



# **UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**

## **VICERRECTORADO DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN**

### **INSTITUTO DE POSGRADO**

TESIS PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL GRADO DE MAGÍSTER EN CIENCIAS  
DE LA EDUCACIÓN MENCIÓN APRENDIZAJE DE LA FÍSICA

#### **TEMA:**

LA ELABORACIÓN Y APLICACIÓN DE LA GUÍA DIDÁCTICA 'DINO Y LA CINEMÁTICA' DE LABORATORIO VIRTUAL Y SU INCIDENCIA EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE CINEMÁTICA DE LOS ESTUDIANTES DEL PRIMER AÑO DE BACHILLERATO UNIFICADO DEL COLEGIO NACIONAL OSWALDO GUAYASAMÍN PERIODO 2014.

#### **AUTOR:**

Lic. David Cruz.

#### **TUTOR:**

Ing. Ángel Paredes García. Mgs

RIOBAMBA- ECUADOR

2015

## **CERTIFICACIÓN DEL TUTOR**

Certifico que el presente trabajo de investigación previo a la obtención del grado de Magíster en CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, MENCIÓN APRENDIZAJE DE LA FÍSICA con el tema LA ELABORACIÓN Y APLICACIÓN DE LA GUÍA DIDÁCTICA 'DINO Y LA CINEMÁTICA' DE LABORATORIO VIRTUAL Y SU INCIDENCIA EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE CINEMÁTICA DE LOS ESTUDIANTES DEL PRIMER AÑO DE BACHILLERATO UNIFICADO, DEL COLEGIO NACIONAL OSWALDO GUAYASAMÍN PERÍODO 2014. Ha sido elaborado por el Lcdo. David Cruz C. el mismo que he revisado y analizado en un cien por ciento con el asesoramiento permanente de mi persona en calidad de Tutor, por lo cual se encuentra apto para su presentación y defensa respectiva.

Es todo cuanto puedo informar en honor a la verdad.

Riobamba, Junio de 2015.



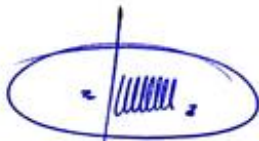
.....

Ing. Ángel Paredes Mgs.

**TUTOR DE TESIS**

## **AUTORÍA**

Yo David Cruz C, con cedula de identidad N. 0603973298 soy responsable de las ideas, doctrinas, resultados y estrategia realizada en la presente investigación y el patrimonio intelectual del trabajo investigativo pertenece a la Universidad Nacional de Chimborazo.



**David Marcelo Cruz Cuvi**

## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar mi agradecimiento infinito a Dios por ser fuente de infinita sabiduría y permitirme culminar con éxito el esfuerzo de todos estos años de estudio.

A mis padres por ser el pilar fundamental en mi vida de estudio, por su apoyo incondicional y sacrificio lo que hizo posible el éxito académico alcanzado. Para ellos siempre mi Amor, Respeto y Obediencia.

Al Máster Ángel Paredes, Tutor de Tesis quien con su valiosa experiencia supo orientarme en el desarrollo y culminación del presente trabajo de investigación.

## **EL AUTOR**

## **DEDICATORIA**

Principalmente a Dios por darme la fortaleza y ayudarme en mi propósito. Al presentar este trabajo, lo hago también como un aporte para la Universidad Nacional de Chimborazo institución que me dio la oportunidad de prepararme académicamente para ser un profesional, especialmente a la Facultad de Ciencias de Educación, Humanas y Tecnologías.

## **EL AUTOR**

# ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO	Nº de PÁGINA
CERTIFICACIÓN .....	i
AUTORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO .....	iii
DEDICATORIA .....	iv
ÍNDICE GENERAL .....	v
ÍNDICE DE CUADROS .....	ix
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	x
RESUMEN.....	xi
ABSTRACT.....	¡Error! Marcador no definido.
INTRODUCCIÓN .....	xiii
<b>CAPÍTULO I</b>	
<b>1. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>1</b>
1.1. ANTECEDENTES.....	1
1.2. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA.....	2
1.2.1. Fundamentación Filosófica .....	2
1.2.2. Fundamentación Psicopedagógica. ....	3
1.2.3. Fundamentación Pedagógica.....	4
1.2.4. Fundamentación Epistemológica .....	5
1.2.5. Fundamentación Sociológica. ....	5
1.2.6. Fundamentación Sicológica. ....	5
1.2.7. Fundamentación Axiológica. ....	6
1.2.8. Fundamentación Legal .....	6
1.3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	7
1.3.1. Laboratorios virtuales.....	7
1.3.2. Campus Virtual.....	8
1.3.3. La tecnología virtual enfocada a la educación. ....	9
1.3.4. Agentes de la Educación Virtual.....	9
1.3.5. Metodología de la educación virtual .....	10

1.3.5.1.	Método asincrónico .....	10
1.3.5.2.	Método sincrónico.....	11
1.3.5.3.	Método combinado.....	11
1.3.6.	Cinemática en el nivel medio.....	11
1.3.7.	El rendimiento académico de cinemática.....	12
1.3.8.	Ventajas de los modelos virtuales .....	12
1.3.9.	Inconvenientes.....	13
1.3.10.	Clases de modelos virtuales. ....	14
1.3.11.	Rendimiento Académico.....	16
1.3.11.1.	Definición de rendimiento académico .....	16
1.3.12.	Factores que determinan el rendimiento académico de los estudiantes. ....	17
1.3.12.1.	Motivación .....	17
1.3.13.	Fundamentos de cinemática en el nivel medio .....	18
1.3.13.1.	Elementos de la Cinemática.....	18
1.3.14.	La pedagogía tradicional .....	18
1.3.15.	La pedagogía actual.....	19

## **CAPÍTULO II**

<b>2.</b>	<b>METODOLOGÍA .....</b>	<b>20</b>
2.1.	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN .....	20
2.2.	TIPO DE INVESTIGACIÓN .....	20
2.3.	MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN .....	20
2.3.1.	Inductivo – Deductivo.....	20
2.4.	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....	21
2.5.	POBLACIÓN Y MUESTRA .....	21
2.5.1.	Población.....	21
2.5.2.	Muestra.....	21
2.6.	PROCEDIMIENTO PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS .....	22
2.7.	HIPÓTESIS .....	22
2.7.1.	Hipótesis General .....	22

2.7.2.	Hipótesis Específicas .....	22
2.7.3.	Operacionalización de las hipótesis Específicas. ....	24

### **CAPÍTULO III**

<b>3.</b>	<b>LINEAMIENTOS ALTERNATIVOS .....</b>	<b>27</b>
3.1.	TEMA .....	27
3.2.	PRESENTACIÓN.....	27
3.3.	OBJETIVOS .....	28
3.3.1.	Objetivo general: .....	28
3.4.	FUNDAMENTACIÓN.....	28
3.4.1.	Constructivismo.....	28
3.5.	CONTENIDO.....	32
3.5.1.	Cinemática.....	32
3.5.2.	Formato del Modellus.....	32
3.6.	OPERATIVIDAD .....	41

### **CAPÍTULO IV**

<b>4.</b>	<b>EXPOSICIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....</b>	<b>43</b>
4.1.	RESULTADOS DE LA ENCUESTA REALIZADA APLICANDO EL MODELO VIRTUAL (MODELLUS).....	43
4.2.	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	45
4.3.	COMPROBACIÓN DE LAS HIPÓTESIS.....	55
4.3.1.	Comprobación de la Hipótesis Específica 1.....	55
4.3.2.	Comprobación de la Hipótesis Específica 2.....	58
4.3.3.	Comprobación de la Hipótesis Específica 3.....	61
4.3.3.1.	Planteamiento de la Hipótesis Específica 3. ....	61
4.3.3.4.	Resultados de la encuesta realizada a los grupos total de la muestra y experimental. ....	62
4.3.4.	Comprobación de la Hipótesis General.....	64

### **CAPÍTULO V**

<b>5.</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>65</b>
5.1.	CONCLUSIONES .....	65



5.2.	RECOMENDACIONES .....	66
	<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>67</b>
	<b>WEBGRAFÍA .....</b>	<b>69</b>
	<b>ANEXOS .....</b>	<b>70</b>
	Anexo 1.....	71
	Anexo 2.....	90
	Anexo 3.....	92
	Anexo 4.....	93

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>Cuadro</b>		<b>Nº Página</b>
Cuadro 1.1.	Recursos virtuales educativos del Ecuador .....	8
Cuadro 2.1.	Hipotesis especifica 1 .....	24
Cuadro 2.2.	Hipótesis especifica 2.....	25
Cuadro 2.3.	Hipótesis especific 3 .....	26
Cuadro 3.1.	Aplicación de la guía subfases .....	40
Cuadro 4.1.	Grupo total de la muestra .....	43
Cuadro 4.2.	Grupo total de la muestra .....	45
Cuadro 4.3.	Grupo total de la muestra .....	46
Cuadro 4.4.	Grupo total de la muestra .....	47
Cuadro 4.5.	Grupo total de la muestra .....	48
Cuadro 4.6.	Grupo total de la muestra .....	49
Cuadro 4.7.	Grupo total de la muestra .....	50
Cuadro 4.8.	Grupo total de la muestra .....	51
Cuadro 4.9.	Grupo total de la muestra .....	52
Cuadro 4.10.	Grupo total de la muestra .....	53
Cuadro 4.11.	Calculo de $X^2$ .....	57
Cuadro 4.11	Calculo de $X^2$ .....	60
Cuadro 4.12.	Calculo de $X^2$ .....	63

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Nº Página


Gráfico 3.1.	Barra de Inicio .....	33
Gráfico 3.2.	Entorno de trabajo.....	33
Gráfico 3.3.	Plantilla Barra.....	34
Gráfico 3.4.	Modelo.....	34
Gráfico 3.5.	Parámetros.....	35
Gráfico 3.6.	Condiciones Iniciales.....	35
Gráfico 3.7.	Plantilla barra tabla.....	36
Gráfico 3.8.	Plantilla barra Gráfico.....	36
Gráfico 3.9.	Plantilla barra Objeto.....	36
Gráfico 3.10.	Plantilla barra Notas.....	37
Gráfico 3.11.	Movimiento Acelerado.....	38
Gráfico 3.12.	Ecuación Diferencial.....	38
Gráfico 3.13.	Movimiento.....	39
Gráfico 3.14.	Operatividad.....	41
Gráfico 4.1.	Grupo total de la muestra .....	45
Gráfico 4.2.	Grupo total de la muestra .....	46
Gráfico 4.3.	Grupo total de la muestra .....	47
Gráfico 4.4.	Grupo total de la muestra .....	48
Gráfico 4.5.	Grupo total de la muestra .....	49
Gráfico 4.6.	Grupo total de la muestra .....	50
Gráfico 4.7.	Grupo total de la muestra .....	51
Gráfico 4.8.	Grupo total de la muestra .....	52
Gráfico 4.9.	Grupo total de la muestra .....	53
Gráfico 4.10.	Campana de Gauss Hipótesis 1 .....	58
Gráfico 4.11.	Campana de Gauss Hipótesis 2 .....	61
Gráfico 4.12.	Campana de Gauss Hipótesis 3 .....	64

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación aborda ¿cómo incide el laboratorio virtual en el rendimiento académico de cinemática? y busca alcanzar un aprendizaje significativo en los estudiantes del primer año de bachillerato del Colegio “Oswaldo Guayasamín” el estudio se lo realizó tomando como ejemplo la aplicación de la guía metodológica “Dino y la Cinemática” del software libre Modellus entre dos grupos de estudiantes los que utilizan esta metodología y los que emplean una metodología tradicional. Mediante ésta estrategia se busca alcanzar en los estudiantes un apego al estudio de la Física a través de una participación activa y la capacidad de plasmar las ideas en simulaciones de los fenómenos estudiados, de esta manera evitar la resolución clásica y mecánica de los problemas sin ninguna aplicación práctica. La población está formada por 65 estudiantes del primer año de bachillerato divididos en paralelos A y B quienes han participado activamente en la aplicación de las técnicas desarrolladas, como son: encuestas y observaciones durante el tiempo que duró la investigación. Se emplea el Método científico en todo el desarrollo de la tesis; inductivo deductivo en la aplicación metodológica; estadístico en la tabulación de los datos; inductivo en la interpretación de los resultados y deductivo en el establecimiento de las conclusiones. Para la exhibición y discusión de los resultados obtenidos se utiliza la prueba de chi-cuadrado para dos muestras independientes definidas de acuerdo con las variables (guía metodológica y rendimiento académico), el mismo que demuestra que esta metodología incide significativamente en el desempeño académico de los estudiantes, es novedosa e interactiva por la forma como se trata la asignatura desde un punto de vista dinámico y participativo. Se debe indicar también que a través de la manipulación los estudiantes vincularon la teoría y la práctica a través de simulaciones que favorecen la adquisición y desarrollo de habilidades motrices, se logró observar la pertinencia del programa al ser también una opción alternativa ante la escasez de equipamiento de laboratorio de Física de la institución investigada.

## ABSTRACT

The present research is about a virtual laboratory impact on academic performance kinematics? And try to achieve meaningful learning in students on First "Oswaldo Guayasamin" high school the study conducted using the example of the implementation of the methodological guide "Dino and Kinematics" free software Modellus between two groups of students using this methodology and employing the traditional methodology. This strategy seeks to achieve in students an addiction study of physics through an active participation and the ability to turn ideas into simulations of the phenomena studied, thus avoid the classical mechanics of the problems resolution without any practical application. The population was applied with 65 students in First year of high school divided into parallel A and B who have actively participated in the implementation of developed techniques: Survey and observation during the period of investigation. The scientific method is used throughout the development of the thesis; deductive and inductive in the methodological application; in tabulating statistical data; Inductive in implementing the results the chi is used - square for two independent samples defined according to the methodological guide and academic performance variables, it demonstrates that this methodology may significantly influence the academic performance of students, innovative and interactive with the way the subject is treated from a dynamic and meaningful view. It should also be noted that through the manipulation students linked the theory and practice through simulations that favor the acquisition and development of motor skills; we managed to see the relevance of the program to be well and an alternative option to the scarcity of laboratory equipment Physics research institution.



Dra. Myriam Trujillo B. Mgs.

**COORDINADORA DEL CENTRO DE IDIOMAS**



## INTRODUCCIÓN

Es imaginable pensar en todos los cambios que ocurren en todas las áreas del saber humano, el crecimiento acelerado del conocimiento motiva al ser humano adaptarse adecuada y rápidamente a los cambios que se presentan a su alrededor. El desarrollo de este estudio, pretende que los estudiantes se enfrenten a una tarea motivadora, creativa e innovadora, donde demuestren actitudes de participación, curiosidad y razonamiento físico, matemático a través del laboratorio virtual. Ésta tesis es dirigida a estudiantes y docentes de física del primer año de bachillerato. El problema abordado en ésta investigación es: ¿cómo incide el laboratorio virtual en el rendimiento académico de cinemática?; Aunque dicho problema es un tema de actualidad en el siglo de las sociedades del conocimiento, aún no se han realizado investigaciones anteriores sobre laboratorios virtuales de cinemática del Colegio Oswaldo Guayasamín, lugar donde se afinó el desarrollo de éste proyecto. Estos recursos didácticos son en la actualidad tan utilizados que también son innumerables las universidades, colegios, centros de investigación, pedagogos y demás estamentos educativos que han hecho de los campus virtuales en general y de los laboratorios en especial tema de interés prioritario; de lo cual se destaca la siguiente información:

¿Por qué se justifica el presente estudio?- La presente investigación es justificada normativamente por diversos documentos vinculantes nacionales e internacionales que la validan como: Constitución del Ecuador, Plan del Buen Vivir, LOES, Modelo Educativo de la UNACH, Líneas de investigación del Posgrado, entre otros. La relevancia de la investigación.- El impacto de la presente investigación redunda en los diversos ámbitos socio cultural y educativo.

Sobre la construcción de forma de ésta tesis diremos que: en el capítulo primero de ésta investigación se aborda el contenido teórico el mismo que constituye el respaldo científico de la investigación; es decir se teorizan las variables y luego se las vincula a través de hipótesis científicas; se incluye además el enfoque epistemológico, paradigmático y pedagógico en el que se sustenta el trabajo investigativo realizado, así como las características generales del software didáctico de la guía metodológica y la fundamentación legal de ésta tesis; el capítulo segundo aborda la metodología utilizada en el estudio el diseño, tipos de investigación, métodos y técnicas de investigación, población y muestra procesos de recolección de información. El capítulo tercero

corresponde los lineamientos alternativos es decir una breve guía sobre la aplicación del Modelo Virtual Interactivo de Laboratorio de Física llamado Modellus 3.0; el cual permite la vinculación teórico-práctico de los temas de cinemática mediante la simulación para conocer, comprender y aplicar con simplicidad problemas del entorno, finalmente sobre éste capítulo el enfoque de la investigación es pragmático así como también la presentación, objetivo general y específicos, fundamentación, contenidos y operatividad durante el proceso de la investigación. El capítulo cuarto realiza el análisis y discusión de resultados mediante la aplicación de encuestas realizadas al grupo que aplicó la guía metodológica, y al otro grupo que utilizó la metodología tradicional, análisis e interpretaciones gráficas comprobación de las hipótesis específicas y general a través de la prueba del chi-cuadrado. El capítulo quinto corresponde a las conclusiones obtenidas de los resultados analizados en el capítulo anterior; se estudian la luz de los problemas derivados del proyecto de tesis; así como de las hipótesis específicas y objetivos específicos ya mencionados en el proyecto que gestó ésta investigación. Culmina el capítulo con las recomendaciones respectivas; del estudio de la investigación.

# **CAPÍTULO I**

## **1. MARCO TEÓRICO**

### **1.1. ANTECEDENTES**

Los laboratorios virtuales no constituyen un problema en sí mismos, más bien contribuyen a paliar las dificultades debidas a la lentitud de la llegada de tecnología adecuada para desarrollar la vinculación teoría-práctica de la física. El gobierno actual propende al uso de software libre para alcanzar un óptimo rendimiento académico en el dominio psicomotor de los estudiantes.

La aplicación de los laboratorios virtuales en el aprendizaje de la física y estudios relacionados lo encontramos en la Universidad de Córdoba España: Laboratorios virtuales online; desarrollados para optimizar el aprendizaje. Universidad de Murcia España: Prácticas Virtuales de Física en la Secundaria; Hernández, Cuberos; SA. Investigación sobre la importancia de las prácticas y su registro curricular en la secundaria. Universidad de Pamplona Colombia: Laboratorios reales vs Laboratorios Virtuales (Franky; 2009).- Investigación sobre el alcance de los laboratorios virtuales en la educación. Universidad Nacional de Loja Ecuador): Laboratorio Virtual de Física (Rivera, Román, Moncayo, Ordóñez; SA). En la búsqueda y revisión de la poca información que existe con investigaciones relacionadas y con la inserción de las nuevas tecnologías de información y comunicación en el campo educativo, los laboratorios virtuales constituyen herramientas electrónicas útiles en el desempeño académico de los docentes en la actualidad.

La concreción de los aprendizajes de la física no es posible sin la participación activa de la comunidad educativa en la cual se inserta cada institución. En el caso de ésta investigación es de destacar el esfuerzo y sacrificio de los habitantes de dicha comunidad, la juventud actualmente se dedica a estudiar con miras a la obtención de un título profesional para servir a la comunidad y a la Patria, por esta razón en la zona encontramos escuelas y jardines a más de un colegio que viene funcionando desde hace veinte años, que ha surgido como una respuesta a las necesidades de este pueblo que aspira contar en



el futuro con profesionales para servir en forma eficiente a su población y al país como dijimos anteriormente.

A esta labor se han sumado todos sus habitantes, ancianos, jóvenes, adultos y niños como una forma de presionar con el objeto de buscar el progreso cultural y social; para mayor conocimiento es necesario señalar a las diferentes comunidades de la zona, que la población escolar alimenta al colegio y lo hace cada día más grande.

El Colegio Oswaldo Guayasamín es una institución intercultural bilingüe con diversas deficiencias en el campo de la didáctica de la física debido a diversas carencias en el plano tecnológico; lo que impide la aplicación óptima de la primera ley de dicha ciencia; especialmente en el área de la cinemática; cuya experimentación es esencialmente compleja especialmente al procurar probar el MRU por la relatividad que éste implica. Cabe entonces hacernos la siguiente pregunta: ¿qué solución se puede proponer ante la carencia de material con fin de fortalecer el dominio psicomotriz de cinemática en los estudiantes del primer año de bachillerato de la institución mencionada?; la respuesta es la utilización de laboratorios virtuales, porque a más de constituir medios innovadores, interactivos y de fácil manejo causan en el estudiante refuerzo y cambio de actitud.

Estoy en desacuerdo con la metodología tradicional del docente de pizarra, esencialmente expositivo transmisor de información y del estudiante que debe limitarse a aceptar pasivamente sin participación alguna en el proceso de aprendizaje, basada en la consideración del docente como eje central del proceso de aprendizaje, sin una atención adecuada a las características del pensamiento del estudiante, a su forma de acceder al conocimiento, de construirlo y sin una mínima preocupación por el interés real de éste hacia el conocimiento que tiene que adquirir e incentivar la capacidad creativa del docente para innovar y crear nuevas estrategias metodológicas para promover conocimientos teóricos y aplicarlos en la práctica.

## **1.2. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA**

### **1.2.1. Fundamentación Filosófica**

Para el desarrollo de la presente investigación en el ámbito de la física basé mi investigación en la orientación filosófica de Marx (1848) y Makarenko (1948) quienes proponen la participación activa de los estudiantes de educación media en general y

particularmente de la física a quienes regula a fin de perfeccionar su razón de ser y formar mejores seres humanos propiciando un entorno justo, equilibrado e igualitario; conceptos que se adecúan con generosidad al estudio desarrollado en éste documento.

### **1.2.2. Fundamentación Psicopedagógica.**

En la presente investigación orientada hacia la didáctica de la física a través de los laboratorios virtuales y sus metodologías se citan las teorías de los grandes autores en su enfoque hacia la física en general y la cinemática es particular la primera de las cuales es el cognoscitivismo cuyos representantes se citan a continuación:

- Ausubel.- Los conocimientos previos son los paradigmas para la adquisición del aprendizaje siempre y cuando aquellos conocimientos previos hayan sido abstraídos y generalizados. La motivación no tiene un papel preponderante en la adquisición del aprendizaje.
- Bruner.- Da énfasis al aprendizaje por descubrimiento que consiste en transformar y reorganizar la evidencia de manera de poder ver más allá. (en éste caso a través del laboratorio virtual) siempre y cuando aquel parta de la lógica del individuo y en su propio lenguaje; el proceso del descubrimiento beneficia el desarrollo mental; para ello primero debe representar el ambiente a través de la respuesta motriz, luego organizar y seleccionar imágenes y finalmente representar simbólicamente el ambiente.
- Motivación; aprendizaje por descubrimiento; memoria; potencia intelectual; la evaluación de los resultados del aprendizaje para el investigador educativo Bruner permite la retro-alimentación lo que permite después del análisis correspondiente la aplicación de nuevo material.
- Teoría del aprendizaje de Vygotsky.- El conocimiento no es un objeto que se pasa de uno a otro, sino que es algo que se construye por medio de operaciones y habilidades cognitivas que se inducen en la interacción social, el actor intelectual que le permitirá aprender por sí solo; con la influencia del entorno; la zona de desarrollo próximo de Vygotsky marca la diferencia entre lo que el estudiante aprende solo o en base a un acompañamiento.

