



# **UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**

## **VICERRECTORADO DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN**

### **INSTITUTO DE POSGRADO**

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

**TEMA:**

“ELABORACIÓN Y APLICACIÓN DE LA GUÍA EN BASE AL LABORATORIO VIRTUAL EN DINÁMICA Y SU INCIDENCIA EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ESTUDIANTES DE SEGUNDO AÑO DE BACHILLERATO ESPECIALIDAD FÍSICO-MATEMÁTICO DEL ITS “DR. MANUEL NAULA SAGÑAY” DE LA COMUNIDAD PULUCATE, PARROQUIA COLUMBE, CANTÓN COLTA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO EN EL PERÍODO 2012-2013”.

**AUTOR:**

Lic. Walter Ramiro Morocho Tayupanda.

**COAUTOR:**

MsC. Víctor Velásquez

**RIOBAMBA – ECUADOR**

**2015**

## CERTIFICACIÓN

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 “ELABORACIÓN Y APLICACIÓN DE LA GUÍA DIDÁCTICA EN BASE AL LABORATORIO VIRTUAL EN DINÁMICA Y SU INCIDENCIA EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ESTUDIANTES DE SEGUNDO AÑO DE BACHILLERATO ESPECIALIDAD FÍSICO-MATEMÁTICO DEL ITS “DR. MANUEL NAULA SAGÑAY” DE LA COMUNIDAD PULUCATE, PARROQUIA COLUMBE, CANTÓN COLTA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO EN EL PERÍODO 2012-2013”, ha sido elaborado por el Licenciado Walter Ramiro Morocho Tayupanda, el mismo que ha sido revisado, analizado en un cien por ciento con el asesoramiento permanente de mi persona en calidad de Coautor, por lo que se encuentra apto para su presentación y defensa respectiva.

Es todo cuanto puedo informar en honor a la verdad.

Riobamba, Mayo de 2015

Atentamente



Msc. Víctor Velásquez.

COAUTOR DE TESIS.

## AUTORÍA

Yo Walter Ramiro Morocho Tayupanda con cédula de identidad N° 0603021023 soy responsable de las ideas, doctrinas, resultados y lineamientos alternativos realizados en la presente investigación y el patrimonio intelectual del trabajo investigativo pertenece a la Universidad Nacional de Chimborazo.

  
Walter Ramiro Morocho Tayupanda

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios todo poderoso por haberme concedido la vida para poder ejecutar la presente investigación.

A la Universidad Nacional de Chimborazo por permitirme ingresar a sus entrañables aulas para poder formarme en mis estudios académicos como Maestrante de Física, además mi más sinceros agradecimientos a las autoridades, de esta prestigiosa Institución en especial a todos quienes conforman el Instituto de Posgrado, a los dignos facilitadores quienes compartieron sus experiencias y sabios conocimientos de la ciencia y de la vida.

Al Ing. Víctor Velásquez quien incondicionalmente me ha guiado para que este trabajo de investigación tenga un final con cumplimiento de metas y objetivos trazados.

A mi familia en especial a mi esposa por darme su apoyo incondicional en el trajinar del tiempo entregado en mi preparación.

Al I.T.S “Dr. Manuel Naula Sagñay” y a sus autoridades por permitirme formar parte de la comunidad educativa con su confianza y apoyo.

A los estudiantes del I.T.S “Dr. Manuel Naula Sagñay” por su esfuerzo y responsabilidad en la investigación.

Walter Ramiro Morocho Tayupanda

## **DEDICATORIA**

Esta Investigación la dedico a mi esposa Piedad, a mis hijos Jhónatan, Alexis y Jairo Morocho Shagñay; a mis amigos y compañeros, que me han motivado para mantenerme con una autoestima para culminar la maestría, a pesar de las diversas vicisitudes y tropiezos que he tenido que afrontar.

También a la comunidad educativa del ITS “Dr. Manuel Naula Sagñay”, por permitirme aplicar las técnicas e instrumentos, para determinar los resultados de la investigación propuesta.

Walter Ramiro Morocho Tayupanda

# ÍNDICE GENERAL

	<b>Pág.</b>
CERTIFICACIÓN	ii
AUTORÍA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
DEDICATORIA	v
ÍNDICE GENERAL	vi
ÍNDICE DE CUADROS	x
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xii
RESUMEN	xiii
ABSTRACT	xiv
INTRODUCCIÓN	xv

