesis, experimentos, resultados, instrumentos y técnicas usadas acerca del tema o problema que la investigadora se propone investigar o resolver, como es la comprensión lectora.

#### **De campo**

Se trata de la investigación aplicada para comprender y resolver alguna situación, necesidad o problema en un contexto determinado. La investigadora trabaja en el ambiente natural en que conviven las personas y las fuentes consultadas, de las que obtendrán los datos más relevantes a ser analizados.

### **8.2 Diseño de la Investigación**

**Cuasi-experimental:** Se trabaja con grupos intactos no elegidos al azar (ya estaban formados antes del experimento se manipula al menos una variable independiente). Su validez interna se alcanza en la medida en la que demuestren la equivalencia inicial de los grupos participantes así como la equivalencia en el proceso de experimentación.

### 8.3 Población

La población que se va a considerar para la investigación estará conformada por los estudiantes del Primer Año de la Unidad Educativa “Juan Francisco Yerovi”, que se encuentra ubicado en la parroquia Tixán, cantón Alausí, Provincia de Chimborazo, como se detalla a continuación.

INFORMANTES	NÚMERO
PRIMERO DE BACHILLERATO “A”	25
PRIMERO DE BACHILLERATO “B”	33
PRIMERO DE BACHILLERATO “C”	34
PRIMERO DE BACHILLERATO “D”	32
<b>Total</b>	124

Total Fuente: Secretaria, archivo maestro, Unidad Educativa Juan Francisco Yerovi”.

### 8.4 MUESTRA

Por ser un estudio cuasi-experimental se va a trabajar con 2 paralelos “A” y “B”, este tipo de muestreo es considerado no probabilístico, intencional.

### 8.5 Métodos de Investigación

- Método Hipotético-Deductivo
- Método Psicométrico

### 8.6 Técnicas e Instrumentos de recolección de datos

Las técnicas de recolección de datos que se utilizarán son de fuentes primarias tales como:

- Observación Directa: Reportes Académicos.
- Pruebas: Cuestionario
- Fichas
- Informes

### 8.6 Técnicas y procedimientos para el análisis de resultados

El tratamiento estadístico de la información se realizará siguiendo el proceso siguiente:

#### Proceso estadístico

- **Seriación:** Consistentes en aplicar un número de serie, correlativo a cada encuentro y que permitirá tener un mejor tratamiento y control de los mismos.
- **Codificación:** Se elaborará un registro de código donde se asignará un código a cada ítem de respuesta con ello se logrará un mayor control del trabajo de tabulación.
- **Tabulación:** Aplicación técnica matemática de conteo, se tabulará extrayendo la información ordenándola en cuadro simple y doble entrada con indicadores de frecuencia y porcentaje.
- **Graficación:** Una vez tabulada la encuesta, se procederá a graficar los resultados en gráficas estadísticas.

Con los datos obtenidos, se procederá a analizar cada uno de ellos, atendiendo a los objetivos y variables de investigación; de manera tal que se pueda contrastar hipótesis con variables y objetivos, y así demostrar la validez o invalidez de éstas.

## 9. RECURSOS HUMANOS Y FINANCIEROS.

<b>Humanos:</b>	<b>Participantes</b>
Maestros	Isabel Gavilánez
Personal administrativo	
Personal docente	Docentes de la Institución
Estudiantes	Estudiantes de Primer Año de Bachillerato.

<b>Financiero:</b>	<b>Presupuesto:</b>
<b>Libros</b>	<b>\$300</b>
<b>Portátil</b>	<b>\$800</b>
<b>Flash</b>	<b>\$20</b>
<b>Cámara fotográfica</b>	<b>\$200</b>
<b>Internet</b>	<b>\$100</b>
<b>Impresiones</b>	<b>\$50</b>
<b>Transcripciones</b>	<b>\$50</b>
<b>Empastados</b>	<b>\$30</b>
<b>Anillados</b>	<b>\$50</b>
<b>Movilización.</b>	<b>\$20</b>
<b>Imprevistos</b>	<b>\$50</b>
<b>Total</b>	<b>\$1670</b>