- Teoría de la actividad de Leontiev.- Basado en los postulados de Feuerbach y Vygotsky; Leontiev establece que existen tres niveles de realización de las conductas; actividades generadas por un motivo; las acciones encaminadas hacia metas específicas; éstas están divididas a su vez en dos niveles: significación: referente al nivel cognoscitivo de dichas acciones; sentido, vincula las acciones del individuo con su personalidad; las operaciones: que se constituyen en estrategias de acción. En resumen; es importante la teoría de Leontiev porque relaciona la teoría con la práctica en ciencias experimentales como la física y en el caso de ésta investigación, la experimentación mediante el laboratorio Modellus.
- Teoría del aprendizaje de Piaget.- Principales postulados de la teoría de Piaget son los siguientes: el sujeto es activo en la obtención de su conocimiento y en su desarrollo creativo (nivel de receptividad y respuesta afectivos); los conocimientos previos (dado que la física está presente en todas las actividades de los estudiantes) del sujeto tienen importancia significativa en la configuración de sus destrezas creativas (pre-requisitos); la interiorización es primordial como vía en el desarrollo de la creatividad; el reconocimiento del papel de lo biológico como parte integral del desarrollo psicológico (realidad biológica). La física, se basa en un proceso del pensamiento hipotético-deductivo, caracterizándose por una metodología científica (según el paradigma), que parte de una hipótesis teórica, que busca verificarse en dirección a sus consecuencias lógicas.

La presente investigación se enfoca hacia las siguientes corrientes de investigación: Paradigma Positivista Cuantitativo: Pues no desecha la aplicación del método científico en los procesos de aprendizaje de la física; la evaluación cuantitativa y estadística de los resultados de la investigación; Paradigma Interpretativo Cualitativo: El estudiante y el maestro cambian su visión debido a la investigación, se busca modificar las motivaciones del primero. Paradigma Socio-Cultural: Se acepta el entorno como agente que influye en la investigación; paradigma complejo: es fundamental el enfoque interdisciplinario (académico-metodológico) de ésta investigación.

### **1.2.3. Fundamentación Pedagógica**

Las pedagogías en las que se enfoca la presente investigación: Pedagogía Kantiana (1805).- La educación se enmarca en los dominios Cuidado Físico, Disciplina e

Instrucción (desde un enfoque de enseñanza de la física). Pedagogía Conceptual.- El estudiante es un ser amoroso que aprende para aplicar en algo, que sirvió de base para las sesiones áulicas. La pedagogía social (Neusser, 2007).- Propende al alcance de la autodeterminación, solidaridad y poder de decisión del individuo para construir una sociedad humana, en especial referido a estudiantes del sector rural, como es el caso de ésta investigación.

#### **1.2.4. Fundamentación Epistemológica**

La fundamentación epistemológica que adoptó el investigador para el desarrollo de éste trabajo recogió los principios científicos que caracterizan a las ciencias experimentales como es el caso de las ciencias naturales, la física y su escolarización a nivel medio; ésta investigación rechaza el dogmatismo, la convergencia, la complejidad y se alinea en el sentido objetivo de la realidad hacia el método científico y el positivismo de Descartes, que es el caso de la cinemática.

#### **1.2.5. Fundamentación Sociológica.**

El fundamento sociológico para la realización de la investigación cuyo enfoque es la didáctica de la física que se ha propuesto a través de éste documento se enfoca hacia la filosofía social del pedagogo Edgar Morín (2003) quien integra a través de la realidad compleja individuo y sociedad a través de una estrecha correlación que conforma un todo subjetivo; éste pensamiento se ajusta a los postulados propuestos en el estudio presentado en éste apartado. En el caso de la física, el enfoque complejo es indispensable por los diversos enfoques que implica su análisis fenomenológico.

#### **1.2.6. Fundamentación Sicológica.**

Los lineamientos psicológicos de la investigación cuyos objetivos buscan el desarrollo de las habilidades de los estudiantes en el ámbito de la física que se presenta por medio de éste proyecto y su investigación alternativa se enmarcan en los principios propuestos en la teoría de la complejidad del filósofo francés Edgar Morín quien propone al ser humano como parte de una realidad integral; sicológica, biológica, axiológica, académica, social y afectiva; pensamiento que constituye el norte de éste desarrollo científico.

### **1.2.7. Fundamentación Axiológica.**

El desarrollo e implementación de éste trabajo de investigación en la didáctica de la física se fundamentó axiológicamente en la investigación de Bloom (1956); la cual ubica a las diferentes categorías afectivas del estudiante a través del siguiente listado de indicadores: que demuestran su comprometimiento con su propio aprendizaje; los cuales se indican a continuación; receptividad, respuesta, valoración, clasificación y categorización a los que se sumaron valores como responsabilidad, honestidad, limpieza, colaboración, amabilidad, entre otros, los cuales permitieron un enfoque integral del proceso educativo cuyo eje longitudinal fue la cinemática.

### **1.2.8. Fundamentación Legal**

El presente trabajo de investigación se fundamentó en los siguientes documentos: Constitución del Ecuador: promueve una educación de calidad (Sección quinta, Artículo 27, Artículo 326 literal 15). Documentos de la UNESCO: Ideas de Máxima relevancia: Enfoques transdisciplinaria en educación; Sociedades del conocimiento; Dimensiones del Desarrollo Humano (Miguel, 2009).- Desarrollo cognitivo, inteligencia y creatividad. Síntesis del reporte Regional sobre América Latina de 2009. Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI); uso de las tecnologías para el interaprendizaje académico. (Art. 2 literal h).

Misión del colegio Oswaldo Guayasamín; la cual propende brindar una educación de calidad a sus estudiantes; basada en el constructivismo y la formación integral. Visión del colegio Oswaldo Guayasamín la cual predice la calidad y excelencia académica de su servicio a través de la utilización de tecnología de punta. Misión de la UNACH; Modelo Educativo de la UNACH; Plan del Buen Vivir; objetivo 2; Mejorar las potencialidades de la ciudadanía; la transformación de la Educación Superior a través de la ciencia, tecnología e innovación. Plan del Buen Vivir; estrategia 6.5.

Reglamento del IP de la UNACH; apartado: De los estudios de posgrado: Promover los estudios inter-disciplinarios .Reglamento del IP de la UNACH; apartado: Del Trabajo de Grado. Art. 34. El proyecto de investigación debe ser una respuesta en condiciones de aplicarse inmediatamente para la solución de problemas prácticos y actuales que afecten a las instituciones, organizaciones empresas, grupos sociales de la provincia o el país, en

coherencia absoluta con las líneas de investigación establecidas en el proyecto. Líneas de Investigación de la UNACH; Ciencias de la Educación; Ámbito: Metodología-Didáctica.

### **1.3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.**

#### **1.3.1. Laboratorios virtuales**

Los laboratorios virtuales contribuyen a solucionar las dificultades debidas a la carencia de tecnología adecuada para desarrollar la vinculación teoría-práctica de la física. En el Ecuador existen campus virtuales para el aprendizaje de la física desarrolladas e implementadas en instituciones de educación superior las cuales buscan acreditarse a través de los procesos de evaluación propuestos por los organismos estatales oficiales del gobierno nacional como son aquellas que se enlistan a través de las diferentes líneas, la globalización de recursos informáticos y su facilidad de adquisición o ingreso hace factible la implementación de laboratorios virtuales que se incluyan en el dominio web de la UNACH. El uso de este recurso permitirá superar deficiencias en el aprendizaje de la física; pues al ser esta tanto abstracta cuanto experimental requiere someter fenómenos a exhaustivos análisis a fin de comprenderlos globalmente. Esto se factibiliza con simuladores que acortan el tiempo de trabajo y estudio además de ahorrar centenares de dólares.

El Consejo Nacional de Evaluación y Acreditación de la Educación Superior con sus siglas CONEA realizó en 2009 un análisis del performance académico de las Universidades del Ecuador; y entre sus parámetros de evaluación se encontraba el siguiente: El uso de medios y recursos informáticos y virtuales incluyendo campus virtuales, bibliotecas virtuales, conectividad a internet, ancho de banda, conectividad de computadores entre otros.

Detallaremos a continuación las estadísticas del acceso de diversas universidades del Ecuador a los recursos virtuales como: aulas, bibliotecas y campos; adjuntamos un anexo del informe 2009 del CONEA sobre uso de recursos virtuales en las principales universidades del Ecuador.

**Cuadro N.1.1.** Recursos Virtuales Educativos en Ecuador

UNIVERSIDADES	RECURSOS VIRTUALES	ANCHO DE BANDA	COMPUT.(CONEXIÓN)
EPJ	5	4096	120
EPN	7	100000	1500
ESPE	4	20000	2705
ESPOCH	3	67584	123
U.C.CUENCA	4	21358	743
UCSG	5	15782	2457
UCE	4	30720	2052
U.D.C	4	6144	1500
U.D.G	4	23266	2500
U.D.A	7	10000	600
U.D.B	2	10320	377
UNACH	6	15667	566

**Fuente:** CONEA; Informe Evaluación a las Universidades Ecuatorianas (2009)

### 1.3.2. Campus Virtual

En el Diccionario Real de la Lengua Española (2010) define como virtual: Que tiene virtud para producir un efecto, aunque no lo produce de presente, frecuentemente en oposición a efectivo o real. Desde el punto de vista de la física la Educación Virtual tiene que ver con algo simulado; existe una realidad sensible y una virtual. Concretamente la

Educación Virtual es la acción que busca propiciar espacios de formación de los sujetos que apoyándose en las tecnologías de la información y comunicación; instaura una nueva manera de establecer el encuentro comunicativo entre los actores de dicho proceso.

### **1.3.3. La tecnología virtual enfocada a la educación.**

Educación virtual enmarca la utilización de las nuevas tecnologías hacia el desarrollo de metodologías alternativas para el aprendizaje de los estudiantes de poblaciones especiales que están limitadas por su ubicación geográfica, la calidad de docencia y el tiempo disponible. La UNESCO, define a la Educación Virtual como entornos de aprendizajes que constituyen una forma totalmente nueva, en relación con la tecnología educativa y añade: Es un programa informático-interactivo de carácter pedagógico que posee una capacidad de comunicación integrada. Son una innovación relativamente reciente y fruto de la convergencia de las tecnologías informáticas y de telecomunicaciones que se ha intensificado durante los últimos diez años.

En realidad es considerado un criterio particular que más bien que presentar una nueva manera o metodología nueva lo que pretende es perfeccionar, optimizar los métodos tradicionales. Es evidente que el conductismo puede ser absolutamente reflejado en la capacitación a través de los métodos virtuales; así como el constructivismo o la clase magistral. Sin embargo las herramientas virtuales pueden hacer que el conocimiento sea reflejado de una forma más clara y explícita en la conciencia del hombre.

### **1.3.4. Agentes de la Educación Virtual**

Los agentes, elementos o componentes de la llamada contemporáneamente educación virtual o fundamentada en las nuevas tecnologías de la comunicación e información son los mismos que en el proceso de aprendizaje: todos aquellos que se encuentran involucrados en la planificación curricular: estudiantes, facilitadores o acompañantes, medio, métodos, etc. Una cronología de los precursores de la educación virtual son representados a través de los siguientes datos relevantes. La comercialización del PC; IBM comercializó su primera PC modelo 5150 en 1981; se vendieron 241,683 ordenadores; la invención del internet moderno. Berners Lee (Inglaterra 1955) lanzó en 1991 la WWW: *World Wide Web*, revolucionando el mundo de la comunicación global. La intercomunicación entre computadores.- En 1972 Robert Kahn exhibió 40



computadoras interconectadas en la International Computer Communication Conference; en 1977.- Koji Kobayashi quien vivió en Japón entre 1907-1996 quien registrase más de 100 patentes predijo que en la comunicación entre los computadores estaba el futuro tecnológico informático.

La accesibilidad y globalización del software libre; en 1984, Richard Stallman crea un sistema operativo en base a las cuatro libertades que él consideraba fundamentales: libertad de uso, libertad de estudio y adaptación, libertad de redistribución y libertad para mejorar el programa y publicar dichas mejoras. En 1985 fundó la Free Software Foundation (FSF) e inició el proyecto GNU (Stallman 1998), una organización sin ánimo de lucro con el objetivo de producir software basado en dichos parámetros. Irrupción de las TICS y su aplicabilidad en la Educación Virtual.- Las TICS van de la mano con la historia de la computación. Aparecieron en los años 50. Pero es durante los 90 que irrumpen de manera abrumadora para convertirse en herramientas de la Educación virtual.

### **1.3.5. Metodología de la educación virtual**

Tomando como premisa las estrategias de la llamada Educación Virtual se presentará a continuación la sistematización correspondiente a la interacción sujeto-objeto del proceso referido a la metodología de implementación de recursos didácticos con fines de optimización de aprendizajes en el caso de ésta investigación de la cinemática en el nivel medio.

#### **1.3.5.1. Método asincrónico**

El facilitador y el alumno no concuerdan en una interacción al mismo tiempo. Los foros son un instrumento muy aplicativo e interesante de esta técnica. La educación a distancia y los cursos virtuales son clientes asiduos de esta sistemática. Sin embargo se debe tener metódico de caer en el simple platonismo y conductismo superficial.

Entre las ventajas de esta técnica están las que se enlistan a continuación: resistencia de tiempos de acceso; la sociabilidad inmediata a diversos recursos virtuales o virtualizados como son contenidos digitales, simulaciones, movimientos y otras tics; los espacios estacionales de aprendizaje se pueden extender a provecho; Personalización virtual de la analogía facilitador-estudiante.

### **1.3.5.2. Método sincrónico**

El profesor, maestro, acompañante o facilitador y el alumno, estudiante, dicente, acompañado o facilitado coinciden a un mismo tiempo real en el mismo tipo de interacción con fines de educación. Herramientas muy conocidas y difundidas con respecto a ésta metodología son los chats, aplicaciones conjuntas, videoconferencias, entre otros. Los beneficios de la metodología descrita en el capítulo anterior van desde una complejidad de los mismos que la género tradicional o presencial, colaborar responsabilidades unidas y labores en plataformas implícitas y eventos operativos hasta la de evaluar cualitativa y cuantitativamente facto los instrucciones oportunos adquiridos en conjunto.

### **1.3.5.3. Método combinado**

Este método es el más imponderable a cierta forma de ver pues manipula la Educación virtual a tiempo y fuera de tiempo brindando los equipos para desenvolver dudas sobre sujetados o procesos y realizar estimaciones necesarias y a la vez suministra normas y medios a fin de que la contemplación de conocimientos sea ejecutado de manera reflexiva. Un ejemplo claro se distingue en los cursos virtuales de la Universidad Nacional de Chimborazo; los cuales he cursado personalmente y cuya metodología sigue el siguiente patrón a mi modo de ver muy acertado: Dotar al estudiante de recursos adecuados: NTICS, textos online, cuestionarios, etc. (Método Asincrónico). Apertura de Foros con temática sobre los recursos provistos. Chats semanales regulares. (Método Sincrónico); envío de tareas y registro de calificaciones (Método Asincrónico); asistencia permanente online de Tutores y Administrador (Sincrónico y/o Asincrónico).

### **1.3.6. Cinemática en el nivel medio.**

La orientación de ésta investigación es la metodología didáctica de la ciencia experimental correspondiente a la física planificada por el Ministerio de Educación del Ecuador para el nivel medio; específicamente en lo que se refiere a la mecánica; es por ello que mencionaremos varios aspectos relevantes del estudio de la cinemática como aplicación de contenido a través del laboratorio virtual.

Movimiento de los cuerpos en una y dos dimensiones.- Entre cuyos objetivos se registran los siguientes: Caracterizar el movimiento en una dimensión, de tal forma que se puedan

enfrentar situaciones problémicas sobre el tema, y lograr así resultados exitosos en los que se evidencie pulcritud, orden y metodología coherentes. Caracterizar también el movimiento de los cuerpos en dos dimensiones de modo también pueda enfrentar situaciones problémicas y relacionarlos con la vida real del estudiante y lograr así resultados significativos y del mismo modo su importancia, de manera que se puedan determinar las aplicaciones útiles y beneficiosas de estos principios para la humanidad.

Por otro lado se encuentran los objetivos articulados a la actividades relacionadas con la explicación de las leyes del movimiento utilizando ejemplos de la vida diaria, y diseñar implementos que, basados en estas leyes, puedan ayudar a proteger la vida de los seres que habitamos el planeta. Los contenidos correspondientes a la planificación oficial son los siguientes: Distancia y desplazamiento, rapidez y velocidad, aceleración, trayectorias. Ecuaciones del movimiento, análisis y gráficas. Composición de movimientos, ecuaciones del movimiento, análisis y gráficas. Movimientos de proyectiles. Ecuaciones del movimiento, análisis y gráficas.

### **1.3.7. El rendimiento académico de cinemática.**

El rendimiento académico de Cinemática abordado desde un punto de vista de la taxonomía de Bloom; está caracterizado por los siguientes niveles del saber: conocimiento de las generalidades de Cinemática; comprensión fenomenológica; aplicación de modelos matemáticos sobre Cinemática; análisis problémico; síntesis (búsqueda parcial); Evaluación (Casanova, 2009). El aspecto analizado en la taxonomía de Bloom aplicado a la Cinemática (en el presente trabajo investigativo) está enfocado al dominio cognitivo.

### **1.3.8. Ventajas de los modelos virtuales**

- Presenta y facilita a gran número de estudiantes la ejecución de experiencias, aunque el estudiante y laboratorio no concierten en el espacio. El estudiante accede a los equipos del laboratorio a través de un navegador, alcanzando desarrollar sin riesgo

alguno, y, además, se adapta el indicador de prácticas y evita la saturación con otras ramas del saber científico.

- Disminuyen el costo del enlace y mantenimiento de los MV, siendo una elección barata y eficiente, donde el estudiante supone los fenómenos a aprender como si los observase en el MV.
- Es un medio de autoaprendizaje, donde el estudiante altera las variables de entrada, accede nuevos experimentos, asimila el manejo de materiales, personifica el experimento, etc. La simulación en el MV, accede conseguir una visión más clara de aquellos fenómenos que en su realización. El uso de MV da lugar a cambios importantes en el breve habitual de enseñanza, en el que se suele emprender por el modelo matemático. La simulación interactiva de forma encerrada posee poco valor comprensible, ésta debe ser impregnada dentro incorporado de elementos multimedia que guíen al estudiante efectivamente en el conciso de aprendizaje. Se trata de monopolizar la capacidad de sumario y cálculo del ordenador, aumentando la variedad didáctica, como honradez eficaz de las metodologías más convencionales.
- Los estudiantes asimilan mediante la experimentación y error, sin miedo a tolerar o provocar un accidente, sin abochornar de ejecutar diferentes veces la misma experiencia, ya que pueden repetirlos sin término; sin temor a dañar alguna herramienta o equipo. Pueden ocupar el laboratorio cuando ellos quieren, y elegir las áreas del laboratorio más reveladoras para ejecutar hábiles sobre su trabajo.

### **1.3.9. Inconvenientes.**

- Es difícil disponer de parte de los estudiantes un computador personal.
- Equipar las aulas educativas con servicios de internet con banda ancha.
- No se toman en cuenta las necesidades personales de los estudiantes sobre el manejo actual de la ciencia.
- Ciertos centros educativos no cuentan con el servicio de internet que originan poco conocimiento de la ciencia actual.
- Ciertos experimentos son difíciles de realizar.
- Los resultados electrónicos son menos favorables que resultados físicos para los estudiantes.

### 1.3.10. Clases de modelos virtuales.

Desde la primicia configuración estudiante/usuario, los juicios que consienten establecer una clasificación muy clara de estos nuevos caudales son dos: la forma de permitir a los recursos sobre los que se percibe y la naturaleza del procedimiento sobre el que se opera.

- **Acceso local-recurso real.** Personifica el laboratorio de prácticas tal y como lo conocemos, en el que el estudiante se ubica frente una computadora, oportuno a un sistema real para provenir a la ejecución de la práctica correspondiente.
- **Acceso local-recurso simulado.** Todo el ambiente de trabajo es software y la interfaz de experiencia maneja sobre un método simulado, virtual e irreal físicamente que reside en el mismo computador que la interfaz.
- **Acceso remoto-recurso real.** Instituye el acceso al equipamiento de un laboratorio existente a través de una red. El favorecido opera y controla de forma remota ordenamientos reales mediante una interfaz de experimento que se establece en un ordenador pertinente a una red. Sin embargo puede ser cualquiera, la red que se descubre como paradigma de conectividad es Internet que, pese a las dificultades de impregnación que puede enseñar, es ideal para llevar un ambiente de experimento remoto a cualquier ordenador acoplado a la red. Este enfoque es lo que se denomina tele-laboratorio, laboratorio antiguo o tele-operación a través de la web.
- **Acceso remoto-recurso simulado.** Esta forma de intento es similar a la anterior en cuanto al acceso pero la técnica real se suplanta por un modelo, por lo que el alumno trabaja con su interfaz de experimento sobre un método virtual posible a través de Internet. Muestra como diferencia que pueden ocuparse múltiples beneficiados simultáneamente sobre el mismo sistema virtual ya que al estar simulado se puede instanciar para atender a todo aquel que lo pida. Estamos pues ante la figura del laboratorio virtual multipropósito o simulación basada en el web.

Dado que un laboratorio virtual se basa en guías matemáticos que se hacen en computadoras, su disposición y envite a punto es mucho más sencilla que la ordenación y puesta a punto de los laboratorios reales. Además, muestran un grado de nervio y seguridad mucho más elevado ya que al no haber mecanismos reales éstos no pueden producir dificultades en el entorno. Sin embargo, como indecoroso con relación a los laboratorios reales cabe imprimir que los laboratorios virtuales están localizados por el modelo y para poder ser adaptables éstos tienden a simplificarse,

con lo que se pierde averiguación con respecto al procedimiento real. A de más, la experimentación con sistemas reales (aun siendo de forma remota) siempre es un valor plenitud para los alumnos. Una forma atrayente de utilizar los laboratorios virtuales es junto a los laboratorios reales (presenciales o remotos), de forma que los alumnos ejecutarían primero las prácticas en laboratorios virtuales, para pasar a continuidad, cuando el instructor lo considerase oportuno, al laboratorio real. A sí se alcanzan varios objetivos importantes como son.