## CAPÍTULO I

1.	<b>MARCO TEÓRICO</b>	1
1.1.	ANTECEDENTES	1
1.2.	FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA	2
1.2.1	Fundamentación Filosófica	2
1.2.2	Fundamentación Epistemológica	3
1.2.3	Fundamentación Psicológica	3
1.2.4	Fundamentación Pedagógica	4
1.2.5	Fundamentación Axiológica.	5
1.2.6	Fundamentación Legal	5
1.3.	FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	7
1.3.1	El Laboratorio Virtual.	7
1.3.2	Ventajas y desventajas al utilizar los Laboratorios Virtuales	8
1.3.3	La Práctica como Elemento del Aprendizaje.	9
1.3.4	El Aprendizaje por Descubrimiento.	10
1.3.5	Historia de las Tic´s.	11
1.3.6	El Software y la Educación.	13
1.3.6.1	El Uso del Software Educativo en el Proceso de Enseñanza - Aprendizaje	14
1.3.7	Las TIC'S como recursos didácticos	15

1.3.8	Guía Didáctica	15
1.3.9	Características de la Guía Didáctica	16
1.3.10	El Rendimiento Académico.	16
1.3.11	La Dinámica en el Nivel Educativo Medio Ecuatoriano.	17
1.3.12	Fundamentos teóricos de la Dinámica Lineal.	18
1.3.13	Leyes de Newton	20
<b>CAPÍTULO II.</b>		<b>23</b>
2.	<b>METODOLOGÍA.</b>	<b>23</b>
2.1.	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	23
2.1.1	Cuasi – experimental	23
2.2.	TIPO DE INVESTIGACIÓN	23
2.2.1.	Descriptiva	23
2.2.2.	Aplicativa	23
2.2.3.	Campo	23
2.2.4.	Bibliográfica	24
2.3.	MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN	24
2.3.1.	Método Inductivo	24
2.3.2.	Método Deductivo	24
2.3.3.	Método Análisis	24
2.3.4.	Método Síntesis	24
2.4.	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA RECOLECCIÓN DE DATOS	25
2.4.1.	Técnicas	25
2.4.1.1.	La Observación	25
2.4.1.2.	La Encuesta	25
2.4.1.3.	La Evaluación	25
2.4.2.	Instrumentos	25
2.4.2.1.	Ficha de Observación	25
2.4.2.2.	El Cuestionario	26
2.5.	POBLACIÓN Y MUESTRA	26
2.5.1.	La Población	26
2.5.2.	Muestra	26

2.6.	PROCEDIMIENTO PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	27
2.7.	HIPÓTESIS	27
2.7.1.	Hipótesis General	27
2.7.2.	Hipótesis Específicas	27
2.7.3.	Operacionalización de las Hipótesis Específicas	28

### **CAPÍTULO III** 29

3.	<b>LINEAMIENTOS ALTERNATIVOS</b>	29
3.1.	TEMA	29
3.2.	PRESENTACIÓN	29
3.3.	OBJETIVOS	30
3.3.1.	Objetivo General	30
3.3.2.	Objetivos Específicos	30
3.4.	FUNDAMENTACIÓN	30
3.4.1.	Fundamentación Filosófica	30
3.4.2.	Fundamentación Pedagógica	31
3.5.	CONTENIDO	31
3.6.	OPERATIVIDAD	32

### **CAPÍTULO IV**

4.	<b>EXPOSICIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS</b>	33
4.1.	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	33
4.1.1.	Tabulación de Resultados de la Encuesta a los estudiantes.	33
4.1.2.	Comentario de la Encuesta	41
4.1.3.	Cuadro Resumen de la Ficha de Observación	41
4.1.4.	Tabulación de Resultados de las Fichas de Observación	42
4.1.5.	Comentario de la Ficha de Observación	50
4.2.	DEMOTRACIÓN DE LAS HIPÓTESIS ESPECÍFICAS	50
4.2.1.	Demostración de la Hipótesis Específica 1	50
4.2.2.	Demostración de la Hipótesis Específica 2	55
4.2.3.	Comprobación de la Hipótesis General.	59

## **CAPÍTULO V**

<b>5.</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>60</b>
5.1.	CONCLUSIONES	60
5.2.	RECOMENDACIONES	61
	BIBLIOGRAFÍA	62
	WEB GRAFÍA	63
	ANEXOS	64