## 10. CRONOGRAMA.

<b>ETAPAS DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>AÑO 2015 - 2016</b>										
	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	
Elaboración y aprobación del anteproyecto	X										
Recolección y procesamiento de datos		X									
Elaboración del marco teórico			X	X							
Análisis de datos					X						
Presentación de avances de investigación						X					
Presentación del informe final							X				
Presentación pública								X			
Presentación del artículo para publicación									X	X	

## MARCO LÓGICO.

<b>FORMULACIÓN DEL PROBLEMA</b>	<b>DEL</b>	<b>OBJETIVO GENERAL</b>	<b>HIPÓTESIS GENERAL</b>
---------------------------------	------------	-------------------------	--------------------------

¿Cómo Influye en el Rendimiento Académico el análisis comparativo entre el laboratorio experimental y virtual utilizado en la asignatura de Física, en el bloque curricular movimiento de los cuerpos en dos dimensiones de los estudiantes del Primer Año de Bachillerato de la Unidad Educativa “Juan Francisco Yerovi”, de la Parroquia Tixán, Cantón Alausí, Provincia de Chimborazo, periodo 2015 – 2016.?	Determinar el análisis comparativo entre el laboratorio experimental y virtual utilizado en la asignatura de Física, en el bloque curricular movimiento de los cuerpos en dos dimensiones y su influencia en el Rendimiento Académico de los estudiantes del Primer Año de Bachillerato de la Unidad Educativa “Juan Francisco Yerovi”, de la Parroquia Tixán, Cantón Alausí, Provincia de Chimborazo, periodo 2015 – 2016.	El análisis comparativo entre el laboratorio experimental y virtual utilizado en la asignatura de Física, en el bloque curricular movimiento de los cuerpos en dos dimensiones influyen en el Rendimiento Académico de los estudiantes del Primer Año de Bachillerato de la Unidad Educativa “Juan Francisco Yerovi”, de la Parroquia Tixán, Cantón Alausí, Provincia de Chimborazo, periodo 2015 – 2016.
<b>PROBLEMAS DERIVADOS</b>	<b>OBJETIVO ESPECÍFICOS</b>	<b>HIPÓTESIS ESPECÍFICA</b>
¿Cómo influyen las capacidades cognitivas mediante el laboratorio del movimiento de los cuerpos en dos dimensiones en el Rendimiento Académico?	Desarrollar las capacidades cognitivas mediante el laboratorio del movimiento de los cuerpos en dos dimensiones para mejorar el Rendimiento Académico.	Las capacidades cognitivas mediante el laboratorio del movimiento de los cuerpos en dos dimensiones influyen en el Rendimiento Académico.
¿De qué manera influyen las prácticas de laboratorio del movimiento de los cuerpos en dos dimensiones en el Rendimiento Académico?	Realizar las prácticas de laboratorio del movimiento de los cuerpos en dos dimensiones para mejorar el Rendimiento Académico.	Las prácticas de laboratorio del movimiento de los cuerpos en dos dimensiones influyen en el Rendimiento Académico.
¿Cómo influyen los problemas físicos mediante el laboratorio del movimiento de los cuerpos en dos dimensiones en el Rendimiento Académico?	Resolver los problemas físicos mediante el laboratorio del movimiento de los cuerpos en dos dimensiones para mejorar el Rendimiento Académico	Los problemas físicos mediante el laboratorio del movimiento de los cuerpos en dos dimensiones influyen en el Rendimiento Académico