- **Familiarizarse con el experimento:** Reprimiendo que los alumnos puedan asistir al aula sin haber realizado trabajo previo.
- **Perfeccionar el uso de los recursos:** Los alumnos solicitan poco tiempo para ejecutar las prácticas, crear un mejor uso de los laboratorios reales, tanto locales como remoto.
- **Disminución del uso incorrecto del equipamiento:** Continuamente los puntos de enlace utilizados en laboratorios campamentos son atentos, lo que se resalta si se les hace trabajar fuera de las condiciones de trabajo para las que están trazados.
- **Comparación del procedimiento de modelos matemáticos frente a dispositivos reales:** Los modelos matemáticos se obtienen simplificando el comportamiento de los dispositivos reales, lo que puede originar procedimientos perceptiblemente desiguales. Al tener la conformidad de comparar ambas conductas, los alumnos pueden extraer soluciones acerca de la calidad del modelado realizado.
- **Establecer en metodologías de trabajo:** En su futura vida laboral los estudiantes normalmente construirán primeramente modelos matemáticos de las técnicas que simularán bajo diferentes situaciones como paso previo a cimentar modelos, mucho más caros, con los que experimentar.
- **Manejo de equipos informáticos actuales:** En la vida profesional, e incluso en la vida habitual, la destreza en el uso de las herramientas computaciones, sean del ámbito que sean, es un conector diferenciador. Con ello se logra contribuir al estudiante una sucesión de conocimientos colaterales que si bien pueden no ser el objetivo primordial del laboratorio que se esté trazando, le servirán en muchos perímetros en el futuro.
- **Repetitividad de las experimentaciones:** Dado que el procedimiento de los métodos a estudiar se alcanza mediante el modelado matemático de la realidad, los alumnos logran repetir de forma totalmente indiscutible las contextos bajo las que se

fabricaron los experimentos y reproducirlos ante el educativo en caso de necesidad, con la seguridad de que el resultado será el mismo que ellos vieron en su tiempo.

- **Composición de experimentos simultáneos:** Como el único recurso necesario para este tipo de laboratorios es un ordenador, latentemente todos y cada uno de los alumnos alcanzaría estar realizando compatible mente su experimento sin interceptar con sus compañeros, alejando la necesaria secuencialidad que se da en los laboratorios existentes.

### **1.3.11. Rendimiento Académico.**

#### **1.3.11.1. Definición de rendimiento académico**

El rendimiento académico se define como el nivel del logro que puede lograr un estudiante en el ambiente educativo en general o en una disciplina en particular, el cual puede calcular con estimaciones pedagógicas, entendidas éstas como el conjunto de estrategias que se proyectan y emplean dentro del sumario educativo, con el fin de alcanzar la averiguación necesaria para valorar el logro por parte de los alumnos, sobre los propósitos establecidos para dicha causa.

Por su parte Jiménez (2000), muestra que el rendimiento académico es la conclusión de todos los esfuerzos y todas las decisiones educativas reveladas por el docente y el alumno, de allí que la categoría del maestro se atribuye por los conocimientos obtenidos por los alumnos, como término de beneficio académico a lo largo de un período, que se resume en un calificativo cuantitativo.

A su vez Touron (2000), considera que el rendimiento académico es la capacidad intelectual lograda por un alumno en un sumario de enseñanza - aprendizaje y en una establecida institución educativa determinada. Es la capacidad de las personas para proceder en situaciones y problemáticas, haciendo uso de nuestras estructuras cerebrales y de razonamiento lógico y metódico.

### **1.3.12. Factores que determinan el rendimiento académico de los estudiantes.**

#### **1.3.12.1. Motivación**

La motivación escolar no es un proceso unitario, sino que abarca componentes muy diversos difíciles de concernir e integrar de acuerdo con las múltiples teorías que han aparecido sobre el tema. Sin embargo, se da una gran coexistencia en definir a la motivación como el conjunto de métodos implicados en la activación, dirección y permanencia de la conducta.

Debido a este carácter complejo y difuso de la exaltación, es necesario tener en cuenta la relación que tiene con otros conceptos referidos a la casualidad de la conducta como son el interés, atención selectiva dentro del campo; la necesidad, entendida como falta o insuficiencia de algo que puede ser suministrado por una determinada actividad; el valor, orientación a la meta o empotes centrados en la vida de un sujeto; y la aspiración, la expectativa de conseguir un nivel determinado de logro. Es evidente pues, que la incitación es la clave desencadenante de los factores que estimulan el aprendizaje y, por lo tanto, es clara la analogía que existe entre ellos. La asociación significativa, de magnitud variable, entre incitación y rendimiento se pone de manifiesto en todos los estudios sobre el tema. Al ser la motivación una variable dinámica, está sujeta a cambios en la intensidad de su analogía con el rendimiento cuando interactúa con una serie de situaciones e incitaciones ambientales.

La motivación que puede tener un alumno de secundaria puede ser: una motivación interna o intrínseca, y una motivación externa o accidental a la persona. La motivación accidental es aquella configurada por incentivos externos en términos de premios y castigos y que, por supeditado, conduce a la acción de una gestión o comportamiento deseable socialmente (refuerzo o premio) o a la exclusión o erradicación de conductas no deseables socialmente (castigo). Está provocada desde fuera del individuo por otras personas o por el ambiente, es decir, depende del exterior, de que se efectúen una serie de contextos ambientales o haya alguien preparado y capacitado para generar esta motivación. Este tipo de motivación, apretadamente relacionada con la corriente conductista se ha utilizado tradicionalmente para motivar a los alumnos, pero no siempre se consigue y, en ocasiones, se da el efecto inverso, es decir, se produce desmotivación al no alcanzar el estímulo esperado.



### **1.3.13. Fundamentos de cinemática en el nivel medio**

Todas las cosas del mundo físico están en movimiento: desde las más grandes hasta las más pequeñas. ¿Qué es la cinemática?: Es una parte de la mecánica clásica que estudia el movimiento de los cuerpos, sin explicar las causas que originan dicho movimiento Este fenómeno ha despertado un interés natural en el hombre, desde el inicio, por entenderlo, predecirlo y controlarlo.

#### **1.3.13.1. Elementos de la Cinemática.**

- Partícula.- Es un cuerpo con dimensiones despreciables con respecto a un sistema de referencia; la partícula geoméricamente asocia la idea de un punto, por lo que generalmente se le denomina punto material o masa puntual.
- Sistema de referencia.- La descripción del movimiento depende del sistema de referencia con respecto al cual se lo defina. En cada análisis el sistema de referencia se considera fijo y sirve para indicar el tiempo y el espacio (cuándo y dónde). Es un conjunto formado por: sistema de coordenadas, observador (origen), partícula, cronómetro (instrumento de medir el tiempo)
- Trayectoria.- Es la figura geométrica que resulta de unir las diferentes posiciones que tomará la partícula al moverse de un lugar a otro. Es el camino que sigue la partícula, conjunto de puntos consecutivos, lugar geométrico
- Distancia recorrida.- Es la longitud escalar medida sobre la trayectoria recorrida por la partícula al moverse de una posición a otra.

#### **1.3.14. La pedagogía tradicional**

El docente en ésta pedagogía es el centro del proceso de enseñanza aprendizaje, se le considera el transmisor de la información y sujeto activo del proceso de enseñanza, transmite y vierte los conocimientos en los estudiantes considerando hasta ciertos modos como objetos del aprendizaje se basa en el autoritarismo del docente. En esta pedagogía el alumno cuenta con poca capacidad de reflexión y síntesis, los conocimientos son transmitidos de una forma vertical, así como también son adquiridos con poco margen para que el alumno elabore y trabaje mentalmente

### **1.3.15. La pedagogía actual**

El aprendizaje dentro de un contexto constructivista, Es el proceso por el cual el estudiante adquiere cambios en su comportamiento, mejora sus habilidades y destrezas se organiza mejor descubre nuevas formas de comportamiento y adquiere nuevos conceptos de información y tecnología.

Es un proceso donde el docente y el estudiante son dos ejes fundamentales dentro del proceso de aprendizaje, actúan simultáneamente con el fin de llegar a su misma conclusión.

## CAPÍTULO II

### 2. METODOLOGÍA

#### 2.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

El diseño del presente estudio cuyo enfoque se enmarca en el ámbito de las ciencias de la educación la metodología y recursos didácticos es de orientación cuasi **experimental con enfoque (Cualitativo- cuantitativo)** pues no se tomó una muestra aleatoria ni se experimentó sobre objetos inanimados no cambiantes porque se ha de instituir un grupo de control conformado por los estudiantes del primer año de bachillerato B en el cual no se aplicó ningún tipo de recurso didáctico activo y un grupo de experimentación formado por el primer año de bachillerato A donde se aplicó recursos didácticos activos y se comparó entre los dos grupos los resultados obtenidos.

#### 2.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN

- **Aplicada.** Las ciencias de la Educación en general y el aprendizaje de la cinemática de los estudiantes en particular, emplear los conocimientos obtenidos de la investigación en la práctica.
- **Longitudinal.** La investigación se realizó en diferentes momentos a lo largo de un periodo de tiempo.
- **Bibliográfica.** Se orientó por los registros científicos relacionados con la cinemática y la didáctica.

#### 2.3. MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN

En la presente investigación se considera los métodos. Científico en todo el desarrollo de la tesis; Inductivo, deductivo.

##### 2.3.1. Inductivo – Deductivo

Ya que parte de lo particular a lo general y viceversa

- **Aplicación.** Obtenida la información de la indagación de campo se procede a la organización de la guía la misma que fue aplicada a los estudiantes de primero de bachillerato.
- **Comprensión.** Socializado la guía se identificó con claridad los alcances obtenidos por los estudiantes en el cumplimiento de los objetivos planificados.
- **Demostración.** Se demostró a través de la exposición de cuadros y gráficos descriptivos para luego establecer los logros alcanzados por los estudiantes con la utilización de la estrategia virtual.

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

Las técnicas e instrumentos que se utilizaron fueron:

- Encuesta
- Cuestionario
- Observación
- Ficha de Observación

## **2.5. POBLACIÓN Y MUESTRA**

### **2.5.1. La población**

La población que utilizaremos está conformada por 65 estudiantes de dos paralelos A y B de primero de bachillerato unificado del Colegio Oswaldo Guayasamín. Como muestra para la investigación.

### **2.5.2. Muestra**

Por considerar a la población relativamente pequeña y por el diseño de la investigación se trabajará con toda la población sin extraer muestra alguna.

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

Los pasos a seguir son los siguientes:

- Codificación de datos
- Recolección de datos
- Tabulación de datos
- Análisis

Del proceso de investigación se clasifican y se ordenan de acuerdo a las siguientes tendencias de análisis apropiados para alcanzar las hipótesis definidas. Prueba de chi cuadrado para dos muestras independientes definidas de acuerdo con las variables (estrategia metodológica y rendimiento académico) mismas que nos sirven para la toma de decisiones rechazo o aceptación de hipótesis.

Con los datos que hemos obtenido los tabulamos en base a resultados, ítem por ítem de los indicadores, luego realizamos la recolección y tabulación del análisis de los datos obtenidos en frecuencias y porcentajes con respecto a una escala, posteriormente se interpretó los resultados obtenidos en el análisis parcial en gráficos estadísticos

## **2.7. HIPÓTESIS**

### **2.7.1. Hipótesis General**

La metodología virtual incide significativamente en el rendimiento académico de cinemática de los estudiantes del primer año de bachillerato unificado, del Colegio Nacional Oswaldo Guayasamín en el periodo 2014.

### **2.7.2. Hipótesis Específicas**

#### **2.7.2.1. Primera Hipótesis.**

El modelo virtual incide significativamente en el rendimiento académico a través de simulaciones de Cinemática de los estudiantes del primer año de bachillerato.

### **2.7.2.2. Segunda Hipótesis.**

La metodología virtual incide significativamente en el rendimiento académico a través de experimentos de Cinemática de los estudiantes del primer año de bachillerato.

### **2.7.2.3. Tercera Hipótesis**

La elaboración y aplicación de la estrategia metodológica Dino y la Cinemática del laboratorio virtual (Modellus) permite mejorar el rendimiento académico de Cinemática de los estudiantes del primer año de bachillerato.

### 2.7.3. Operacionalización de las hipótesis Específicas.

#### 2.7.3.1. Hipótesis Específica 1.

**Cuadro N.2.1.** Contenido de la hipótesis

VARIABLE	CONCEPTO	CATEGORIA	INDICADOR	TÉCNICA	INSTRUMENTO
<b>Simulaciones</b>	Permite al usuario diseñar, construir y explorar modelos matemáticos interactivos que él mismo crea o que puede descargar de la red. El docente sólo necesita aportar con conocimientos de su materia para la construcción del modelo matemático de la simulación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lecturas</li> <li>• Experimentos</li> <li>• Construcciones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar</li> <li>• Manipulación</li> <li>• Grafico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicación</li> <li>• Observación</li> <li>• Discusión</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computadora</li> <li>• Internet</li> </ul>
<b>Rendimiento Académico</b>	El Rendimiento Académico se define como el resultado final de la asimilación del contenido de los programas de estudio, expresado en calificaciones cualitativas y/o cuantitativas dentro de una escala convención y un instrumento de evaluación diseñada por el docente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseños</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comparar</li> <li>• Iniciativa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolución de problemas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Software (Modellus)</li> </ul>

**Elaborado por:** Lcd. David Cruz

**2.7.3.2. Hipótesis Específica 2.**

**Cuadro N.2.2.** Contenido de la hipótesis

<b>VARIABLE</b>	<b>CONCEPTO</b>	<b>CATEGORIA</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>TÉCNICA</b>	<b>INSTRUMENTO</b>
<b>Experimentación</b>	Son todos aquellos instrumentos que ayudan a educar y facilitan los logros en el proceso de aprendizaje a través de la manipulación y experimentación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lecturas</li> <li>• Experimentos</li> <li>• Construcciones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar</li> <li>• Manipulación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicación</li> <li>• Observación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computadora</li> <li>• Internet</li> </ul>
<b>La Cinemática</b>	La Cinemática es una disciplina de la Física que se encarga del estudio del movimiento de los cuerpos sin preocuparnos de las causas que lo generan. Utiliza la matemática como su lenguaje y vincula estudios teóricos con experimentos para obtener las leyes básicas que rigen el comportamiento.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseños</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grafico</li> <li>• Comparar</li> <li>• Iniciativa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Discusión</li> <li>• Resolución de problemas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Software (Modellus)</li> </ul>

**Elaborado por:** Lcd. David Cruz



**2.7.3.3. Hipótesis Específica 3.**

**Cuadro N.2.3.** Contenido de la hipótesis

<b>VARIABLE</b>	<b>CONCEPTO</b>	<b>CATEGORIA</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>TÉCNICA</b>	<b>INSTRUMENTO</b>
Estrategias metodológicas	Son herramientas que permiten analizar identificar y plantear alternativas metodológicas para llegar de mejor manera a los estudiantes, estrategias que configuran la forma de actual del docente en relación con la planificación y evaluación del proceso de aprendizaje.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lecturas</li> <li>• Experimentos</li> <li>• Construcciones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar</li> <li>• Manipulación</li> <li>• Grafico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicación</li> <li>• Observación</li> <li>• Discusión</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computadora</li> <li>• Software (Modellus)</li> </ul>
Rendimiento académico	El Rendimiento Académico se define como el Resultado final de la asimilación del contenido de los programas de estudio, expresado en calificaciones cualitativas y/o cuantitativas dentro de una escala convención y un instrumento de evaluación diseñada por el docente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseños</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comparar</li> <li>• Iniciativa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolución de problemas</li> </ul>	

**Elaborado por:** Lcd. David Cruz

## **CAPÍTULO III**

### **3. LINEAMIENTOS ALTERNATIVOS**

#### **3.1. TEMA**

Elaboración y aplicación de la guía didáctica Dino y la Cinemática de laboratorio virtual y su incidencia en el rendimiento académico de cinemática de los estudiantes del primer año de bachillerato.

#### **3.2. PRESENTACIÓN.**

Se presenta una guía instructiva interactiva de prácticas de laboratorio virtual usando el Modellus 3.0 cuyo propósito es la facilitación del aprendizaje de cinemática de los estudiantes del primer año de bachillerato del colegio Oswaldo Guayasamín de la provincia de Chimborazo.

La idea central es que el proceso de aprendizaje del estudiante debe basarse en su propia actividad creadora, en sus descubrimientos personales, en sus motivaciones, debiendo ser la función del docente la de un orientador, guía animador pero no la fuente fundamental de información. En la primera parte de la guía se describe, lineamientos alternativos, operatividad, concepto de cinemática, elementos, vectores, movimiento rectilíneo uniforme, movimiento rectilíneo uniformemente variado, tiro horizontal, movimiento parabólico y las generalidades y herramientas del Modellus 3.0. En la segunda parte se presentan 4 prácticas con sendas estrategias para el desarrollo psicomotriz en la categoría seguimiento de instrucciones:

- a) Implementación de práctica de cinemática en una dimensión.
- b) Práctica de cinemática en una sola dimensión para toma y registro de datos
- c) Práctica de cinemática enfocada a determinación de conclusiones y recomendaciones.
- d) Práctica de cinemática de diseño.

En la tercera parte se presentan 4 prácticas de laboratorio tipo taller con el mismo enfoque de sus correspondientes de la segunda parte

En la cuarta parte se presentan las respectivas matrices para el registro de evaluación mixta de las prácticas usando el Modellus

### **3.3. OBJETIVOS**

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

Determinar de qué manera la metodología virtual incide significativamente en el rendimiento académico de cinemática de los estudiantes del primer año de bachillerato.

#### **3.3.2. Objetivos específicos:**

- Orientar que el modelo virtual incide significativamente en el rendimiento académico de los estudiantes a través de simulaciones de cinemática en el primer año de bachillerato.
- Demostrar que la metodología virtual mejora el rendimiento académico a través de experimentos de cinemática en el primer año de bachillerato.
- Proponer el uso de la estrategia metodológica como herramienta activa en el proceso de aprendizaje de Cinemática.

### **3.4. FUNDAMENTACIÓN.**

#### **3.4.1. Constructivismo**

El laboratorio virtual como experiencia concreta para la construcción de saberes de Cinemática.- El constructivismo propende a la aprehensión de los conocimientos edificados sobre la base de la experiencia previa del estudiante. John Dewey, manifiesta que la educación es un proceso interactivo y que el proceso de aprendizaje se produce todo en la práctica, respetado investigador y pedagogo norteamericano proponía que la construcción de saberes debía ser propiciada por el maestro a través de medios indirectos como por ejemplo una experiencia concreta que solucione algún problema usando conocimientos científicos según apareciese la necesidad de ellos en alguno de los procesos de resolución.

La teoría de Dewey aplicada a ésta investigación destacaría a los campus virtuales como la experiencia concreta, los problemas sobre movimiento como la necesidad de solución y las leyes de la cinemática como las herramientas de consecución de la resolución del problema; este análisis marca una diferencia contundente con la estrategia de aprendizaje consistente en presentar al uso de las leyes como enfoque principal del proceso, y la práctica del uso de las leyes como entrenamiento para el aprendizaje.

El cambio de ambiente de aprendizaje; las NTIC's por el pizarrón fomenta un interés extra en las clases de física, pues el profesor se vale de un medio conocido y gustado (UNESCO, 2010) por los estudiantes como estrategia metodológica. Los contenidos a pesar de ser impuestos son más fáciles de abordar con los campus virtuales, pues no se requiere acudir a los conocimientos previos de los alumnos; conocimientos que a veces están mal enfocados mientras que la experiencia concreta permite que los conceptos se aclaren y los fenómenos se conviertan en conocimiento previo.

Fundamental para el aprendizaje significativo; así por ejemplo al abordar la situación física del cambio de dirección de un auto en cierta práctica (usando Modellus), el estudiante mira el apareamiento de flechas en las ruedas, las cuales muestran objetivamente las aceleraciones que provoca el cambio de estado mecánico del requerido móvil: el aprendiz concluye rápidamente que el cambio de dirección de un móvil provoca la aparición de aceleraciones centrípeta y centrífuga respectivamente; ahorrando tiempo y recursos al maestro, así como falsas interpretaciones, desarticulación en el aprendizaje y fraccionamiento en los saberes adquiridos de los alumnos.

Es verdad que lo que se sostiene en el párrafo anterior, a la larga limite el desarrollo de la inteligencia del estudiante pues al salvar grandes escollos y objetivar el aprendizaje en el pragmatismo se impide que el aprendiz se enfrente a enriquecedores retos que profundizarían sus habilidades mentales como serían el análisis y la síntesis; pero a la vez surge la pregunta; ¿quién garantizaría que al mantener abstracta la instrucción, el estudiante se entregaría a la meditación científica hasta llegar a la verificación del problema epistemológico al que se ve abocado?.

Éste lineamiento alternativo se vincula a los objetivos del Plan Nacional del Buen Vivir que propenden tanto al mejoramiento de las capacidades de los ciudadanos cuanto al uso de las Tic's en los procesos de formación. Los requisitos previos para la implementación

de ésta investigación se encuentran en el dominio de la tecnología de la comunicación y los recursos que implican su implementación.

### **3.4.2. Prácticas de laboratorio**

Las prácticas de laboratorio que se realizan son:

- Movimiento rectilíneo uniforme
- Movimiento rectilíneo uniformemente variado
- Caída libre
- Movimiento parabólico

### **3.4.3. Cinemática**

La cinemática es una rama de la física dedicada al estudio del movimiento de los cuerpos en el espacio, sin atender a las causas que lo producen (lo que llamamos fuerzas). Por tanto la cinemática sólo estudia el movimiento en sí, a diferencia de la dinámica que estudia las interacciones que lo producen.

Los movimientos se clasifican de acuerdo a la forma de la trayectoria y las características del vector velocidad en función del tiempo. Según la forma geométrica de la trayectoria los movimientos son rectilíneos y curvilíneos.

a) El movimiento es rectilíneo cuando la trayectoria es una línea recta. No tienen aceleración normal, porque en ellos no se producen cambios en la dirección de la velocidad.

b) El movimiento cuando la trayectoria es una línea curva y tienen al menos aceleración normal, porque estas necesariamente hay cambios en la dirección de la velocidad. Si la trayectoria es una circunferencia el movimiento es circular, si la trayectoria es una parábola el movimiento es parabólico y si la trayectoria es una elipse el movimiento es elíptico. Según la variación del vector velocidad en módulo y dirección los movimientos son uniformes, variados o uniformemente variados.

a) El movimiento es uniforme cuando el módulo de la velocidad permanece constante.

b) El movimiento es variado cuando el vector velocidad cambia indistintamente en módulo y dirección con respecto al tiempo.