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro No.1. 1	Unidades de la Fuerza	22
Cuadro No.2. 1	Participantes de la investigación	26
Cuadro No.2. 2	Operacionalización de la Hipótesis Específica 1	28
Cuadro No.2. 3	Operacionalización de la Hipótesis Específica 2	28
Cuadro No.3. 1	Diagrama del proceso de operatividad	32
Cuadro No.4. 1	Importancia del desarrollo de la práctica después de la teoría.	33
Cuadro No.4. 2	Uso de la Guía de Laboratorio en el refuerzo de la clase del docente.	34
Cuadro No.4. 3	La guía de laboratorio virtual en el refuerzo de los contenidos de Dinámica.	35
Cuadro No.4. 4	Las prácticas de Laboratorio y la influencia en el rendimiento académico.	36
Cuadro No.4. 5	Interés en el desarrollo de las prácticas con la Guía de Laboratorio virtual en el tema Dinámica.	37
Cuadro No.4. 6	La Guía de Laboratorio virtual en el planteamiento de los problemas de Dinámica.	38
Cuadro No.4. 7	La Guía de Laboratorio como una herramienta metodológica educativa moderna para aprender Física.	39
Cuadro No.4. 8	Incentivación de la Guía de Laboratorio a ser creativo y profundizar el tema.	40
Cuadro No.4. 9	Cuadro Resumen de la Ficha de Observación	41
Cuadro No.4. 10	Aplican la teoría en el desarrollo de la práctica de laboratorio.	42
Cuadro No.4. 11	Realizan la teoría en grupo durante la práctica de laboratorio.	43
Cuadro No.4. 12	Aplican la teoría en la resolución de problemas de Dinámica.	44
Cuadro No.4. 13	Participan durante el desarrollo de la práctica de laboratorio.	45
Cuadro No.4. 14	Realizan la experimentación práctica de manera activa y ordenada.	46
Cuadro No.4. 15	Relacionan la teoría con la práctica durante el desarrollo del laboratorio.	47
Cuadro No.4. 16	Expresan las conclusiones de la práctica en base a la metodología activa actual.	48
Cuadro No.4. 17	Utilizan una guía para el desarrollo de la práctica de laboratorio.	49
Cuadro No.4. 18	Calificaciones del Grupo Experimental (LA VINCULACIÓN	

	DE LA TEORÍA CON LA PRÁCTICA)	51
Cuadro No.4. 19	Calificaciones del Grupo de Control (LA VINCULACIÓN DE LA TEORÍA CON LA PRÁCTICA)	52
Cuadro No.4. 20	Información Estadística de la Hipótesis Especifica 1	53
Cuadro No.4. 21	Calificaciones del Grupo Experimental (METODOLOGÍA EDUCATIVA MODERNA)	55
Cuadro No.4. 22	Calificaciones del Grupo de Control (METODOLOGÍA EDUCATIVA MODERNA)	56
Cuadro No.4. 23	Información Estadística de la Hipótesis 2	57

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

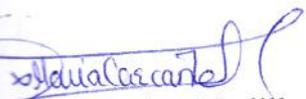
Gráfico No.4. 1	Importancia del desarrollo de la práctica después de la teoría.	33
Gráfico No.4. 2	Uso de la Guía de Laboratorio en el refuerzo de la clase del docente.	34
Gráfico No.4. 3	La guía de laboratorio virtual en el refuerzo de los contenidos de Dinámica.	35
Gráfico No.4. 4	Las prácticas de Laboratorio y la influencia en el rendimiento académico.	36
Gráfico No.4. 5	Interés en el desarrollo de las prácticas con la Guía de Laboratorio virtual en el tema Dinámica.	37
Gráfico No.4. 6	La Guía de Laboratorio virtual en el planteamiento de los problemas de Dinámica.	38
Gráfico No.4. 7	La Guía de Laboratorio como una herramienta metodológica educativa moderna para aprender Física.	39
Gráfico No.4. 8	Incentivación de la Guía de Laboratorio a ser creativo y profundizar el tema.	40
Gráfico No.4. 9	Aplican la teoría en el desarrollo de la práctica de laboratorio.	42
Gráfico No.4. 10	Realizan la teoría en grupo durante la práctica de laboratorio.	43
Gráfico No.4. 11	Aplican la teoría en la resolución de problemas de Dinámica.	44
Gráfico No.4. 12	Participan durante el desarrollo de la práctica de laboratorio.	45
Gráfico No.4. 13	Realizan la experimentación práctica de manera activa y ordenada.	46
Gráfico No.4. 14	Relacionan la teoría con la práctica durante el desarrollo del laboratorio.	47
Gráfico No.4. 15	Expresan las conclusiones de la práctica en base a la metodología activa actual.	48
Gráfico No.4. 16	Utilizan una guía para el desarrollo de la práctica de laboratorio.	49
Gráfico No.4. 17	Campana de Gauss de la Hipótesis específica 1	54
Gráfico No.4. 18	Campana de Gauss de la Hipótesis específica 2	58