## BIBLIOGRAFÍA

- Badia, A. García, C. (2006). Incorporación de las TIC en la enseñanza y el aprendizaje basados en la elaboración colaborativa de proyectos. Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento. Vol. 3, No. 2. Rusia.
- Cacao, O; Sánchez, M. (2012). Influencia de las familias disfuncionales en el proceso de enseñanza- aprendizaje, en los alumnos de los primeros años de bachillerato, sección matutina del Colegio Dr. Modesto Chávez Franco de la ciudad de Santa Rosa, Período Lectivo 2011- 2012. Tesis de grado previa a la obtención del título de Licenciado en Ciencias de la Educación. Machala- El Oro.
- García, R. Sánchez, D. (2008). La enseñanza de conceptos físicos en secundaria: diseños de secuencias didácticas que incorporan diversos tipos de actividades. Departamento de Física Educativa. UNAM. México DF.
- Ley Oficial Orgánica del Ecuador. (ED). (2012). Ley orgánica de Educación Intercultural y Reglamento General (2da ed, Vol. 2) Quito: Ecuador.
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2010). Actualización y Fortalecimiento curricular de la Educación Básica. Quito- Ecuador.
- The Learning Federation. (2011). The Learning Federation Schools Online Curriculum Content Initiative. The Learning Federation home page . Página Web,. Recuperado Febrero 19, 2011, a partir de <http://www.thelearningfederation.edu.au>
- Tibaná, G. (2006). BA:CO DE OBJETOS. Perfil de Aplicación . Colombia: Ministerio de Educación Nacional de Colombia. Recuperado a partir de [http://www.cvudes.edu.co/ModeloPedagogico/perfil\\_aplicacion\\_v0.2.pdf](http://www.cvudes.edu.co/ModeloPedagogico/perfil_aplicacion_v0.2.pdf)
- Universidad de Cali. (2009). Objetos de Aprendizaje. Prácticas y perspectivas educativas . Univirtual. Cali, Colombia: Pontificia Universidad Javeriana.

- Wiley, D. (2000a). Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy. *The Instructional Use of Learning Objects* (online version.). Recuperado a partir de <http://reusability.org/read/chapters/wiley.doc>
- Wiley, D. (2000b, Junio). Learning object design and sequencing theory. Brigham Young University. Recuperado a partir de <http://opencontent.org/docs/dissertation.pdf>
- Wiley, D., Gibbons, A., & Recker, M. (2000). A reformulation of the issue of learning object granularity and its implications for the design of learning objects. *The instructional use of learning objects*. Bloomington, Indiana: Agency for Instructional Technology and Association for Educational Communications of Technology.
- Wiley, D., Waters, S., Dawson, D., Lambert, B., Barclay, M., Wade, D., & Nelson, L. (2004). Overcoming the Limitations of Learning Objects. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 13 (4), 507–521.
- Wisc-Online. (2011). About Us. About Wisc-Online. Página Web. Recuperado Febrero 25, 2011, a partir de <http://www.wisc-online.com/info/AboutUs.aspx>
- Zapata Ros, M. (2005). Secuenciación de contenidos y objetos de aprendizaje. Publicación en línea, IV (Número monográfico II), 1-39.
- Zapata Ros, M. (2009). Objetos de aprendizaje generativo, competencias individuales, agrupamientos de competencias y adaptatividad. *Revista de Educación a Distancia, Patrones de eLearning y Objetos de Aprendizaje Generativos*, IX (X), 1-11.

## ANEXO 2: PRUEBA DE EVALUACIÓN DEL BLOQUE

### UNIDAD EDUCATIVA “JUAN FRANCISCO YEROVI”

#### PRUEBA DE EVALUACIÓN

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

Fecha: \_\_\_\_\_

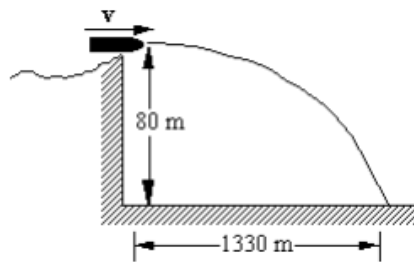
NOTA:

1. El movimiento de una partícula en dos dimensiones tiene una trayectoria:
  - a. Rectilínea
  - b. Curvilínea
  - c. Los literales a y b son correctos
  - d. Ninguno de los anteriores
  
2. El movimiento parabólico es la composición del.....y del.....
  - a. MRU – MCU
  - b. MRU – MRUV
  - c. MRUV – MCVU
  - d. Ninguna de las anteriores
  