- c) El movimiento es uniformemente variado cuando la aceleración permanece constante. Según la variación simultánea de la trayectoria y del vector velocidad los movimientos son rectilíneos uniformes, rectilíneos variados, rectilíneos uniformemente variados, circulares uniformes, curvilíneos variados y circulares uniformemente variados.
- a) El movimiento es rectilíneo uniforme (MRU), cuando el módulo y dirección del vector permanece constante.
- b) El movimiento es rectilíneo variado (MRV) cuando la velocidad varía en módulo manteniendo constante la dirección.
- c) El movimiento es rectilíneo uniformemente variado (MRUV) cuando la variación del módulo de la velocidad permanece constante manteniendo constante la dirección.
- d) El movimiento es circular uniforme (MCU) cuando el módulo y la variación de la dirección de la velocidad permanece constante.
- e) El movimiento es curvilíneo variado (MCV) o parabólico cuando la velocidad cambia en módulo y dirección.
- f) El movimiento es circular uniforme variado (MCUV) cuando la variación de la velocidad en módulo y dirección permanece constante.

#### **3.4.4. El laboratorio virtual Modellus como herramienta didáctica de Física.**

El modelo virtual de simulación Modellus fue estudiado por el investigador durante el módulo modelos virtuales de la maestría en aprendizaje de la física; dicho modelo se aplicó en la presente investigación como ayudante didáctico. Las características de este software gratuito son las siguientes. Modellus es un programa interactivo de modelación multidisciplinaria.

El programa permite que los estudiantes realicen modelaciones matemáticas de fenómenos físicos. Usa expresiones de clasificación de alto nivel. Consiente construcción de animaciones, gráficos y cuadros a través del manejo del mouse. Tiene ejemplos tipo que pueden ser tomados como base a partir de los cuales es viable remedar en otras simulaciones.

El programa Modellus es un programa pedagógico, participativo e interactivo es de fácil uso también es llamado de alto nivel por ser amigable al usuario y no solicita del dominio

de procesos de simbolización; su forma es muy parecido a otros programas de uso cotidiano como Word, Paint o Excel.

### **3.5. CONTENIDO.**

#### **3.5.1. Cinemática**

- Definición de Cinemática
- Elementos de la Cinemática.
- Partícula
- Sistema de referencia
- Trayectoria
- Distancia recorrida
- Vectores en la Cinemática
- Vector desplazamiento
- Vector velocidad
- Vector aceleración
- Clases de aceleración
- Movimiento de los cuerpos en una dimensión
- Movimiento rectilíneo uniforme
- Gráficas del movimiento rectilíneo uniforme
- Movimiento rectilíneo uniformemente variado
- Gráficas del Movimiento rectilíneo uniformemente variado
- Movimiento de los cuerpos en dos dimensiones
- Tiro horizontal
- Movimiento parabólico.
- Aplicación del Modellus en el movimiento de los cuerpos en una dimensión
- Aplicación del Modellus en el movimiento de los cuerpos en dos dimensiones.

#### **3.5.2. Formato del Modellus.**

Las instrucciones de ejecución del programa interactivo de simulación de física Modellus se profundizarán en la guía didáctica adjunta al presente trabajo investigativo registrado en éste documento; basta ahora con describir brevemente el contenido de forma del programa.

### 3.5.2.1. Plantilla barra inicio.

Gráfico N.3.1 Barra de inicio

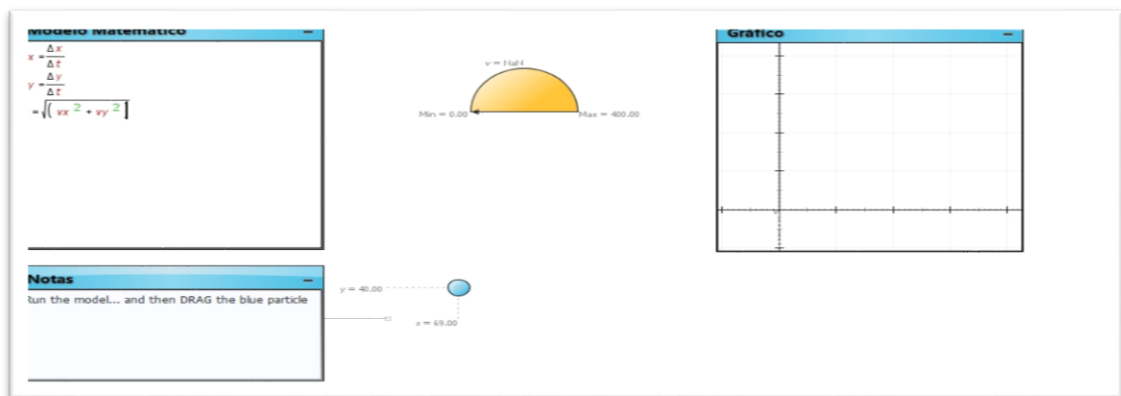


**Fuente:** Programa Modellus

La Plantilla barra de inicio permite abrir documentos previamente guardados, acceder a páginas de trabajo nuevas formato Modellus; diferentes opciones de guardado dentro del fichero, manejo de parámetros y condiciones iniciales en el apartado preferencias, manipulación de objetos y gráficos e inserción de notas en el entorno de trabajo.

### 3.5.2.2. Entorno de trabajo.

Gráfico N.3.2 Entorno de trabajo



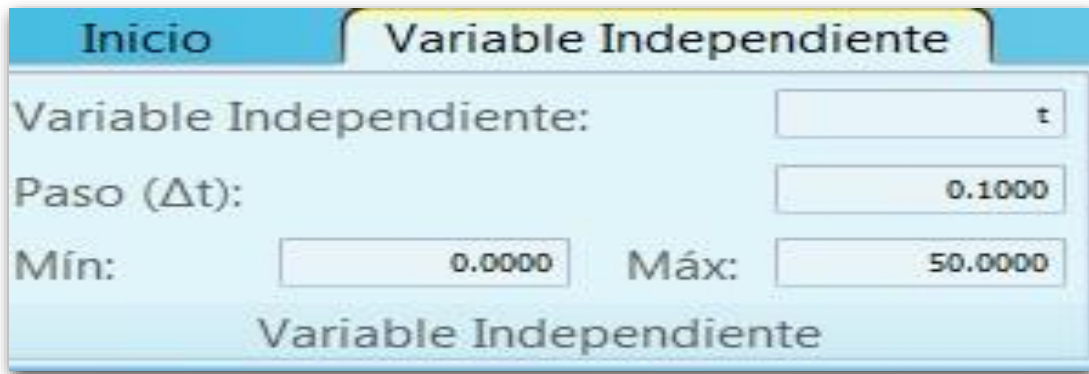
**Fuente:** Programa Modellus

El entorno de trabajo es un espacio virtual en el cual se pueden incluir óptimamente las simulaciones fenomenológicas, los modelos matemáticos de la física, instrumentos de medida, notas aclaratorias a dichas simulaciones, entre otros.



### 3.5.2.3. Plantilla barra variable independiente

Gráfico N.3.3 Plantilla barra



**Fuente:** Programa Modellus

Éste apartado permite definir el parámetro independiente, así como la longitud del recorrido del objeto sobre el cual se analiza el fenómeno y la graduación de la escala.

### 3.5.2.4. Modelo

Gráfico N.3.4 Modelo



**Fuente:** Programa Modellus

La Plantilla barra Modelo contiene los apartados: Modelo el cual contiene los accesos: copiar imagen e interpretar el cual permite realizar la interpretación verificadora correspondiente a la sintaxis del modelo reduccionista. El apartado Elementos contiene selectores virtuales que facilitan la escritura del modelo matemático, así como las condiciones implicadas en dicho modelo; mientras que el apartado. Valores que contiene

selectores de los números irracionales pi ( $\pi$ ), y el indicador correspondiente a los términos algebraicos. Finalmente tenemos el apartado: Ayuda con las mismas características de los programas de alto nivel.

### 3.5.2.5. Parámetros.

**Gráfico N.3.5** Parámetros

	Inicio	Variable Independiente	Modelo	Parámetros	Condiciones Iniciales	Tabla	Gráfico	
x =	69.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	<input type="checkbox"/> Iguales
y =	40.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	<input type="checkbox"/> Iguales

**Fuente:** Programa Modellus

En éste apartado se especifican las variables paramétricas interpretadas desde el modelo atendiendo a las condiciones iniciales.

### 3.5.2.6. Condiciones Iniciales

**Gráfico N.3.6** Condiciones Iniciales

Condiciones Iniciales

**Modelo Matemático**

$$v_x = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

$$v_y = \frac{\Delta y}{\Delta t}$$

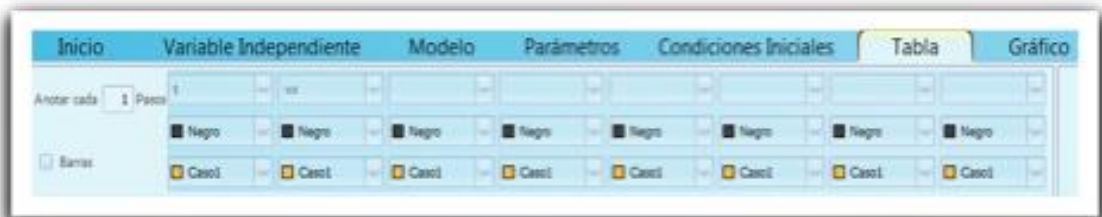
$$v = \sqrt{(v_x^2 + v_y^2)}$$

**Fuente:** Programa Modellus

Los valores iniciales correspondientes al modelo de simulación se registran en éste apartado.

### 3.5.2.7. Plantilla barra tabla

Gráfico N.3.7 Plantilla barra tabla



**Fuente:** Programa Modellus

Los parámetros son contrastados a partir de los colores elegidos para diferenciarlos en la simulación, así como la escala de la trayectoria del objeto medida en pasos.

### 3.5.2.8. Plantilla barra Gráfico

Gráfico N.3.8 Plantilla barra gráfico



**Fuente:** Programa Modellus

Las variables correspondientes a la modelación fenomenológica se ubican en los ejes horizontal y vertical, así como los selectores correspondientes a los colores negro y amarillo que discriminan los casos considerados en el fenómeno. Por otro lado los detalles de las trayectorias de los objetos de la simulación como proyecciones, escalas, valores, entre otros; se especifican en éste apartado

### 3.5.2.9. Plantilla barra Objeto

Gráfico N.3.9 Plantilla barra objeto

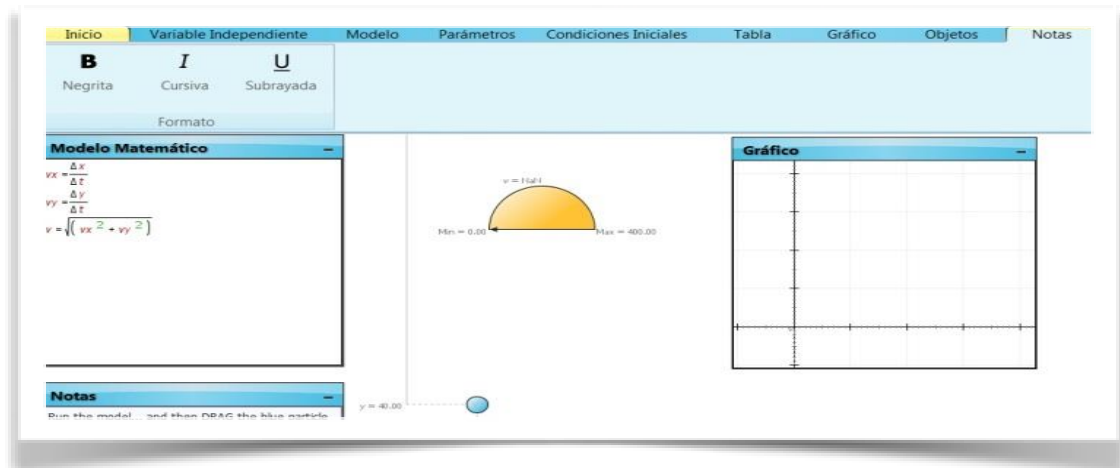


**Fuente:** Programa Modellus

Los tipos de objeto elegidos para simulación, los vectores asociados a la velocidad y desplazamiento, los marcadores de la trayectoria, el tipo de texto, los indicadores de nivel de los elementos del movimiento, los objetos, el sistema de referencia y escalas de medida se ubican en la Plantilla barra objeto

### 3.5.2.10. Plantilla barra Notas

**Gráfico N.3.10** Plantilla barra notas



**Fuente:** Programa Modellus

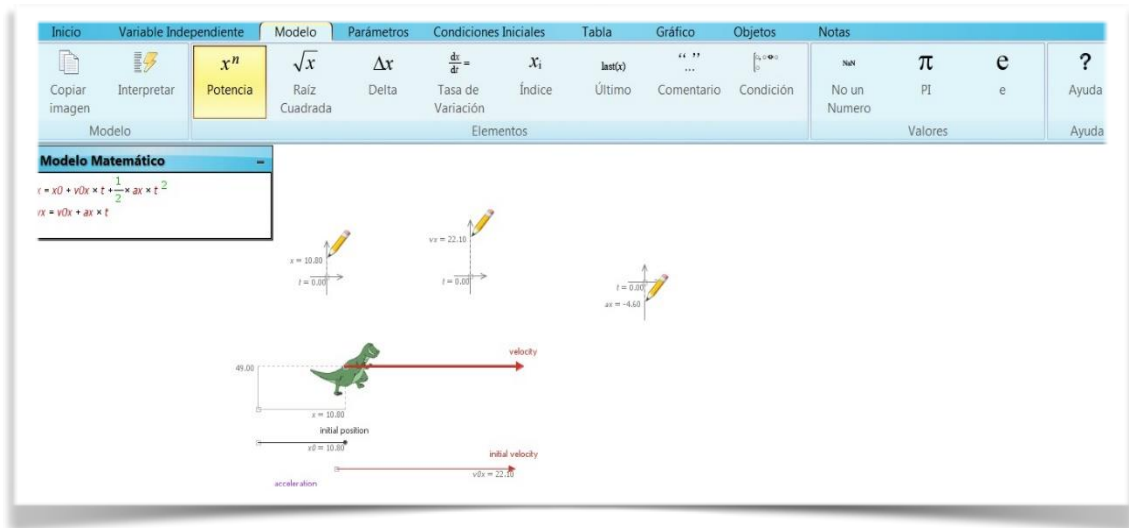
Finalmente la Plantilla barra de notas permite elegir el tipo de letra a tomarse en cuenta para éste efecto.

### 3.5.2.11. El programa interactivo Modellus como instrumento pragmático de física.

Diversos fenómenos del Modellus correspondientes a la física son simulados por el programa y ofertados como guías de proceso e implementación; a fin de que el usuario desarrolle la psicomotricidad nivel imitación y los asocie a fenómenos nuevos a ser modelados usando las herramientas del programa. Varios de dichos ejemplos serán registrados en el presente marco teórico, a fin de clarificar las características del Modellus.

### 3.5.2.12. Movimiento acelerado en una Dimensión

Gráfico N.3.11 Movimiento acelerado

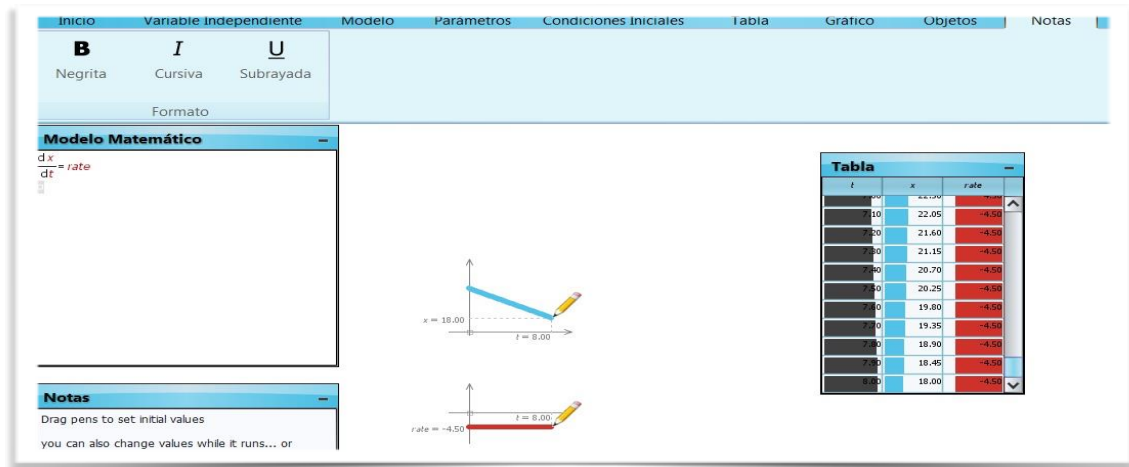


Fuente: Programa Modellus

El objeto motriz se representa divertidamente a través de un dinosaurio; los gráficos correspondientes al movimiento se grafican con los lápices; los vectores indican direcciones y sentidos de las variables del fenómeno. Las fórmulas de la cinemática se aprecian en el Cuadro superior izquierdo del entorno de trabajo. Hay que destacar que en los ejemplos guías son interactivos; es decir permiten la participación del ejecutor.

### 3.5.2.13. Ecuación Diferencial

Gráfico N.3.12 Ecuación diferencial

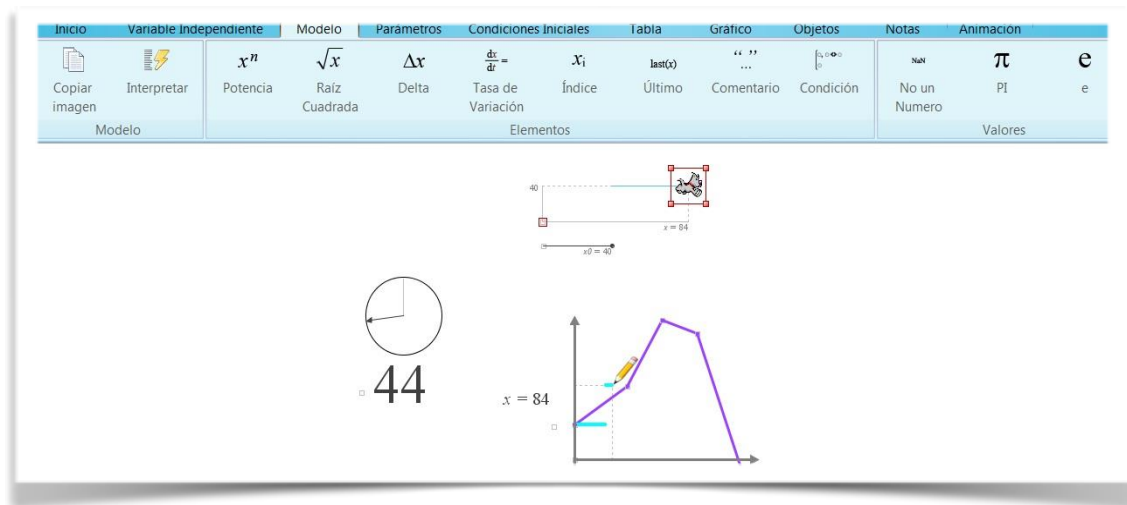


Fuente: Programa Modellus

El entorno de trabajo permite la inserción de imágenes importadas y a la vez que ocurre la simulación se registra la reducción funcional simultánea de los eventos.

### 3.5.2.14. Movimiento

Gráfico N.3.13 Movimiento



**Fuente:** Programa Modellus

Se debe destacar la versatilidad del programa en cuanto a los detalles personales del programador, como son: posiciones de los objetos, tipos de escalas de medidas, tipos y colores de letras; lo que resulta en gran modo didáctico.

### 3.5.3. Aplicación de la guía

La guía está desarrollada la unidad de Cinemática, utilizando la destreza metodológica el modelo virtual se utiliza de la siguiente manera.

- **Establecimiento del problema.** El estudiante representa sus observaciones del contexto experimental existente. El docente es un ordenador que no juzga y ayuda a dirigir para un buen manejo de las variables medibles. Luego se instituyen las variables dependientes e independientes.
- **Hipótesis.** Los estudiantes plantean un acuerdo de la semejanza querida entre las variables. Luego, los estudiantes despliegan los detalles de los procesos, con una dirección pequeña del instructor.
- **Elección de materiales y montaje de la práctica.** Los estudiantes en grupos de trabajo desarrollan representaciones gráficas y matemáticas adaptando y mostrando resúmenes de sus consecuencias planteando un modelo.
- **Toma de registros y datos.** Los estudiantes presentan un pequeño registro de resultados, consecuencia, e interpretación de la experiencia. Se interrelaciona con otros grupos para rechazar o aprobar los resultados finales.

- **Divulgación.** En las actividades desarrolladas los estudiantes asimilan a aplicar el modelo en procesos similares con otros temas de estudio y puede personalizar a su mejor criterio el modelo matemático.
- **Evaluación.** Proceso sistemático, continuo, integral cuya finalidad es medir cuantitativa y cualitativamente los logros alcanzados por el estudiante.

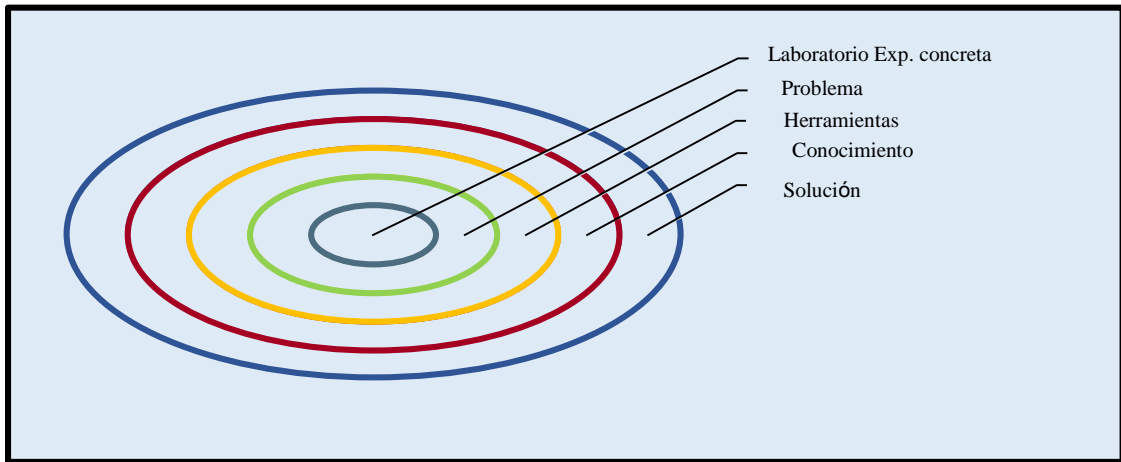
**Cuadro N.3.1.** Subfases

SUBFASE	ACTIVIDAD	EJECUTOR	RESPONSABLE
1	Establecimiento del problema	Estudiante	Profesor
2	Hipótesis	Estudiante	Profesor
3	Elección de materiales y montaje de la práctica	Estudiante	Profesor
4	Toma y registro de datos	Estudiante	Profesor
5	Conclusiones y Recomendaciones	Estudiante	Profesor
6	Divulgación	Estudiante	Profesor
7	Evaluación	Profesor	Profesor

**Fuente:** Elaborado por David Cruz.

### 3.6. OPERATIVIDAD

Gráfico N.3.14 Operatividad



**Elaborado por:** David Cruz

El propósito principal de ésta guía es proponer los métodos interactivos como estrategias metodológicas de aprendizaje experimental para mejorar el aprendizaje de cinemática usando un laboratorio virtual de física cuyo lenguaje es de alto nivel y amigable, se utilizó el programa en el capítulo de cinemática en el movimiento de los cuerpos en una y dos dimensiones.

El presente trabajo de investigación busca mejorar el aprendizaje de los estudiantes, mediante la aplicación de la guía metodológica en cinemática en donde se indica paso a paso la forma de utilizar el programa para lograr los aprendizajes deseados a través de la simulación. Luego de aplicada la metodología, se procede al desarrollo de prácticas propuestas en el laboratorio virtual en el aula de informática, la evaluación es permanente y es de carácter cualitativo y cuantitativo para el efecto nos ayudamos mediante una matriz de evaluación lista de cotejos.

El gráfico muestra la operatividad de la aplicación metodológica correspondiente al laboratorio virtual en la siguiente secuencia:

- Se propone la experiencia concreta a través de la práctica de laboratorio virtual
- Se denuncia el problema al estudiante o él lo hace (según el tipo de práctica)
- El estudiante utiliza herramientas científicas (leyes físicas) para implementar el experimento (debe registrar las fórmulas en el tablero de trabajo).



d) Se alcanza el conocimiento pragmático al articular experiencias previas, herramientas científicas y práctica.

e) Se propone una solución viable al problema expuesto.

## CAPÍTULO IV

### 4. EXPOSICIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.

Los resultados obtenidos de la lista total de la muestra, como base de esta investigación se presentan en el siguiente cuadro.

#### 4.1. RESULTADOS DE LA ENCUESTA REALIZADA APLICANDO EL MODELO VIRTUAL (MODELLUS)

Grupo total de la muestra, aplicada a 65 estudiantes del colegio “Oswaldo Guayasamín”

**Cuadro N.4.1.** Grupo total de la muestra, datos de partida

PREGUNTAS	ALTERNATIVAS	Paralelo	Paralelo	Total
		A	B	
Al resolver un problema utilizando el software (Modellus) fue:	Emocionante	15	5	20
	Libre	11	8	19
	Reservado	6	20	26
Para aprender a resolver problemas, el proceso a aplicar es:	Experimentación	5	6	11
	Observación	13	2	15
	Conceptualización	5	19	24
	Análisis	9	6	15
Al realizar una práctica de cinemática el comportamiento del estudiante deber ser:	Espectador	10	4	14
	Reflexivo	14	12	26
	Prudente	3	8	11
	Práctico	5	9	14
Al resolver un problema de cinemática de manera	Irreflexivo	4	7	11

habitual el proceder de un estudiante debe ser:	Productivo	12	3	15
	Lógico	10	7	17
	Mecánico	6	16	22
En la metodología utilizada por el docente el estudiante es capaz de reconocer los problemas de cinemática:	Si	22	12	34
	No	10	21	31
La utilización del software (Modellus) desarrolla habilidades de aprendizaje como:	Organización	9	12	21
	Construcción de mapas conceptuales	4	13	17
	Asimilación de teoría	5	3	8
	Comprender experimentos	14	5	19
Al utilizar el software de simulación (Modellus) el estudiante puede desarrollar fortalezas como	Solución de problemas	14	6	20
	Razonar deductivamente	12	22	34
	Tomar decisiones	6	5	11
La metodología utilizada por el docente para el desarrollo de problemas de cinemática es:	Malo	4	16	20
	Bueno	12	9	21
	Excelente	16	8	24
Después de la metodología aplicada por el docente, el desarrollo de los problemas de cinemática fue:	Fácil	22	11	33
	Difícil	10	22	32

**Fuente:** Investigación de campo  
Realizado por: Lic. David Cruz

## 4.2. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.

1. ¿Al resolver un problema utilizando Modellus fue?

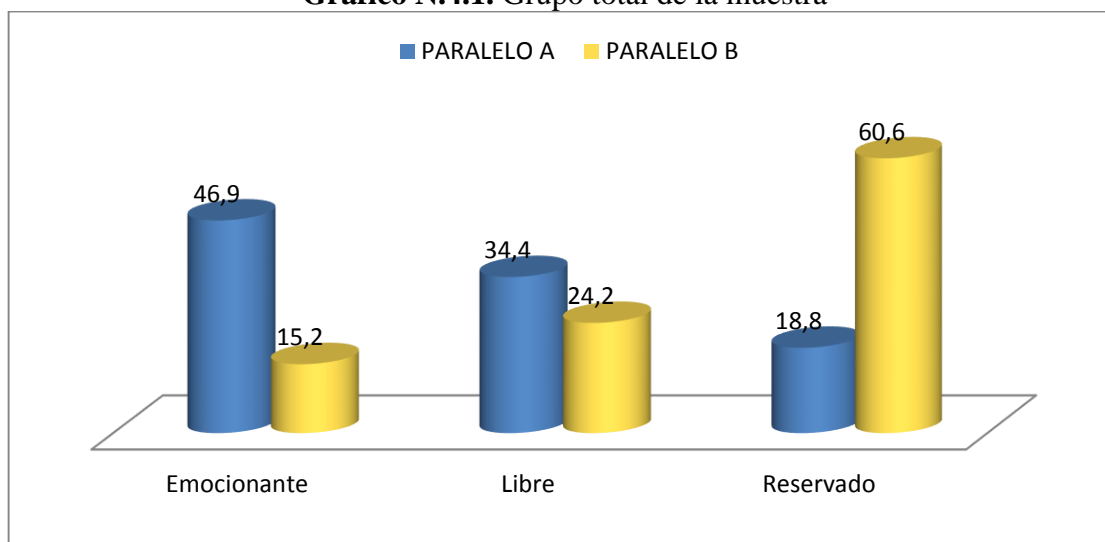
**Cuadro N.4.2.** Grupo total de la muestra

ALTERNATIVAS	PARALELO A		PARALELO B	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Emocionante	15	46,9	5	15,2
Libre	11	34,4	8	24,2
Reservado	6	18,8	20	60,6
Total	32	100,0	33	100,0

**Fuente:** Investigación de campo

**Realizado por:** Lcd. David Cruz

**Gráfico N.4.1.** Grupo total de la muestra



**Fuente:** Cuadro 4.2

**Realizado por:** Lcd. David Cruz

### a. Análisis.

Los resultados observados se manifiesta que del paralelo “A” el 46,9%, expresan que es emocionante resolver problemas utilizando Modellus, el 34,4% manifiesta que es libre y el 18,8% dice que es reservado, mientras que del paralelo “B” el 15,2%, manifiestan que es emocionante resolver problemas utilizando Modellus, el 24,2% manifiesta que es libre y el 60,6% dice que es reservado

## b. Interpretación

El 46,9% de estudiantes del paralelo “A” consideran positiva la aplicación del Modellus, mientras que el 60,6% del paralelo “B” considera reservado la aplicación del modelo.

2. ¿Para aprender a resolver problemas el proceso a aplicar es?

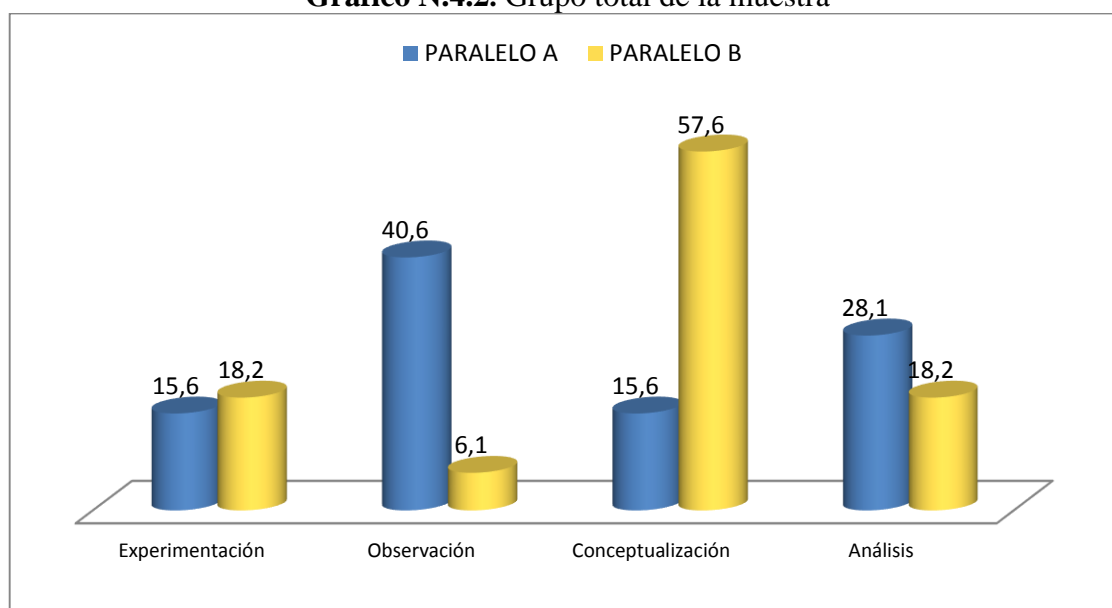
**Cuadro N.4.3.** Grupo total de la muestra

ALTERNATIVAS	PARALELO A		PARALELO B	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Experimentación	5	15,6	6	18,2
Observación	13	40,6	2	6,1
Conceptualización	5	15,6	19	57,6
Análisis	9	28,1	6	18,2
<b>TOTAL</b>	<b>32</b>	<b>100,0</b>	<b>33</b>	<b>100,0</b>

**Fuente:** Investigación de campo

**Realizado por:** Lcd. David Cruz

**Gráfico N.4.2.** Grupo total de la muestra



**Fuente:** Cuadro 4.3

**Realizado por:** Lcd. David Cruz

### a. Análisis.

De los resultados obtenidos del “A” manifiestan que el proceso para aprender a resolver problemas el 15,6% es, en base a la experimentación, el 40,6% en base a la observación,

el 15,6% a la conceptualización y el 28,1% dice que es en base al análisis. En cuanto del “B” el 18,2% dice es, en base a la experimentación, el 6,1% en base a la observación, el 57,6% a la conceptualización y el 18,2% dice que es en base al análisis.

### b. Interpretación

El 40,6% de estudiantes que utilizaron el modelo virtual manifiestan que para resolver problemas es, en base a la observación y el 57,6% de estudiantes que no utilizaron la estrategia metodológica manifiestan que es un proceso conceptualizado.

### 3. ¿Al realizar una práctica de cinemática la actitud del estudiante debe ser de?

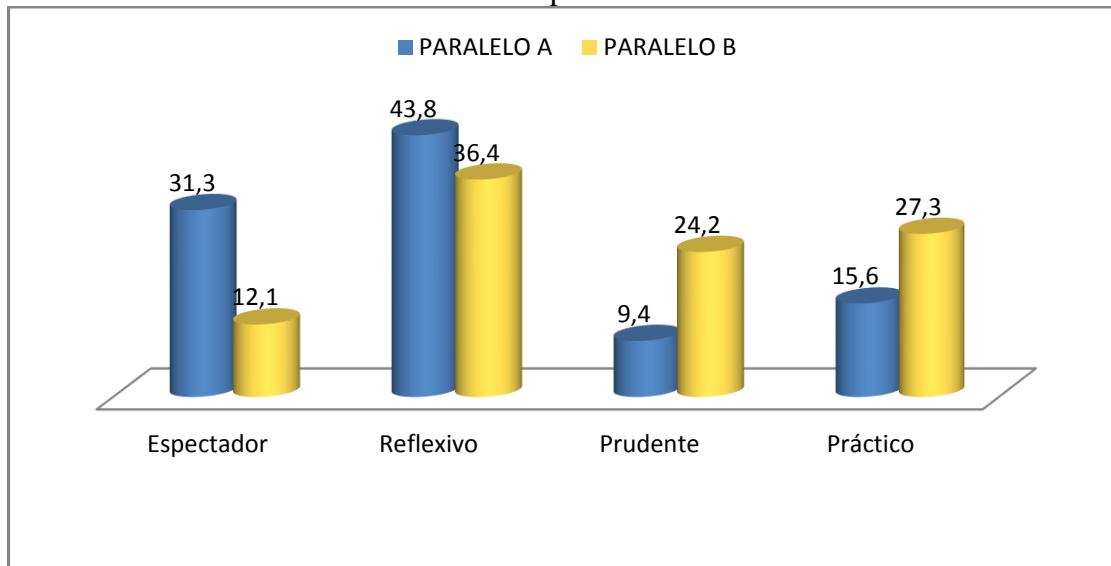
**Cuadro N.4.4.** Grupo total de la muestra

ALTERNATIVAS	PARALELO A		PARALELO B	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Espectador	10	31,3	4	12,1
Reflexivo	14	43,8	12	36,4
Prudente	3	9,4	6	24,2
Práctico	5	15,6	11	27,3
<b>TOTAL</b>	32	100,0	33	100,0

**Fuente:** Investigación de campo

**Realizado por:** Lcd. David Cruz

**Gráfico N.4.3.** Grupo total de la muestra



**Fuente:** Cuadro 4.4

**Realizado por:** Lcd. David Cruz

**a. Análisis.**

De los resultados obtenidos del paralelo “A” manifiestan que la actitud del estudiante al momento de realizar una práctica el 31,3% dice que debe ser una actitud de espectador, el 43,8% reflexivo, el 9,4 prudente y el 15,6% prácticos, mientras que del “B” manifiestan el 12,1% dice que debe ser una actitud de espectador, el 36,4% reflexivo, el 24,2% prudente y el 27,3% prácticos

**b. Interpretación**

El 43,8% del total de estudiantes que utilizaron la estrategia virtual manifiestan que el estudiante debe tener una actitud reflexiva en las prácticas y el 27,3% que no utilizaron la estrategia virtual manifiestan que sólo se deben ser prácticos.

4. ¿Resolver un problema de cinemática de manera habitual el proceder del estudiante debe ser?

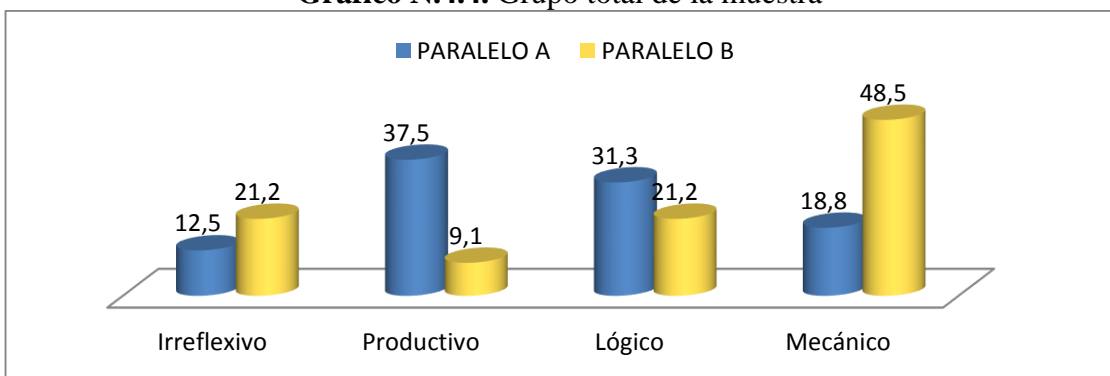
**Cuadro N.4.5.** Grupo total de la muestra

ALTERNATIVAS	PARALELO A		PARALELO B	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Irreflexivo	4	12,5	7	21,2
Productivo	12	37,5	3	9,1
Lógico	10	31,3	7	21,2
Mecánico	6	18,8	16	48,5
<b>TOTAL</b>	32	100,0	33	100,0

**Fuente:** Investigación de campo

**Realizado por:** Lcd. David Cruz

**Gráfico N.4.4.** Grupo total de la muestra



**Fuente:** Cuadro 4.5

**Realizado por:** Lcd. David Cruz

**a. Análisis.**

El proceder del estudiante al resolver de forma habitual un problema del “A”, manifiestan el 12,5% debe ser irreflexivo, el 37,5% productivo, el 31,3% lógico y el 18,8% mecánico, mientras que del “B” manifiestan el 21,2% debe ser irreflexivo, el 9,1% productivo, el 21,2% lógico y el 48,5% mecánico,

**b. Interpretación**

El 37,5% y 31,3% de los estudiantes que utilizaron la estrategia virtual manifiestan que para resolver un problema de forma habitual el proceder del estudiante debe ser productivo y lógico, mientras que el 48,5% de estudiantes que no utilizaron la estrategia virtual manifiestan que solamente deben ser mecánicos.

5. ¿En la metodología utilizada por el docente el estudiante es capaz de reconocer los problemas de cinemática?

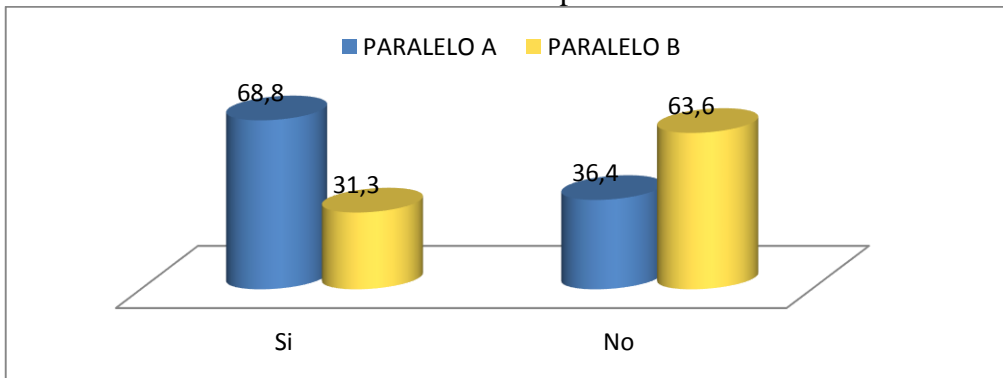
**Cuadro N.4.6.** Grupo total de la muestra

ALTERNATIVAS	PARALELO A		PARALELO B	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	22	68,8	12	36,4
No	10	31,3	21	63,6
TOTAL	32	100,0	33	100,0

**Fuente:** Investigación de campo

**Realizado por:** Lcd. David Cruz

**Gráfico N.4.5.** Grupo total de la muestra



**Fuente:** Cuadro 4.6

**Realizado por:** Lcd. David Cruz



**a. Análisis.**

Del paralelo “A” el 68,8% respondieron que sí reconocen los problemas con la metodología utilizada por el docente el 31,3% respondieron que no reconocen los problemas, mientras que del paralelo “B” el 36,4% respondieron que sí reconocen los problemas con la metodología utilizada por el docente el 63,6% respondieron que no.

**b. Interpretación**

El 68,8% de estudiantes que utilizaron la estrategia virtual reconocen los problemas, mientras que el 63,6% de estudiantes que no utilizaron la estrategia manifiestan que no reconocen los problemas.

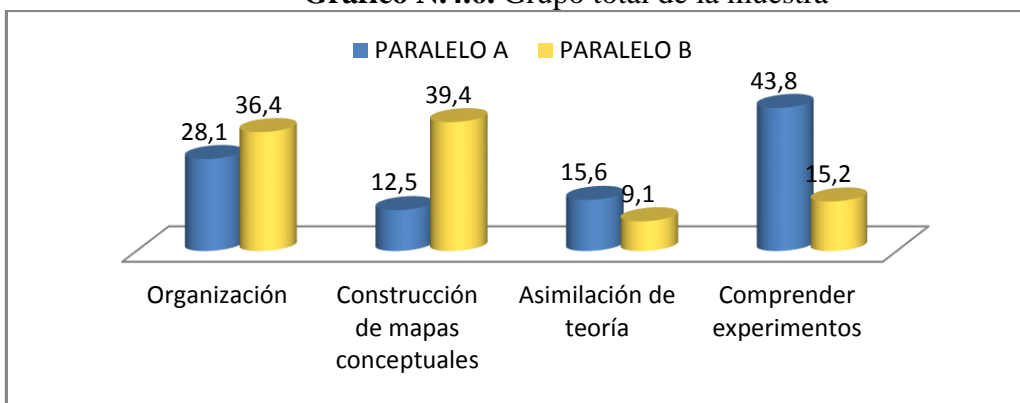
**6. ¿La utilización del software (Modellus) desarrolla habilidades cómo?**

**Cuadro N.4.7.** Grupo total de la muestra

ALTERNATIVAS	PARALELO A		PARALELO B	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Organización	9	28,1	12	36,4
Construcción de mapas conceptuales	4	12,5	13	39,4
Asimilación de teoría	5	15,6	3	9,1
Comprender experimentos	14	43,8	5	15,2
<b>TOTAL</b>	<b>32</b>	<b>100,0</b>	<b>33</b>	<b>100,0</b>

**Fuente:** Investigación de campo  
**Realizado por:** Lcd. David Cruz

**Gráfico N.4.6.** Grupo total de la muestra



**Fuente:** Cuadro 4.7  
**Realizado por:** Lcd. David Cruz

### a. Análisis.

Del paralelo “A” manifiestan que la estrategia virtual desarrolla habilidades el 28,1% organización, 12,5% de construcción de mapas conceptuales, 15,6% asimilación de teoría, el 43,8% comprende los experimentos, mientras que del paralelo “B” manifiestan que la estrategia virtual desarrolla habilidades: 36,4% organización, 39,4% de construcción de mapas conceptuales, 9,1% asimilación de teoría, el 15,2% comprende los experimentos

### b. Interpretación

El 43,8% de estudiantes que utilizaron la estrategia virtual manifiestan que comprenden los experimentos, mientras que el 39,4% de los estudiantes que no utilizaron la estrategia manifiestan que sólo desarrollan construcción de mapas conceptuales.

7. ¿Al utilizar el software de simulación (Modellus) el estudiante puede desarrollar fortalezas cómo?