3. Señalar verdadero (V) o falso (F): Para un proyectil lanzado en el vacío con cierto ángulo de inclinación
  - \* El movimiento vertical es independiente del movimiento horizontal.
  - \* En el punto de altura máxima la velocidad instantánea es cero.
  - \* En el punto de altura máxima la aceleración total es la gravedad.
  - a. VVV
  - b. VVF
  - c. FFV
  - d. VFV

4. Si se lanza un proyectil con un ángulo de elevación igual a  $45^\circ$  con una velocidad inicial  $V$ , el alcance que logra el proyectil es:

- a.  $V^2 g$
- b.  $V^2 \sqrt{g}$
- c.  $\frac{V^2}{g}$
- d.  $Vg \cdot \cos 45$

5. Un proyectil es disparado horizontalmente con una velocidad  $v$  en la dirección positiva del eje  $x$ , en la cima de un arrecife de 80 m de altura. El proyectil impacta el suelo a 1330 m de la base del arrecife. ¿Cuál es la velocidad inicial del proyectil?



- a. 120 m/s
- b. 210 m/s
- c. 300 m/s
- d. 330 m/s

6. Un guardameta de un equipo de fútbol patea la pelota con un ángulo de  $40^\circ$ , esta alcanza una altura máxima de 15m. Determinar la velocidad inicial de la pelota en m/s.

- a. 21,23
- b. 26,68
- c. 31,09
- d. 34,29

## ANEXO 3: 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. de la U.E. “Juan Francisco Yerovi”

**OBJETIVO:** Obtener la información sobre el rendimiento académico de los estudiantes en el bloque del movimiento de los cuerpos en dos dimensiones del grupo experimental y del grupo de control.

N°	PARÁMETROS A SER OBSERVADOS	SI	%	NO	%	TOTAL
1	Relacionan las capacidades cognitivas con las demostraciones prácticas.					
2	Desarrollan las capacidades cognitivas con la resolución de los problemas.					
3	Desarrollan las prácticas de laboratorio en forma activa y ordenada.					
4	Demuestra originalidad y creatividad en sus demostraciones prácticas.					
5	Resuelven los problemas del movimiento en dos dimensiones					
6	Participan en forma activa durante el desarrollo de los problemas.					
7	Presentan en forma ordenada y responsable los trabajos académicos.					
8	Mejoran el rendimiento académico con la guía del docente.					



## ANEXO 4: ENCUESTA DIRIGIDA AL GRUPO EXPERIMENTAL



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

VICERRECTORADO DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

INSTITUTO DE POSGRADO

**ENCUESTA:** Dirigida a los estudiantes de 1° de BGU. de la U.E. “Juan Francisco Yerovi”

**OBJETIVO:** Obtener información sobre 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 experimental y virtual. Gracias por su colaboración.

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

N°	PREGUNTAS	SI	NO
1	¿Las clases logran captar los conocimientos requeridos en el movimiento en dos dimensiones?		
2	¿Las actividades en clase desarrollan tu capacidad cognitiva en el movimiento en dos dimensiones?		
3	¿Logras la atención y la participación en el ambiente proporcionado por el docente?		
4	¿En las demostraciones de laboratorio relacionas la práctica con la teoría del movimiento en dos dimensiones?		
5	¿Las demostraciones de las prácticas de Laboratorio facilita el aprendizaje del movimiento en dos dimensiones?		
6	¿En el ambiente que resuelves los problemas es adecuado para el aprendizaje del movimiento en dos dimensiones?		
7	¿La resolución de problemas del movimiento en dos dimensiones mejora tu rendimiento académico?		
8	¿La guía del profesor en el Laboratorio influye en tu rendimiento académico en Física?		

GRACIAS POR TU COLABORACIÓN

## ANEXO 5: FICHA DE OBSERVACIÓN DIRIGIDA A LOS DOS GRUPOS



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

VICERRECTORADO DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

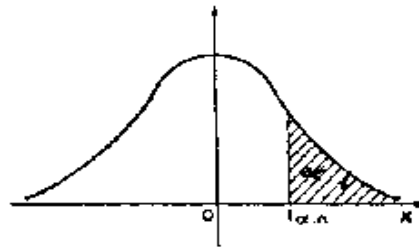
INSTITUTO DE POSGRADO

**Ficha de Evaluación de los aprendizajes:** Dirigida a los estudiantes de 1° de BGU. de la U.E. “Francisco Yerovi”

**OBJETIVO:** Obtener la información sobre el aprendizaje de los estudiantes en el bloque de movimiento de los cuerpos en dos dimensiones.