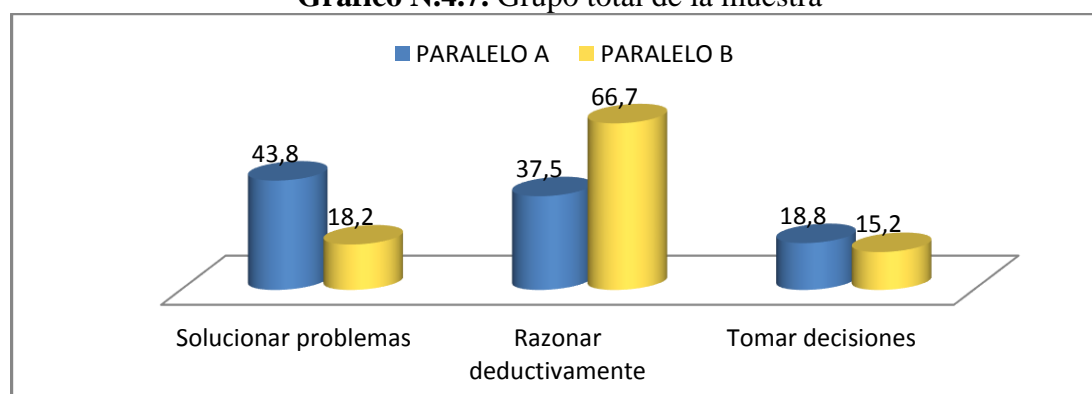
**Cuadro N.4.8.** Grupo total de la muestra

ALTERNATIVAS	PARALELO A		PARALELO B	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Solucionar problemas	14	43,8	6	18,2
Razonar deductivamente	12	37,5	22	66,7
Tomar decisiones	6	18,8	5	15,2
<b>TOTAL</b>	32	100,0	33	100,0

**Fuente:** Investigación de campo

**Realizado por:** Lcd. David Cruz

**Gráfico N.4.7.** Grupo total de la muestra



**Fuente:** Cuadro 4.8

**Realizado por:** Lcd. David Cruz

**a. Análisis.**

Los estudiantes del “A” manifiestan que desarrollan fortalezas como el 43,8% a solucionar problemas, el 37,5% razonar deductivamente y el 18,8% a tomar decisiones, mientras que del “B” manifiestan que desarrollan fortalezas como el 18,2% a solucionar problemas, el 66,7% razonar deductivamente y el 15,2% a tomar decisiones.

**b. Interpretación**

El 43,8% y el 37,5% de estudiantes que utilizaron la estrategia virtual manifiestan que desarrollan fortalezas a solucionar problemas y razonar deductivamente, mientras que el 66,7% de estudiantes que no utilizaron la estrategia solo desarrollan el razonamiento deductivo.

8. ¿La metodología utilizada por del docente para el desarrollo de contenidos de cinemática es?

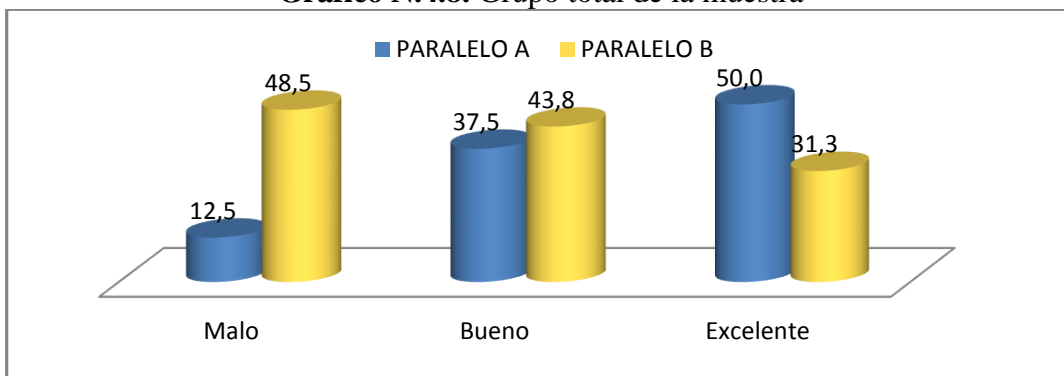
**Cuadro N.4.9.** Grupo total de la muestra

ALTERNATIVAS	PARALELO A		PARALELO B	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Malo	4	12,5	16	48,5
Bueno	12	37,5	9	43,8
Excelente	16	50,0	8	31,3
<b>TOTAL</b>	32	100,0	33	100,0

**Fuente:** Investigación de campo

**Realizado por:** Lcd. David Cruz

**Gráfico N.4.8.** Grupo total de la muestra



**Fuente:** Cuadro 4.9

**Realizado por:** Lcd. David Cruz

**a. Análisis.**

Los estudiantes del “A” manifiestan que la metodología empleada por el docente el 12,5% es malo, el 37,5% bueno, el 50,0% es excelente, mientras que del “B” manifiestan que el 48,5% es malo, el 43,8% bueno, el 31,3% es excelente

**b. Interpretación**

El 50% de estudiantes que utilizaron la estrategia virtual manifiestan que la metodología del docente es excelente, mientras que 48,5% de estudiantes que no utilizaron la estrategia virtual manifiesta que la metodología es malo.

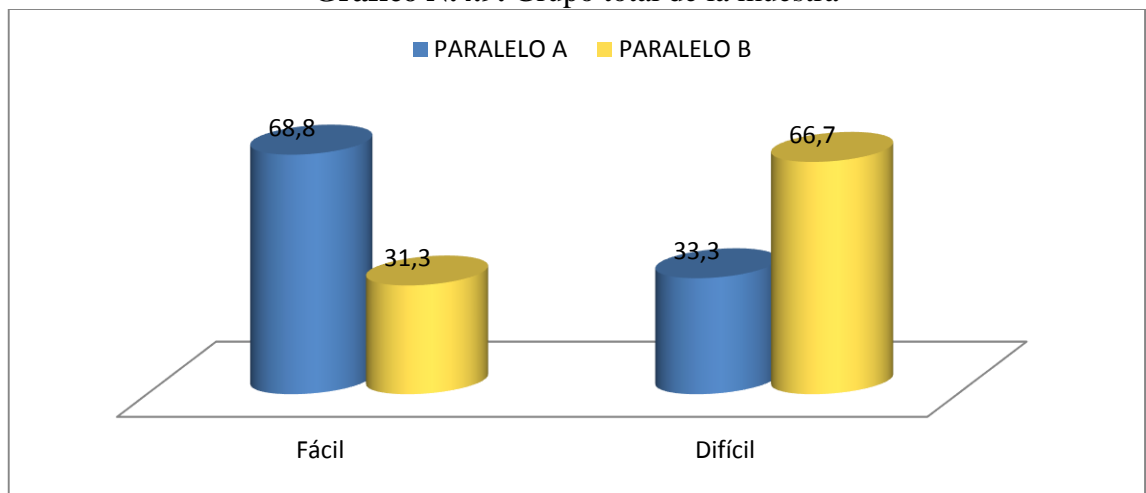
9. ¿Después de la metodología aplicada por el docente, el desarrollo de los problemas de cinemática fue?

**Cuadro N.4.10.** Grupo total de la muestra

ALTERENATIVAS	PARALELO A		PARALELO B	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Fácil	22	68,8	11	33,3
Difícil	10	31,3	22	66,7
<b>TOTAL</b>	32	100,0	33	100,0

**Fuente:** Investigación de campo  
**Realizado por:** Lcd. David Cruz

**Gráfico N.4.9.** Grupo total de la muestra



**Fuente:** Cuadro 4.10  
**Realizado por:** Lcd. David Cruz

**a. Análisis.**

Los estudiantes del paralelo “A” manifiestan que luego de aplicada la metodología por el docente el desarrollo de problemas el 68,8% expresa que es fácil y el 33,3% expresa que es difícil, mientras que los estudiantes del paralelo “B” manifiestan que luego de aplicada la metodología por el docente el desarrollo de problemas el 31,3% expresa que es fácil y el 66,7% que manifiesta que es difícil.

**b. Interpretación**

El 68,8% del total de estudiantes que utilizaron la estrategia virtual manifiestan que luego de aplicada la metodología por el docente el desarrollo de problemas es fácil, mientras que el 66,7% de estudiantes que no utilizaron la estrategia virtual manifiestan que el desarrollo de problemas es difícil.

### **4.3. COMPROBACIÓN DE LAS HIPÓTESIS.**

#### **4.3.1. Comprobación de la Hipótesis Específica 1.**

##### **4.3.1.1. Planteamiento de la Hipótesis Específica 1.**

**H<sub>1</sub>.**  $X_c^2 = X_t^2$ . El modelo virtual incide significativamente en el rendimiento académico a través de simulaciones de cinemática de los estudiantes del primer año de bachillerato.

**H<sub>0</sub>.**  $X_c^2 \neq X_t^2$  El modelo virtual no incide significativamente en el rendimiento académico a través de simulaciones de cinemática de los estudiantes del primer año de bachillerato.

##### **4.3.1.2. Nivel de significación.**

Nivel de significación  $\alpha = 0.05 = 5\%$

Grado de libertad = (renglones -20)(columnas -2) = (20-1)(2-1)=19

Valor teórico = 27,57

##### **4.3.1.3. Criterio.**

Donde  $X_t^2$  es el valor teórico de  $X^2$  con el 1 grado de libertad y  $\alpha = 0.05$ . Caso contrario acepte la investigación  $X_c^2$ . Es el valor calculado de  $X^2$  aplicando la fórmula.

$$X^2 = \frac{(f_o - f_c)^2}{f_c}$$

#### 4.3.1.4. Cálculos.

#### 4.3.1.5. Resultados de la encuesta realizada a los grupos total de la muestra y experimental.

Preguntas	Alternativas	Paralelo A	Paralelo B	Total
<b>P1</b>	Emocionante	15	5	20
	Libre	11	8	19
	Reservado	6	20	26
<b>P6</b>	Organización	9	12	21
	Construcción de mapas conceptuales	4	13	17
	Asimilación de teoría	5	3	8
	Comprender experimentos	14	5	19
<b>P7</b>	Solucionar problemas	14	6	20
	Razonar deductivamente	12	22	34
	Tomar decisiones	6	5	11
	<b>Suma</b>	<b>96</b>	<b>99</b>	<b>195</b>
		9,85	10,15	20

**Fuente.** Investigación de campo  
**Realizado por.** Lcd. David Cruz

Las frecuencias esperadas de los datos se calculan así.

$$f = \frac{96(20)}{195} = 9,85$$

$$f = \frac{99(20)}{195} = 10,15$$

Indicamos en un cuadro con todos los datos necesarios y hallamos  $X^2$

**Cuadro N.4.11.** Cálculo de  $X^2$

	FO	FE	FO-FE	(FO-FE)^2	(FO-FE)^2/FE
1	15	9,85	5,1538462	26,56	2,70
2	11	9,35	1,6461538	2,71	0,29
3	6	12,80	-6,8	46,24	3,61
4	9	10,34	-1,338462	1,79	0,17
5	4	8,37	-4,369231	19,09	2,28
6	5	3,94	1,0615385	1,13	0,29
7	14	9,35	4,6461538	21,59	2,31
8	14	9,85	4,1538462	17,25	1,75
9	12	16,74	-4,738462	22,45	1,34
10	6	5,42	0,5846154	0,34	0,06
11	5	10,15	-5,153846	26,56	2,62
12	8	9,65	-1,646154	2,71	0,28
13	20	13,20	6,8	46,24	3,50
14	12	10,66	1,3384615	1,79	0,17
15	13	8,63	4,3692308	19,09	2,21
16	3	4,06	-1,061538	1,13	0,28
17	5	9,65	-4,646154	21,59	2,24
18	6	10,15	-4,153846	17,25	1,70
19	22	17,26	4,7384615	22,45	1,30
20	5	5,58	-0,584615	0,34	0,06
	<b>Suma</b>				<b>29,16</b>

**Fuente.** Investigación de campo

**Realizado por.** Lcd. David Cruz

$$X_c^2 = 29,16$$

$$X_t^2 = 27,59$$

$$27,59 < 29,16$$

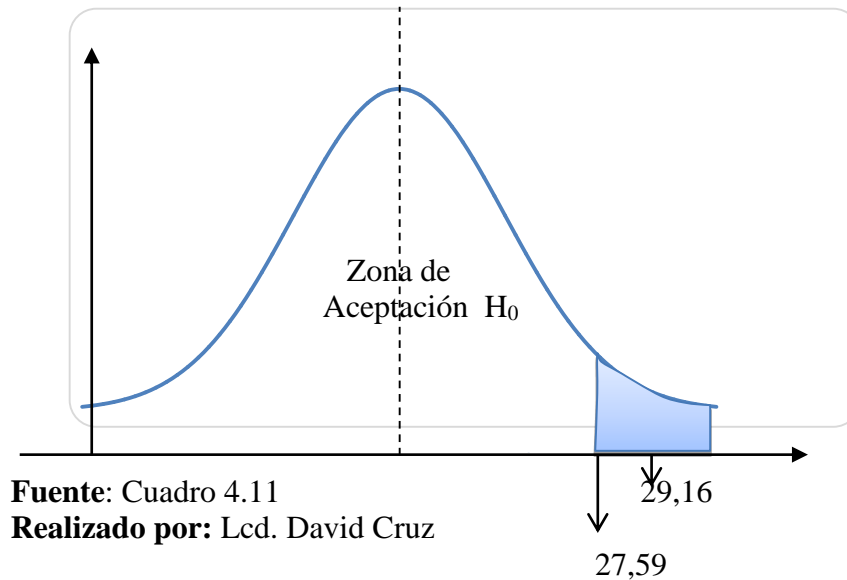
#### 4.3.1.6. Decisión 1.

Como  $X_c^2 = 29,16 > X_t^2 = 27,59$  se rechaza la hipótesis planteada y se acepta la hipótesis específica 1. El modelo virtual, si incide significativamente en el rendimiento académico a través de simulaciones de cinemática en el primer año de bachillerato.



Como  $X_c^2 = 29,16 > X_t^2 = 27,59$  se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis específica 1

**Gráfico N.4.10.** Campana de Gauss. Hipótesis específica 1



#### 4.3.2. Comprobación de la Hipótesis Específica 2.

##### 4.3.2.1. Planteamiento de la hipótesis específica 2.

**H<sub>1</sub>.**  $X_c^2 = X_t^2$ . La metodología virtual incide significativamente en el rendimiento académico a través de experimentos de Cinemática de los estudiantes del primer año de bachillerato.

**H<sub>0</sub>.**  $X_c^2 \neq X_t^2$  La metodología virtual no incide significativamente en el rendimiento académico a través de experimentos de Cinemática de los estudiantes del primer año de bachillerato.

Nivel de significación  $\alpha = 0.05 = 5\%$

Grado de libertad = ( renglones -24)(columnas -1) = (24-1)(2-1)=23

Valor teórico = 33,94

#### 4.3.2.2. Criterio.

Donde  $X_f^2$  es el valor teórico de  $X^2$  con el 1 grado de libertad y  $\alpha = 0.05$ . Caso contrario acepte la investigación  $X_c^2$ . Es el valor calculado de  $X^2$  aplicando la fórmula.

$$X^2 = \frac{(f_o - f_c)^2}{f_c}$$

#### 4.3.2.3. Cálculos.

#### 4.3.2.4. Resultados de la encuesta realizada a los grupos total de la muestra y experimental.

Pregunta	Alternativas	Paralelo A	Paralelo B	Total
<b>P2</b>	Experimentación	5	6	11
	Observación	13	2	15
	Conceptualización	5	19	24
	Análisis	9	6	15
<b>P3</b>	Espectador	10	4	14
	Reflexivo	14	12	26
	Prudente	3	8	11
	Práctico	5	9	14
<b>P4</b>	Irreflexivo	4	7	11
	Productivo	12	3	15
	Lógico	10	7	17
	Mecánico	6	16	22
	<b>Suma</b>	<b>96</b>	<b>99</b>	<b>195</b>
		5,42	5,58	11

**Fuente.** Investigación de campo  
**Realizado por.** Lcd. David Cruz

Las frecuencias esperadas de los datos se calculan así.

$$f = \frac{96(11)}{195} = 5,42$$

$$f = \frac{99(11)}{195} = 5,58$$

Indicamos en un cuadro con todos los datos necesarios y hallamos  $X^2$

**Cuadro N.4.12.** Cálculo de  $X^2$

	FO	FE	FO-FE	(FO-FE) <sup>2</sup>	(FO-FE) <sup>2</sup> /FE
1	5	5,42	-0,415385	0,17	0,03
2	13	7,38	5,6153846	31,53	4,27
3	5	11,82	-6,815385	46,45	3,93
4	9	7,38	1,6153846	2,61	0,35
5	10	6,89	3,1076923	9,66	1,40
6	14	12,80	1,2	1,44	0,11
7	3	5,42	-2,415385	5,83	1,08
8	5	6,89	-1,892308	3,58	0,52
9	4	5,42	-1,415385	2,00	0,37
10	12	7,38	4,6153846	21,30	2,88
11	10	8,37	1,6307692	2,66	0,32
12	6	10,83	-4,830769	23,34	2,15
13	6	5,58	0,4153846	0,17	0,03
14	2	7,62	-5,615385	31,53	4,14
15	19	12,18	6,8153846	46,45	3,81
16	6	7,62	-1,615385	2,61	0,34
17	4	7,11	-3,107692	9,66	1,36
18	12	13,20	-1,2	1,44	0,11
19	8	5,58	2,4153846	5,83	1,04
20	9	7,11	1,8923077	3,58	0,50
21	7	5,58	1,4153846	2,00	0,36
22	3	7,62	-4,615385	21,30	2,80
23	7	8,63	-1,630769	2,66	0,31
24	16	11,17	4,8307692	23,34	2,09
	<b>Suma</b>				<b>34,32</b>

**Fuente.** Investigación de campo

**Realizado por.** Lcd. David Cruz

$$X_c^2 = 34,32$$

$$X_c^2 = X_t^2$$

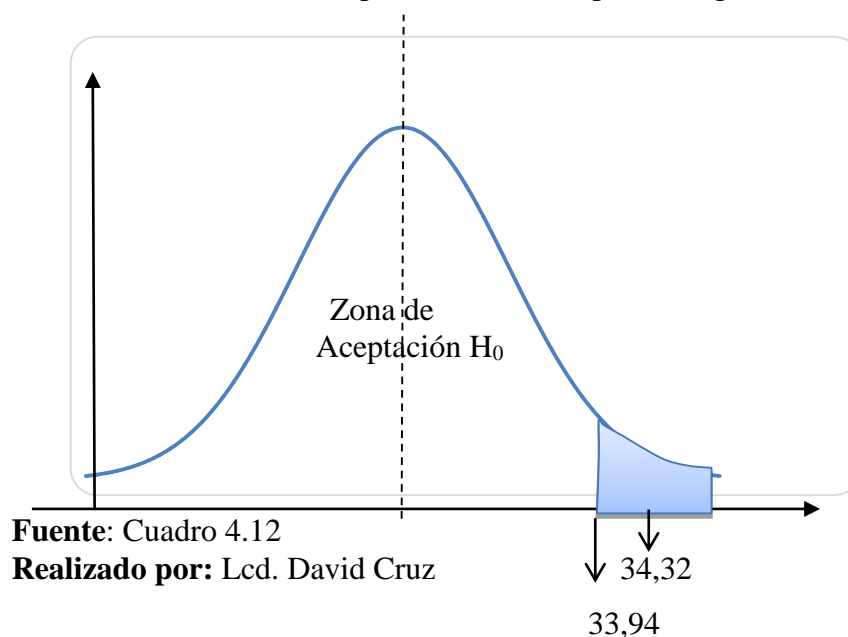
$$33,94 < 34,32$$

#### 4.3.2.5. Decisión 1.

Como  $X_C^2 = 34,32 > X_t^2 = 33,94$  se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis específica 2. La metodología virtual, si incide significativamente en el rendimiento académico a través de experimentos de Cinemática de los estudiantes del primer año de bachillerato.

Como  $X_C^2 = 34,32 > X_t^2 = 33,94$  se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis específica 2.

**Gráfico N.4.11** Campana de Gauss. Hipótesis específica 2



#### 4.3.3. Comprobación de la Hipótesis Específica 3.

##### 4.3.3.1. Planteamiento de la Hipótesis Específica 3.

**H<sub>1</sub>.**  $X_C^2 = X_t^2$  La elaboración y aplicación de la estrategia metodológica Dino y la Cinemática del laboratorio virtual (Modellus) permite mejorar el rendimiento académico de Cinemática de los estudiantes del primer año de bachillerato.

**H<sub>0</sub>.**  $X_C^2 \neq X_t^2$  La elaboración y aplicación de la estrategia metodológica Dino y la Cinemática del laboratorio virtual (Modellus) no permite mejorar el rendimiento académico de Cinemática de los estudiantes del primer año de bachillerato unificado.

Nivel de significación  $\alpha = 0.05 = 5\%$

Grado de libertad = (renglones -1)(columnas -1) = (14-1)(2-1)=13

Valor teórico = 23,68

#### 4.3.3.2. Criterio.

Donde  $X_c^2$  es el valor teórico de  $X^2$  con el 1 grado de libertad y  $\alpha = 0.05$ . Caso contrario acepte la investigación  $X_c^2$ . Es el valor calculado de  $X^2$  aplicando la fórmula.

$$X^2 = \frac{(f_o - f_c)^2}{f_c}$$

#### 4.3.3.3. Cálculos.

#### 4.3.3.4. Resultados de la encuesta realizada a los grupos total de la muestra y experimental.

Pregunta	Alternativa	Paralelo A	Paralelo B	Total
<b>P5</b>	Si	22	12	34
	No	10	21	31
<b>P8</b>	Malo	4	16	20
	Bueno	12	9	21
	Excelente	16	8	24
<b>P9</b>	Fácil	22	11	33
	Difícil	10	22	32
	<b>Suma</b>	<b>96</b>	<b>99</b>	<b>195</b>
		16,74	17,26	34

**Fuente.** Investigación de campo  
**Realizado por.** Lcd. David Cruz

Las frecuencias esperadas de los datos se calculan así.

$$f = \frac{96(34)}{195} = 16,74$$

$$f = \frac{99(34)}{195} = 17,26$$

Indicamos en un cuadro con todos los datos necesarios y hallamos  $X^2$

**Cuadro N.4.13.** Cálculo de  $X^2$

	FO	FE	FO-FE	(FO-FE) <sup>2</sup>	(FO-FE) <sup>2</sup> /FE
1	22	16,74	5,2615385	27,68	1,65
2	10	15,26	-5,261538	27,68	1,81
3	4	9,85	-5,846154	34,18	3,47
4	12	10,34	1,6615385	2,76	0,27
5	16	11,82	4,1846154	17,51	1,48
6	22	16,25	5,7538462	33,11	2,04
7	10	15,75	-5,753846	33,11	2,10
8	12	17,26	-5,261538	27,68	1,60
9	21	15,74	5,2615385	27,68	1,76
10	16	10,15	5,8461538	34,18	3,37
11	9	10,66	-1,661538	2,76	0,26
12	8	12,18	-4,184615	17,51	1,44
13	11	16,75	-5,753846	33,11	1,98
14	22	16,25	5,7538462	33,11	2,04
	<b>Suma</b>				<b>25,27</b>

**Fuente.** Investigación de campo  
**Realizado por.** Lcd. David Cruz

$$X_c^2 = 25,27$$

$$X_c^2 = X_t^2$$

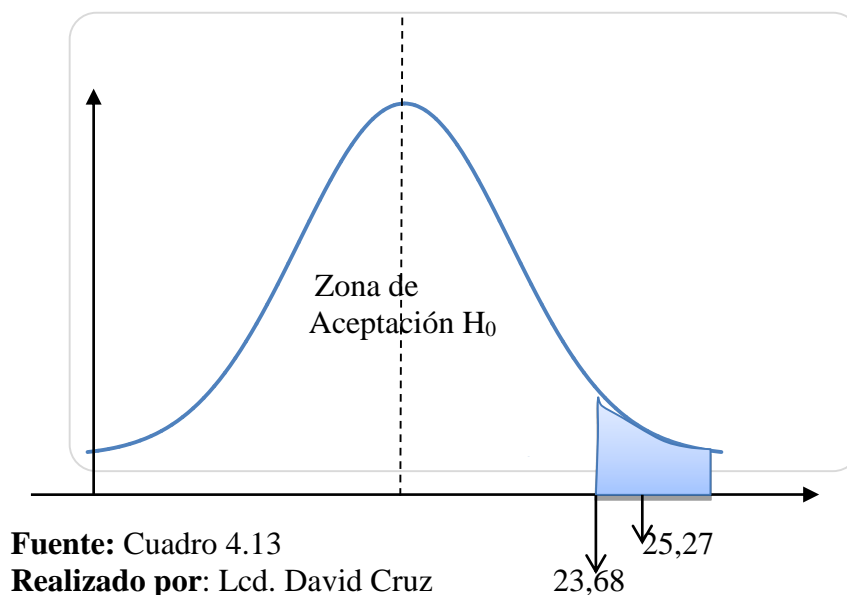
$$23,68 < 25,27$$

#### 4.3.3.5. Decisión 1.

Como  $X_c^2 = 25,27,68 > X_t^2 = 23,68$  se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis específica 3. La elaboración y aplicación de la estrategia metodológica Dino y la Cinemática del laboratorio virtual (Modellus), si permite mejorar el rendimiento académico en Cinemática de los estudiantes del primer año de bachillerato.

Como  $X_c^2 = 25,27 > X_t^2 = 23,68$  se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis específica 3.

**Gráfico N.4.12** Campana de Gauss. Hipótesis específica 3



#### 4.3.4. Comprobación de la Hipótesis General

Al haber comprobado las hipótesis específicas, podemos concluir que la hipótesis general ha sido comprobada.

## **CAPÍTULO V**

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

#### **5.1. CONCLUSIONES**

- Un buen número de estudiantes consideran al modelo virtual como una opción alternativa ante la escasez de equipamiento de laboratorio de física de la institución investigada, porque los estudiantes vincularon la teoría y la práctica a través de simulaciones en cinemática.
- Una gran parte de la población de los estudiantes que utilizaron la metodología virtual en el estudio de la cinemática mejoraron significativamente el rendimiento académico a comparación con el paralelo en el cual no se utilizó el modelo virtual, lo que nos permite suponer que la metodología es aplicable a grupos semejantes.
- Un buen porcentaje de estudiantes consideran positiva la aplicación de la estrategia metodológica en el estudio de la Cinemática, que al tratarse de un programa interactivo les permitió mejorar el rendimiento, diseñar problemas y aplicarlos en la práctica.



## 5.2. RECOMENDACIONES

- Realizar estudios más extensivos en otras áreas de la física para determinar si en disciplinas como en la hidromecánica, la termodinámica o la óptica; es conveniente aplicar la metodología didáctica utilizada en ésta investigación, es decir la simulación a través de laboratorios y campos virtuales; tomando en cuenta que el Modellus se adapta de buen grado a diversas aplicaciones.
- Se recomienda aplicar la misma metodología didáctica con un número mayor de computadores para determinar si la tendencia de crecimiento de la función entre variables crece; esto con el fin de optimizar las sesiones de laboratorio experimental de cinemática a fin de optimizar el enfoque activo del proceso de aprendizaje de la física.
- Integrar a más grupos de docentes, que juntos participemos en estudios similares y manejar este tipo de estrategia metodológica, con ello mejorar el aprendizaje de los estudiantes mediante la información positiva que ofrece la aplicación del modelo virtual.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

- Ausubel et al. (1983). *Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo*. 2° Ed. Trillas. México
- Bloom, B.S. (1956). *Taxonomía de los Objetivos Educativos*. David Mc Kay. Co Inc. Nueva York.
- Bunge, Mario. (1997). *La Ciencia, su Método y Filosofía*. Sudamericana. Buenos Aires
- Cabero, J. (2010). Comunidades Virtuales para el Aprendizaje. *Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, Vol. XXXIV, 3-8.
- Casanova, M.A. (2011). *Evaluación para la Inclusión Educativa*. Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa, 4(1), pp. 78-89.
- Colegio Oswaldo Guayasamín. (2012). Informe Institucional. S.E.
- Constitución. (2008). República del Ecuador.
- Diccionario Real de la Lengua Española. (2010). Madrid. Santillana.
- Eco, Umberto. (1982). *Cómo Hacer una Tesis o Investigación*. Universidad de Salamanca. Salamanca
- Franky, German. (2009). Laboratorios Reales vs Laboratorios Virtuales. *Revista Redalyc*.
- IBO. (2009). *Guía de física*. Cardiff: IBO.
- Jiménez, M. I. & LÚpez-Zafra, E. (2007). La Inteligencia Emocional en el ámbito educativo. En Libro de resúmenes del I Congreso Internacional de Inteli-gencia emocional (p.118). M·laga, España
- Kant, I. (1805). *Tratado de Pedagogía*. Ediciones Rosaristas. Bogotá.
- Kennedy, Declean. (2007). *Writting and Using Learning Outcomes*; University College Cork; Dublín -Escocia.
- LOEI. (2011). *Ley Orgánica de Educación Intercultural*. Quito
- Makarenko, Medinsky. (1948). *Makarenko el Educador*. Lautaro. Buenos Aires
- Marx, K; Engels. (1890). *Manifiesto del Partido Comunista*, Londres.
- Mejía, Elías. (2005). *Técnicas e Instrumentos de Investigación*. Unidad de Post Grado de la Facultad de Educación de la UNMSM. Lima-Perú.

- Miguélez, Miguel. (2009). Dimensiones Básicas de un Desarrollo Humano. *Revista de la Universidad Bolivariana. Caracas*
- MODELLUS. (2011). User Guide.
- Morín, Edgar. (2003). *La Identidad Humana el Método V. la Humanidad de la Humanidad*. Círculo de Lectores. Barcelona.
- Neuser, Heinz. (2006). Nuevos Conceptos Didácticos y Metodológicos en Pedagogía Social. *Pedagogía Social en Latinoamérica*, 27-63.
- Rivera, L et al. *Laboratorio Virtual de Física*. Universidad Nacional de Loja. La Argelia, Loja. Ecuador.
- Stallman, Richard et al. (1977). Forward Reasoning and Dependency-Directed Backtracking In a System for Computer-Aided Circuit analysis. *Artificial Intelligence 9. pp. 135–196*.
- Torres, S. (2012). *Postulados filosóficos de la pedagogía marxista; concepción educativa de Makarenko*. Universidad Tecnológica Intercontinental.
- UNESCO. (2005). *Hacia las sociedades del conocimiento*. Mayene. Ed. Jouve.
- UNESCO. (2010). *Factores Asociados al logro cognitivo de los estudiantes en América Latina*. Oreal, Francia, s.e.
- SENPLADES. (2010). *Plan Nacional del Buen Vivir*. S.e. Quito.

## 6.1. WEBGRAFÍA.

- Calvo, I., Zulueta, E., Gangoiti, U., López, J. “Laboratorios remotos y virtuales en enseñanzas técnicas y científicas,” Ikastorratza, revista electrónica de Didáctica. Tercer número. [http://ehu.es/ikastorratza/castellano/index\\_cast](http://ehu.es/ikastorratza/castellano/index_cast).
- Calvo, I., López, F., Zulueta, E., Pascual, J. “Laboratorio de control remoto de un sistema de Ball & Hoop”, XXIX Jornadas de Automática, JAT08, Tarragona, Septiembre, 2008, ISBN: 978-84-691-6883.-7 <http://jata08-events.urv.cat/files/298.pdf>
- Calvo, I., López, F., Zulueta, E., Pascual, J. “Laboratorio de control remoto de un sistema de Ball & Hoop”, XXIX Jornadas de Automática, JAT08, Tarragona, Septiembre, 2008, ISBN: 978-84-691-6883.-7 <http://jata08-events.urv.cat/files/298.pdf>
- Colegio Oswaldo Guayasamín. (2012). Misión. <http://www.cib-oswaldoguayasamin.com/mision.html>. Leído en 10 de Abril de 2012.
- Colegio Oswaldo Guayasamín. (2012). Visión. <http://www.cib-oswaldoguayasamin.com/vision.html>. Leído en 10 de Abril de 2012.
- James Neil. John Dewey: Philosophy of Education. Disponible en: <http://wilderdom.com/experiential/JohnDeweyPhilosophyEducation.html>
- O. Boix, S. Fillet y J. Bergas, Nuevas posibilidades en laboratorios remotos de enseñanzas técnicas. *Congreso Virtual CIVE 2002*, Internet: <http://www.cibereduca.com/cive/ponencias>.
- Stallman, R. (2004): Por qué software libre es mejor que open source y Copyright y globalización en la era de las redes informáticas, Software libre para una sociedad libre <http://www.sindominio.net/biblioweb/pensamiento/softlibre/>
- Teorías del aprendizaje y psicología educacional. (Wikilearning) Disponible en: [http://www.wikilearning.com/monografia/teorias\\_del\\_aprendizaje\\_y\\_psicologia\\_educacioneorias\\_del\\_aprendizaje\\_las\\_teorias\\_de\\_la\\_reestructuracion/10359-28](http://www.wikilearning.com/monografia/teorias_del_aprendizaje_y_psicologia_educacioneorias_del_aprendizaje_las_teorias_de_la_reestructuracion/10359-28)
- Wikipedia, MatLab Wikipedia <http://es.wikipedia.org/wiki/MATLAB>
- Wikipedia, LabVIEW <http://es.wikipedia.org/wiki/LabVIEW>

# ANEXOS

**ANEXO 1**



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**

**VICERRECTORADO DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN**

**INSTITUTO DE POSGRADO**

**PROGRAMA DE MAESTRÍA EN APRENDIZAJE DE LA FÍSICA**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**TEMA:**

La elaboración y aplicación de la guía didáctica Dino y la Cinemática de laboratorio virtual y su incidencia en el rendimiento académico de cinemática de los estudiantes del primer año de bachillerato unificado A, del Colegio Nacional Oswaldo Guayasamín periodo 2014.

**AUTOR**

**DAVID CRUZ CUVI**

**TUTOR**

**RIOBAMBA-ECUADOR**

**2015**

## **1. TEMA**

La elaboración y aplicación de la guía didáctica Dino y la Cinemática de laboratorio virtual y su incidencia en el rendimiento académico de cinemática de los estudiantes del primer año de bachillerato unificado A, del Colegio Nacional Oswaldo Guayasamín periodo 2014.

## **2. PROBLEMATIZACIÓN**

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

El Colegio Nacional Oswaldo Guayasamín es una institución educativa fiscal intercultural bilingüe, ubicada en el km 35 vía Riobamba-Cuenca; comunidad Secao- San José junto a la panamericana sur; parroquia Columbe, Cantón Colta Provincia de Chimborazo.

### 2.2. Situación problemática

#### 2.2.1. Antecedentes geográfico-históricos

A ciencia cierta no se conoce la razón del porqué se llama Secao San José<sup>1</sup>; pero se presume que los hacendados quienes fueron poblaron hace Años atrás la zona, pusieron el nombre de Secao San José, en honor y homenaje a un santo de su devoción y desde allí hasta la fecha actual conserva es nombre.

Sin embargo, al igual que otras poblaciones, Secao ha sido fruto de la sociedad feudal, por cuanto se hallaba situado en medio de una gran hacienda que posteriormente fue de propiedad de la familia Zambrano Orejuela y no solamente de la tierra sino también de trabajadores o peones quienes fueron considerados como instrumentos de producción de los hacendados para posteriormente entregar la cosecha.

Las acciones propias de un estado Feudal hizo obrar a quienes tenían la propiedad en sus manos como amos y señores de la tierra y del indio, considerándose la última palabra por encima de sus creencias, explotaban la fuerza de su trabajo para su enriquecimiento, nada

---

<sup>1</sup> Corresponde al sector donde se halla ubicada la institución

variaba en cambio de propietario feudal, pues la familia Zambrano Orejuela vendió esta hacienda con todas sus pertenencias, anexidades y costumbres del Señor José Dillon quien a su muerte deja como herederos a José y Raúl Dillon, especialmente este último al contrario de su antecesor, demostró un espíritu colaborador nada egoísta con los trabajadores de la hacienda, es decir la mentalidad de un cambio radical de su comportamiento y manejo de su propiedad y con todos quienes formaron parte de ella.

A medida que transcurría el tiempo, la población de la hacienda aumentaba ya no fue una sola familia, dos o tres ahora aparecen más, inclusive los recién llegados que arribaron buscando trabajo y por las forma que trabajan los señores Dillon a diferencia de otras haciendas, A más de entregar el huasipungo también entregaron tierras gratuitas y solo en forma posterior vender a personas que no eran de su hacienda sino de otros lugares. De esta manera la hacienda que en sus inicios fue feudad poco a poca iba desapareciéndose estos rasgos hasta llegar a su total participación.

Una vez entregada las tierras ya sea en forma gratuita o mediante compra venta, los propietarios comenzaron a formar un grupo organizado para de esta manera estar preparados para solicitar apoyo o para defender los intereses de ese grupo de personas para en el futuro lograr organizarse en comunidad jurídica.

Es de destacar el esfuerzo y sacrificio por los morados de la comunidad para conseguir una institución educativa y que en efecto lo consiguieron una escuela que la denominaron RAÚL DILLON, en homenaje justo a un hombre que lucho por que no se siga en el camino de la explotación, como fue este caballero hijo de un hacendado que procedió a repartir las tierras.

De esta misma manera se vinieron formando las comunidades aledañas como fruto de la abolición de la forma de tenencia de las tierras, derrocando al sistema feudal importante en la zona y así lograr los progresos acorde con el movimiento y dedicación de sus moradores.

En la Comunidad Secao, existen establecimientos educativos primarios. Pre-primarios, secundarios a más de otros centros como alfabetización y otros netamente religiosos.

La juventud actualmente se dedica a estudiar con miras a la obtención de un título profesional para servir a la comunidad y a la Patria, por esta razón en la zona encontramos



escuelas y jardines a más de un colegio que viene funcionando desde hace veinte años, que ha surgido como una respuesta a las necesidades de este pueblo que aspira contar en el futuro con profesionales para servir en forma eficiente a su población y al país como dijimos anteriormente.

A esta labor se han sumado todos sus habitantes, ancianos, jóvenes, adultos y niños como una forma de presionar con el objeto de buscar el progreso cultural y social.

Para mayor conocimiento es necesario señalar a las diferentes comunidades de la zona, que la población escolar alimenta al colegio y lo hace cada día más grande.

San Bernardo, Santa Lucia, Tiocajas, Tiocaja Palacio, San Antonio de Encalao, La esperanza, Tanquis, Villa María, Pull quishuar, San Pedro de Guamote, Laime San Carlos, San Juan de Tipin, Balda Lupaxi Bajo, Colta Monjas alto, San Guisel Centro, Sasapud Hospital, Pulucate Colegio, San José de Columbe, San Luis, Miraflores quishuarpamba, San Martin Bajo, Rumicorral, Pilahuaico, Santo Tomás, Chacabamba Centro, Cruz Pungo, Pull Manuel Lasso, San José de Miraflores, Secao San Isidro, Llin Llin Santa Fé, Miraflores Puzurumi. Cashabamba, Mercedes Cadena, Columbe lote 3 y 4, San Bernardo Bajo, San Pedro de Yucupamba, Lupaxi bajo, San José de Tipin, San José de Tanquis, Palmira Dávalos, San Bartolo Grande, Columbe lote 1 y 2, Pull San Pedro, Calancha, La armenia, Columbe Chico, Sablog Rosa Inés, San José de Miraflores, Palmira, Sasapud Grande, Mancheno San Virgilio, Miraflores Iglesiapamba, Miraflores Cachipata, Sablog Santa Martha, Secao San José, Pull San José, Columbe Alto, El Mirador, San Rafael Bajo, Sablog Chico, Curiquina, Troje Chico, San Bernardo alto, Llin Llin Colegio, Cochaloma Centro Cívico, San Jorge Bajo, Columbe Centro, Pulucate cuatro esquinas, San Isidro, Santa Ana, Llin Llin las Juntas, La Merced, La providencia, Columbe grande, San Martín alto, Llin llin Centro Cívico, Majipamba, Colta Monjas, Guamote centro, Miraflores Cochabamba, Chacabamba quishuar, Galte San Juan, San Miguel de Encalao, Chausan San Alfonso, Rumipamba, Lupaxi Central, Cocha Corral, Galte Ambrocio Lasso, San Jorge Centro, Nabug, Añamo Muñucancho, El Lirio, Pulucate Centro.

Es de destacar que en esta zona se demuestra el interés por progresar y consideran que el niño y el joven tiene la obligación de estudiar para el futuro y se nota que aquellos hogares de bajos recursos económicos son los más interesados en estudiar, más aun todavía

cuando ven el funcionamiento de una Unidad Educativa cerca de sus hogares. Creemos que el fruto se avizora para Secao y sus comunidades aledañas, con ese ímpetu e interés, lograrán rápidamente el progreso. (Guayasamín 2012)

El Colegio Oswaldo Guayasamín es una institución intercultural bilingüe con diversas deficiencias en el campo de la didáctica de la física debido a diversas carencias en el plano tecnológico; lo que impide la aplicación óptima de la primera ley de dicha ciencia<sup>2</sup>; especialmente en el área de la cinemática; cuya experimentación es esencialmente compleja especialmente al procurar probar el MRU por la relatividad que éste implica.

Cabe entonces hacernos la siguiente pregunta: ¿qué solución se puede proponer ante la carencia de material con fin de fortalecer el dominio psicomotriz de cinemática en los estudiantes del primer año de bachillerato de la institución mencionada?

La investigación de ésta investigación es la utilización de los laboratorios virtuales de física.

#### 2.2.2. Laboratorios virtuales

Los laboratorios virtuales no constituyen un problema en sí mismos, más bien contribuyen a paliar las dificultades debidas a la lentitud de la llegada de tecnología adecuada para desarrollar la vinculación teoría-práctica de la física. El gobierno actual propende al uso de software libre para alcanzar un óptimo rendimiento académico en el dominio psicomotor; la problemática está en que no existe un mecanismo adecuado que permita la implementación de éstos si no se responden las siguientes preguntas:

¿Cuál es la participación del estudiante en los laboratorios virtuales? ¿Tomar datos?; ¿Manipular variables?; ¿Será éste medio un mecanismo más del conductismo de recopilación?; ¿Cuál es el papel de la computadora?; ¿Qué se debe evaluar en un laboratorio a través de las Tic's?

#### 2.2.3. El rendimiento académico de Cinemática.

De los dominios del saber para la incidencia en el rendimiento académico el que interesa a los laboratorios es el psicomotriz; por tanto; las preguntas que problematizan ésta

---

<sup>2</sup> Vinculación teoría-práctica

coyuntura son las siguientes: ¿Los estudiantes imitan convenientemente el desempeño del maestro en el laboratorio de física?

¿Los estudiantes siguen las instrucciones adecuadas sin ayuda del maestro al realizar las prácticas?

¿Los estudiantes diseñan experimentos para responder preguntas científicas con idoneidad?

La respuesta es que la falta de recursos físicos hace imposible la implementación de todas las prácticas requeridas; haciendo errática la conclusión correcta a las preguntas.

### 2.3. Formulación del problema

¿De qué manera la elaboración y aplicación de la guía didáctica Dino y la Cinemática de laboratorio virtual incide en el rendimiento académico de cinemática de los estudiantes del primer año de bachillerato unificado A, del Colegio Nacional Oswaldo Guayasamín?

### 2.4. Problemas derivados

¿De qué modo la elaboración y aplicación de la guía didáctica Dino y la Cinemática de laboratorio virtual mediante simulaciones fomenta el rendimiento académico de cinemática de los estudiantes del primer año de bachillerato unificado A, del Colegio Nacional Oswaldo Guayasamín?

¿De qué forma la elaboración y aplicación de la guía didáctica Dino y la Cinemática de laboratorio virtual por medio de sesiones de diseño experimental incide en el rendimiento académico de cinemática de los estudiantes del primer año de bachillerato unificado A, del Colegio Nacional Oswaldo Guayasamín?

¿Cómo la elaboración y aplicación de la guía didáctica Dino y la Cinemática de laboratorio virtual mediante sesiones de diseño experimental incide en el rendimiento académico de cinemática de los estudiantes del primer año de bachillerato unificado A, del Colegio Nacional Oswaldo Guayasamín?

## 3. JUSTIFICACION

La presente investigación se justifica por lo siguiente: Constitución del Ecuador: promueve una educación de calidad (Sección quinta, Artículo 27, Artículo 326 literal 15).

Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI); uso de las tecnologías para el interaprendizaje.

Plan del Buen Vivir; objetivo 2; Mejorar las potencialidades de la ciudadanía;

La transformación de la Educación Superior a través de la ciencia, tecnología e innovación. Plan del Buen Vivir; estrategia 6.5.

Misión de la UNACH; promueve que los estudiantes del posgrado (caso de quien investiga) se comprometan con el desarrollo sostenible de la sociedad a través de la tecnología.

Misión del colegio Oswaldo Guayasamín; la cual propende brindar una educación de calidad a sus estudiantes; basada en el constructivismo y la formación integral.

Visión del colegio Oswaldo Guayasamín la cual predice la calidad y excelencia académica de su servicio a través de la utilización de tecnología de punta.

#### **4. OBJETIVOS**

##### 4.1 Objetivo general

- Determinar de qué manera la elaboración y aplicación de la guía didáctica Dino y la Cinemática de laboratorio virtual incide en el rendimiento académico de cinemática de los estudiantes del primer año de bachillerato unificado A, del Colegio Nacional Oswaldo Guayasamín

##### 4.2 Objetivos específicos

- Conocer de qué modo la elaboración y aplicación de la guía didáctica Dino y la Cinemática de laboratorio virtual mediante simulaciones fomenta el rendimiento académico de cinemática de los estudiantes del primer año de bachillerato unificado A, del Colegio Nacional Oswaldo Guayasamín
- Verificar de qué forma la elaboración y aplicación de la guía didáctica Dino y la Cinemática de laboratorio virtual por medio de sesiones de diseño experimental incide en el rendimiento académico de cinemática de los estudiantes del primer año de bachillerato unificado A, del Colegio Nacional Oswaldo Guayasamín

- Demostrar cómo la elaboración y aplicación de la guía didáctica Dino y la Cinemática de laboratorio virtual a través de sesiones de diseño experimental incide en el rendimiento académico de cinemática de los estudiantes del primer año de bachillerato unificado A, del Colegio Nacional Oswaldo Guayasamín.