FICHA DE EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES														
UNIDAD: Movimiento en dos dimensiones		TEMA: MOVIMIENTO PARABÓLICO												
		PARAMETROS												
		CAPACIDAD COGNITIVA				PRÁCTICAS				PROBLEMAS				PUNTAJE TOTAL
CONCEPTUALIZA	IDENTIFICA	ARGUMENTA	EXPLICA	EXPERIMENTA	DESARROLLA	RELACIONA	CONCLUYE	RAZONA	GRAFICA	APLICA	RESUELVE			
N°	ESTUDIANTES													
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														
11														
12														
13														
14														
15														
16														
17														
18														
19														
20														
<b>Excelente:</b> se desempeña en el rasgo de una manera superior a lo esperado <b>Muy bien:</b> se desempeña en el rasgo de la manera esperada. <b>Bien:</b> se desempeña en el rasgo de una manera inferior a lo esperado. <b>Mejorable:</b> se inicia en el logro del rasgo <b>Sin realizar:</b> no se observó el rasgo o tuvo dificultades para lograrlo													5	
													4	
													3	
													2	
													1	

ANEXO 6: 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	2,650	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	0,865	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 7: Evidencias Fotográficas

Foto N° 1: Unidad Educativa “Juan Francisco Yerovi”



Foto N° 2: Estudiantes del grupo de Control



Foto N° 3: Estudiantes del Grupo Experimental



Foto N° 4: Estudiantes en la tarea experimental



Foto N° 5: Estudiantes del Grupo Experimental

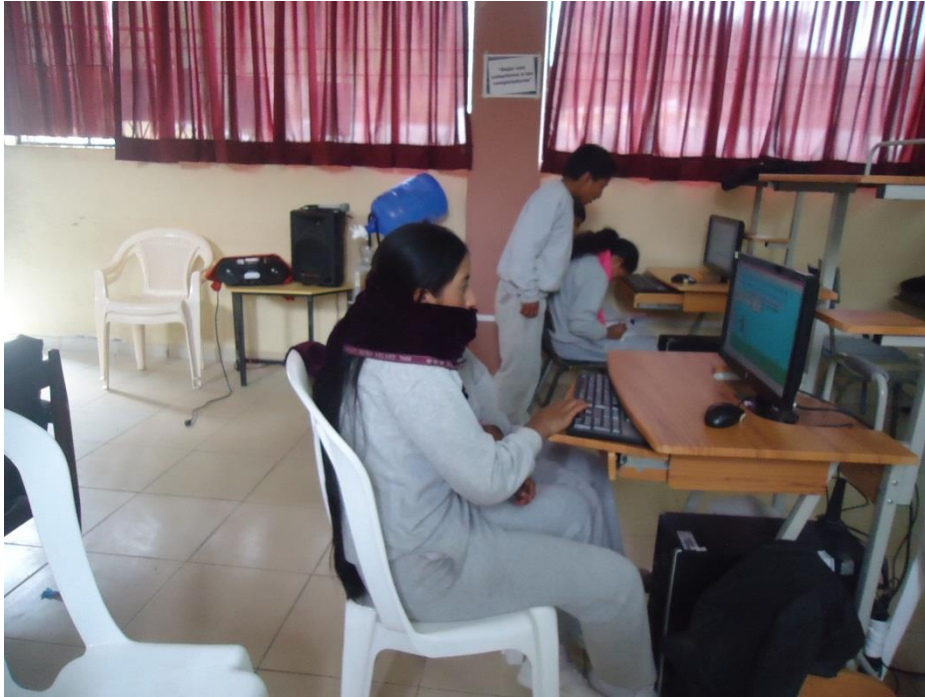


Foto N° 6: Docente Investigador y el Grupo de Experimental