## **5. FUNDAMENTACION TEORICA**

### 5.1. Antecedentes de Investigaciones anteriores

No se han realizado investigaciones anteriores sobre laboratorios virtuales de cinemática en el Colegio Oswaldo Guayasamín.

### 5.2. Los laboratorios virtuales

Son innumerables las universidades, colegios, centros de investigación, pedagogos y demás estamentos educativos que han hecho de los campus virtuales en general y de los laboratorios en especial tema de interés prioritario; sin embargo destacaremos los siguientes:

Laboratorios virtuales de la Universidad a Distancia de Costa Rica.- Los implementó en 1997.

Virtual Frog Dissection (EEUU).- Implementado en 2001

The Virtual Microscope (University of Winnipeg)

Virtual reality Virtual Object Manipulation (EE UU), NASA

Virtual Hand Laboratory (Canadá), University of British Columbia

Campus Virtual, Universidad Nacional de Educación a Distancia (España-América Latina).

La aplicación de los laboratorios virtuales en el aprendizaje de la física

Universidad de Córdoba (España): Laboratorios virtuales<sup>3</sup> online; desarrollados para optimizar el aprendizaje.

---

<sup>3</sup> Tomado de <http://rabfis15.uco.es/lvct/index.php?q=node/18> en 4 de Abril de 2012

Universidad de Murcia (España): Prácticas Virtuales de Física en la Secundaria; (Hernández, Cuberos; SA). Investigación sobre la importancia de las prácticas y su registro curricular en la secundaria.

Universidad de Pamplona (Colombia): Laboratorios reales vs Laboratorios Virtuales<sup>4</sup> (Franky; 2009).- Investigación sobre el alcance de los laboratorios virtuales en la educación.

Universidad Nacional de Loja (Ecuador): Laboratorio Virtual de Física (Rivera, Román, Moncayo, Ordóñez; SA).- Ésta investigación busca responder la pregunta; ¿qué recursos pedagógicos pueden vincular la teoría- práctica de la física buscando convertir en lo posible lo abstracto en concreto?

### 5.2.1. Laboratorios virtuales de física

Los laboratorios virtuales nacieron de la necesidad de aplicar las políticas de acción afirmativa inclusiva de las universidades con visión de globalización. ¿Cómo se podría desarrollar el dominio psicomotriz en un estudiante cuyo atendimento debe ser efectuado a distancia? Para responder ésta pregunta hubo de recurrirse al desarrollo informático y a las NTIC's vinculando entonces la didáctica y la tecnología en bien de desarrollar las potencialidades de los estudiantes.

Un laboratorio virtual permite simular experimentos físicos en un entorno virtual; compromete dicho laboratorio (Kappelman<sup>5</sup>, 2002) los siguientes requerimientos de funcionalidad (entre otros): Autocontención, Interactividad, Flexibilidad curricular, Instalación inmediata y automática, Buscador.

Sobre la aplicación de los laboratorios virtuales existe una posición muy concreta en la Organización del Bachillerato Internacional ; el cual argumenta que aquel es solo importante en cuanto se constituya una herramienta que permita al estudiante desarrollar toda la parte cognitiva.

---

<sup>4</sup> FRANKY, German. (2009). Laboratorios Reales vs Laboratorios Virtuales. *Revista Redalyc*

<sup>4</sup> Virtual Laboratories for Introductory Physical Anthropology

### 5.2.2. El Laboratorio virtual Modellus.

El modelo virtual de simulación Modellus fue estudiado por el Tesista durante los estudios de posgrado en 2011; la cual será utilizada en la presente investigación como asistente didáctico.

Las características de éste software gratuito<sup>6</sup> son las siguientes.

Modellus es un programa interactivo de modelación interdisciplinaria

El programa permite a los estudiantes realizar modelación matemática de fenómenos físicos.

Usa lenguajes de programación de alto nivel.

Permite construcción de animaciones, gráficos y Cuadros a través de la manipulación del mouse.

Tiene ejemplos tipo

Creado por Víctor Duarte

### 5.3. Rendimiento académico en Cinemática y resultados del aprendizaje

No se puede lograr un óptimo rendimiento académico sin desarrollar los resultados del aprendizaje en el dominio psicomotriz.

Listamos a continuación algunas conceptualizaciones sobre resultados del aprendizaje: Los resultados de aprendizaje son enunciados acerca de lo que se espera que el estudiante sea capaz de hacer como resultado de una actividad de aprendizaje. (Jenkins y Unwin, 2001).

Los resultados de aprendizaje son una descripción explícita acerca de lo que un aprendiente debe saber, comprender y ser capaz de hacer como resultado del aprendizaje. (Bingham, 1999).

El rendimiento académico se refiere a todo lo que el estudiante es capaz de saber o hacer después de un proceso pedagógico. Dichos resultados no buscan proponer una

---

<sup>6</sup> Tomado de <http://modellus.fct.unl.pt/course/view.php?id=9> en 4 de Abril de 2012

metodología de enseñanza aprendizaje y más bien están enmarcados en el ámbito de la evaluación educativa (Kennedy 2007); como él sostiene y que constituye un concepto revelador:

Los resultados de aprendizaje se centran más en lo que el estudiante ha aprendido y no solamente en el contenido de lo que se le ha enseñado.

#### 5.4. El dominio Psicomotor en el rendimiento académico

Como expresábamos previamente, es en éste dominio donde se desarrolla el aprendizaje en los laboratorios de física; los indicadores de aquel son los siguientes: Referente a las destrezas físicas de coordinación cerebro-muscular. Niveles de jerarquización (Dave, 1970). Imitación: observación e imitación. Manipulación: realizar actividades siguiendo instrucciones (laboratorio de física).

Precisión: realiza actividades óptimamente con pequeños errores con autonomía. Articulación: coordinar acciones combinando progresivamente varias destrezas (implementar un circuito). Naturalización: Las destrezas se combinan para realizar acciones idóneamente por reflejo.

Los verbos utilizados para expresar y planificar a través de los resultados del aprendizaje son: Adaptar, ajustar, administrar, alterar, organizar, juntar, balancear, inclinar (la cabeza), construir, calibrar, encargarse de la coreografía, combinar, construir, copiar, diseñar, entregar, detectar, demostrar, diferenciar (con el tacto), desmantelar, desplegar, diseccionar, conducir, estimar examinar, ejecutar, fijar, asir, moler, manipular, identificar, medir, remendar, imitar (pantomima), imitar (mímica), mezclar, operar, organizar, llevar a cabo (con destreza), presentar, grabar, refinar, bosquejar, reaccionar, utilizar.



## **6. HIPOTESIS**

### **6.1 Hipótesis general**

La elaboración y aplicación de la guía didáctica Dino y la Cinemática de laboratorio virtual incide en el rendimiento académico de cinemática de los estudiantes del primer año de bachillerato unificado A, del Colegio Nacional Oswaldo Guayasamín periodo 2014.

### **6.2 Hipótesis Específicas**

La elaboración y aplicación de la guía didáctica Dino y la Cinemática de laboratorio virtual mediante simulaciones fomenta el rendimiento académico de cinemática de los estudiantes del primer año de bachillerato unificado A, del Colegio Nacional Oswaldo Guayasamín.

La elaboración y aplicación de la guía didáctica Dino y la Cinemática de laboratorio virtual por medio de sesiones de diseño experimental incide en el rendimiento académico de cinemática de los estudiantes del primer año de bachillerato unificado A, del Colegio Nacional Oswaldo Guayasamín.

La elaboración y aplicación de la guía didáctica Dino y la Cinemática de laboratorio virtual a través de sesiones de diseño experimental incide en el rendimiento académico de cinemática de los estudiantes del primer año de bachillerato unificado A, del Colegio Nacional Oswaldo Guayasamín.

## 7 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

### 7.1: Operacionalización de la hipótesis específica 1

CUADRO: Operacionalización

VARIABLE	CONCEPTO	CATEGORIA	INDICADOR	TÉCNICA E INSTRUMENTO
VARIABLE DE SIMULACIONES	Estrategias que se vale de ambientes virtuales para simular situaciones cotidianas con fines de análisis científico.	Estrategia didáctica	Campus virtual	Test
RENDIMIENTO ACADÉMICO	Metodología de evaluación de desempeño académico	Evaluación	Laboratorio virtual Sumativa Formativa Mixta	Cuestionario

Elaborado por David Cruz

### 7.2: Operacionalización de la hipótesis específica 2

CUADRO: Operacionalización

VARIABLE	CONCEPTO	CATEGORIA	INDICADOR	TÉCNICA E INSTRUMENTO
SESIONES DE DISEÑO EXPERIMENTAL	Laboratorio virtual	Prácticas	Toma de procesamiento de datos Conclusiones Recomendaciones	Test
RENDIMIENTO ACADÉMICO DE CINEMÁTICA	Metodología de evaluación de desempeño	Evaluación	Sumativa Formativa Mixta	cuestionario

Elaborado por David Cruz

### 7.3: Operacionalización de la hipótesis específica 3

CUADRO: Operacionalización

VARIABLE	CONCEPTO	CATEGORIA	INDICADOR	TÉCNICA E INSTRUMENTO
APLICACIONES HEURÍSTICAS	Metodología pragmática de aprendizaje a través de solución de problemas	Metodología de aprendizaje a través de solución de problemas	Elaboración conjunta Búsqueda parcial Resolución de problemas	Test Cuestionario
RENDIMIENTO ACADÉMICO DE CINEMÁTICA	Metodología de evaluación de desempeño académico	Evaluación	Sumativa Formativa Mixta	

Elaborado por David Cruz

## **8. METODOLOGIA**

### 8.1 Tipo de Investigación

La presente es una investigación aplicada

### 8.2 Diseño de la Investigación

Cuasi-experimental

#### 8.2.1 Enfoque de la investigación

Mixto

### 8.3 Población y muestra

65 estudiantes de dos paralelos:

### 8.4 Muestra

Se trabajará con el 100% del total de estudiantes es decir 65 estudiantes correspondientes a los paralelos.

### 8.5. Métodos de Investigación

Se utilizarán los siguientes métodos:

- Científico
- Elaboración conjunta
- Problémico.

### 8.6. Técnicas de Instrumentos de recolección de datos

Encuestas, entrevistas, pruebas diagnósticas, observación, cuestionario,

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

Análisis estadístico comparativo

## 9. RECURSOS HUMANOS Y FINANCIEROS

CUADRO 9.1 Recursos Humanos

Categoría	Función	Número	Responsable
Estudiantes	Auxiliares de experimentación	28	Investigador
Estudiantes	Sujetos de comparación	28	Investigador

Elaborado por: David Cruz

CUADRO 9.2. Recursos Financieros

Concepto	Número	Valor Unitario	Total	Responsable
Resmas de papel	2	3.5	7	Investigador
Recambios de tinta	2	3.5	7	Investigador
Transporte	25	1	25	Investigador
Anillados	3	1	3	Investigador
Papelería	1	15	15	Investigador
Impresiones	600	0.05	30	Investigador
Internet	5	30	150	Investigador
Gastos extras	1	250	263	Investigador
<b>TOTAL</b>			500	Investigador

Elaborado por David Cruz

## 10. CRONOGRAMA

CUADRO 10.1. Cronograma

MESES	Abril				Mayo				Junio				Julio				Agosto			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
ACTIVIDADES																				
Elaboración del Proyecto																				
Presentación del Proyecto																				
Aprobación del Proyecto																				
Desarrollo del Marco Teórico.																				
Análisis y tabulación de datos																				
Elaboración del borrador																				
Revisión de borradores																				
Defensa privada																				
Defensa pública																				

Elaborado por David Cruz

## 11. MATRIZ LÓGICA

FORMULACION DEL PROBLEMA	OBJ. GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL
<p>¿De qué manera la elaboración y aplicación de la guía didáctica Dino y la Cinemática de laboratorio virtual incide en el rendimiento académico de cinemática de los estudiantes del primer año de bachillerato unificado A, del Colegio Nacional Oswaldo Guayasamín?</p>	<p>Determinar de qué manera la elaboración y aplicación de la guía didáctica Dino y la Cinemática de laboratorio virtual incide en el rendimiento académico de cinemática de los estudiantes del primer año de bachillerato unificado A, del Colegio Nacional Oswaldo Guayasamín</p>	<p>La elaboración y aplicación de la guía didáctica Dino y la Cinemática de laboratorio virtual incide en el rendimiento académico de cinemática de los estudiantes del primer año de bachillerato unificado A, del Colegio Nacional Oswaldo Guayasamín.</p>
PROBLEMAS DERIVADOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS
<p>¿De qué modo la elaboración y aplicación de la guía didáctica Dino y la Cinemática de laboratorio virtual mediante simulaciones fomenta el rendimiento académico de cinemática de los estudiantes del primer año de bachillerato unificado A, del Colegio Nacional Oswaldo Guayasamín?</p> <p>¿De qué forma la elaboración y aplicación de la guía didáctica Dino y la Cinemática de laboratorio virtual por medio de sesiones de diseño experimental incide en el rendimiento académico de cinemática de los estudiantes del primer año de bachillerato unificado A, del Colegio Nacional Oswaldo Guayasamín?</p> <p>¿Cómo la elaboración y aplicación de la guía didáctica Dino y la Cinemática de laboratorio virtual a través de aplicaciones heurísticas incide en el rendimiento académico de cinemática de los estudiantes del primer año de bachillerato unificado A, del Colegio Nacional Oswaldo Guayasamín?</p>	<p>Conocer de qué modo la elaboración y aplicación de la guía didáctica Dino y la Cinemática de laboratorio virtual mediante simulaciones fomenta el rendimiento académico de cinemática de los estudiantes del primer año de bachillerato unificado A, del Colegio Nacional Oswaldo Guayasamín</p> <p>Verificar de qué forma la elaboración y aplicación de la guía didáctica Dino y la Cinemática de laboratorio virtual por medio de sesiones de diseño experimental incide en el rendimiento académico de cinemática de los estudiantes del primer año de bachillerato unificado A, del Colegio Nacional Oswaldo Guayasamín</p> <p>Demostrar cómo la elaboración y aplicación de la guía didáctica Dino y la Cinemática de laboratorio virtual a través de aplicaciones heurísticas incide en el rendimiento académico de cinemática de los estudiantes del primer año de bachillerato unificado A, del Colegio Nacional Oswaldo Guayasamín.</p>	<p>La elaboración y aplicación de la guía didáctica Dino y la Cinemática de laboratorio virtual mediante simulaciones fomenta el rendimiento académico de cinemática de los estudiantes del primer año de bachillerato unificado A, del Colegio Nacional Oswaldo Guayasamín</p> <p>La elaboración y aplicación de la guía didáctica Dino y la Cinemática de laboratorio virtual por medio de sesiones de diseño experimental incide en el rendimiento académico de cinemática de los estudiantes del primer año de bachillerato unificado A, del Colegio Nacional Oswaldo Guayasamín</p> <p>La elaboración y aplicación de la guía didáctica Dino y la Cinemática de laboratorio virtual a través de aplicaciones heurísticas incide en el rendimiento académico de cinemática de los estudiantes del primer año de bachillerato unificado A, del Colegio Nacional Oswaldo Guayasamín.</p>

## BIBLIOGRAFIA

- CABERO, J. (2010). Comunidades Virtuales para el Aprendizaje. *Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, Vol. XXXIV, 3-8.
- CHAVES, A. (2012). Misión. *Revista Electrónica del Colegio Ángel Polibio Chaves*. Tomado de la web: <http://apch.edu.ec/>.
- COLEGIO OSWALDO GUAYASAMÍN. (2012). Informe Institucional. S.E.
- COLEGIO OSWALDO GUAYASAMÍN. (2012). Misión. <http://www.cib-oswaldoguayasamin.com/mision.html>. Leído en 10 de Abril de 2012.
- COLEGIO OSWALDO GUAYASAMÍN. (2012). <http://www.cib-oswaldoguayasamin.com/vision.html>. Leído en 10 de Abril de 2012.
- CONSTITUCIÓN. (2008). República del Ecuador.
- FRANKY, German. (2009). Laboratorios Reales vs Laboratorios Virtuales. *Revista Redalyc*.
- KENNEDY, Declean. (2007). *Writting and Using Learning Outcomes*; University College Cork; Dublín -Escocia.
- LOEI. (2011). *Ley Orgánica de Educación Intercultural*.
- UNESCO. (2005). *Hacia las sociedades del conocimiento*. Mayene. Ed. Jouve.
- UNESCO. (2010). *Factores Asociados al logro cognitivo de los estudiantes en América Latina*. Oreal, Francia, s.e.
- SENPLADES. (2010). *Plan Nacional del Buen Vivir*. S.e.



**ANEXO 2**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**

VICERRECTORADO DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

INSTITUTO DE POSTGRADO

MAESTRÍA APRENDIZAJE DE LA FÍSICA

**ENCUESTA REALIZADA A LOS ESTUDIANTES DEL PRIMER AÑO DE BACHILLERATO DE LA UNIDAD EDUCATIVA OSWALDO GUAYASAMÍN**

**1. DATOS INFORMATIVOS**

NOMBRE DEL PROFESOR.....

CURSO:.....

PARALELO:.....

PERIODO:.....

1. ¿Al resolver un problema utilizando Modellus fue?

Emocionante ( )

Libre ( )

Reservado ( )

2. ¿Para aprender a resolver problemas el proceso a aplicar es?

Experimentación ( )

Observación ( )

Conceptualización ( )

Análisis ( )

3. ¿Al realizar una práctica de cinemática el comportamiento de un estudiante debe ser?

Espectador ( )

Reflexivo ( )

Prudente ( )

Práctico ( )

4. ¿Al resolver un problema de cinemática de manera habitual el proceder de un estudiante debe ser?

Irreflexivo ( )

- Productivo ( )  
Lógico ( )  
Mecánico ( )

5. ¿En la metodología utilizada por el docente el estudiante es capaz de reconocer los problemas de cinemática?

- Si ( )  
No ( )

6. ¿La utilización del software (Modellus) desarrolla habilidades de aprendizaje cómo?

- Organización ( )  
Construcción de mapas conceptuales ( )  
Asimilación de teoría ( )  
Comprender experimentos ( )

7. ¿Al utilizar el software de simulación (Modellus) el estudiante puede desarrollar fortalezas cómo?

- Solución de problemas ( )  
Razonar deductivamente ( )  
Tomar decisiones ( )

8. ¿La metodología utilizada por el docente para el desarrollo de contenidos de cinemática es?

- Malo ( )  
Bueno ( )  
Excelente ( )


9. ¿Después de la metodología aplicada por el docente, el desarrollo de los problemas de cinemática fue?

- Fácil ( )  
Difícil ( )

Gracias por su colaboración.

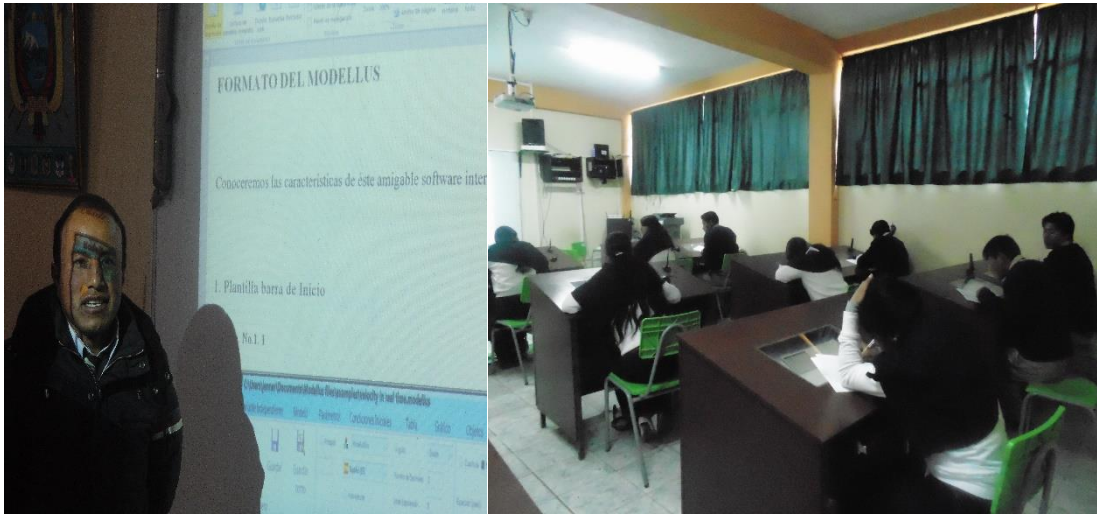
ANEXO 3

INDICADOR DE EVALUACIÓN LISTA DE COTEJO

 <b>UNIDAD EDUCATIVA INTERCULTURAL "OSWALDO GUAYASAMIN CALERO"</b>							
ESTUDIANTE: _____				GRUPO: _____		FECHA: _____	
FÍSICA		UNIDAD N° 1	CUMPLE		PUNTAJES		
		INDICADOR	SI	NO	PUNTOS	TOTAL	VALOR
<b>ACTITUDINAL</b>	1	Llega puntual a clases					0,4
	2	Cumple con las normas dentro de clase					0,4
	3	Se presenta correctamente uniformado y limpio					0,4
	4	Respeto a sus compañeros y profesor					0,4
	5	Participa activamente en clases					0,4
<b>PROCEDIMENTAL</b>	1	Presenta completa y en orden su cuaderno de apuntes y ejercicios de acuerdo a las indicaciones del profesor					0,6
	2	Presenta su libro de apoyo, forrado (plástico) y con sus talleres resueltos completamente					0,6
	3	Expone su tema de consulta de manera clara con su equipo de trabajo					0,6
	4	Entrego en forma y a tiempo tarea extra clase como deberes de acuerdo a las indicaciones					0,6
	5	Entrego en forma y a tiempo de acuerdo a las indicaciones del profesor los avances del proyectos de investigación					0,6
<b>COGNITIVA</b>		<b>TEMA:</b>					
		<b>CINEMÁTICA</b>					
	1	DEFINICIÓN					0,5
	2	ELEMENTOS					0,5
	3	VECTORES					0,5
	4	DEF. MATEMÁTICA					0,5
	5	APLICACIONES					1
6	TEST					2	

## ANEXO 4

**Profesor socializando formato Modellus**



**Estudiantes trabajando en el laboratorio**





**Estudiantes realizando simulación de M.R.U.**