## RESUMEN

En la actualidad la enseñanza de la Física debe ir acorde al avance tecnológico, por tal razón la presente investigación tiene el propósito de determinar la incidencia del laboratorio virtual en el tema de Dinámica en el aprendizaje de la Física, con los estudiantes del segundo año de Bachillerato del Instituto Tecnológico Superior “Dr.Manuel Naula Sagñay” mediante la aplicación de la Guía Didáctica. El estudio realizado fue de tipo cuantitativo, con el diseño cuasi-experimental, con el grupo experimental y el de control. Incorporando como estrategia metodológica la práctica de laboratorio, plasmada en las planificaciones de clase acorde a las exigencias del Ministerio de Educación. La presente investigación tuvo como finalidad demostrar con el uso de la Guía un cambio de actitud en los estudiantes que están cursando el Segundo año de Bachillerato en la asignatura de la Física, lo cual se verificó en base a los resultados obtenidos. Durante el proceso de la investigación se definieron las siguientes categorías: los actores intelectuales del proceso, la Metodología Didáctica y los recursos didácticos tecnológicos; se realizó el diseño y aplicó los lineamientos alternativos, en base a las nociones de la enseñanza aprendizaje, la pedagogía significativa y el procesamiento de información. Para la validez del modelo pedagógico se aplicó el estadístico comparativo t-student entre el modelo pedagógico actual y el modelo pedagógico fundamentado en la aplicación de la Guía Didáctica. La utilización de la misma permitió que el estudiante alcance los aprendizajes significativos en base a la formación por destrezas con criterio de desempeño. Luego del uso de la guía se concibió la participación activa individual y grupal mediante la creatividad de los estudiantes; esto permitió concluir que la guía generó el aprendizaje del contenido teórico mediante el desarrollo de las prácticas virtuales, también es importante resaltar que existió la acogida de la comunidad educativa, que también forma parte del proceso de formación académica de los estudiante que se educan en la misma. Para de esta manera orientarlos a la era de las ciencias y tecnologías, en la vida profesional.

## ABSTRACT

Currently the teaching of physics must be according to the technological advancement, that is why this research is intended to determine the incidence of the virtual laboratory in the field of Dynamics in the learning of Physics, with the students of the Second year of Secondary School of the Higher Technological Institute "Dr. Manuel Naula Sagñay" through the application of the Didactic Guide. The study was quantitative in nature, with the quasi-experimental design, with the experimental and the control groups. Incorporating as a methodological strategy laboratory practice embodied in the class schedules according to the requirements of the Ministry of education. The present research was aimed to demonstrate a change of attitude among students who are attending the Second year of Secondary Education in the subject of Physics, with the use of the guide which was verified on the basis of the results obtained. During the process of research the following categories were defined: the intellectual actors of the process of the investigation, teaching methodology and technology teaching resources: the design was made and applied the alternative guidelines, based on the notions of teaching learning, significant pedagogy and information processing. For the validity of the pedagogical model applied the statistical comparative t-student among the current educational model and the teaching model based on the application of the didactic guide. The use of the same allowed the student to reach the significant learning based on the training by skills with performance criteria. After the use of the guide was designed individual and group active participation through the creativity of students; This concluded that the Guide also generated the learning of theoretical contents through the development of the virtual practice, it is important to highlight that there was acceptance of the educational community, which also forms part of the process of academic education of students being educated in the same. For in this way orient them to the era of science and technology, in professional life.



Dra. Myriam Trujillo B. Mgs.

**COORDINADORA DEL CENTRO DE IDIOMAS**



## **INTRODUCCIÓN**

El presente trabajo de investigación se realizó en el Instituto Tecnológico Superior “Dr. Manuel Naula Sagñay” de Pulucate, Parroquia Columbe, Cantón Colta, Provincia de Chimborazo, con los estudiantes de 2° año de Bachillerato, los cuales presentan deficiencias de aprendizaje en la asignatura de Física en el tema de Dinámica, en el avance del mismo se aplicó la Guía de laboratorio virtual innovadora, lo que permitió reforzar los conocimientos teóricos con la práctica en los estudiantes y por ende lograr un cambio en el rendimiento académico de los mismos.

En el Capítulo I se presenta el marco teórico, que constituye el respaldo científico para el trabajo de investigación.

En el Capítulo II se hace referencia a la metodología, que comprende el Diseño de la Investigación, Tipo de Investigación, Métodos de Investigación, Técnicas e Instrumentos para la recolección de datos, Población y Muestra, procedimiento para el Análisis e interpretación de resultados y las Hipótesis.

En el Capítulo III se expone los Lineamientos Alternativos. La elaboración y aplicación de la Guía Didáctica en base al laboratorio virtual en temas relacionados con la Dinámica para conocer, comprender y aplicar con facilidad y solucionar problemas del entorno.

En el Capítulo IV se realiza el Análisis e Interpretación de resultados de la investigación y comprobación de Hipótesis Específicas y la demostración de la Hipótesis General.

En el Capítulo V se enuncia las Conclusiones y Recomendaciones, acorde a los objetivos y al análisis e interpretación de los resultados obtenidos, que son el reflejo de los lineamientos alternativos y que son propuestas de solución de la realidad investigada.

# **CAPÍTULO I**

## **1. MARCO TEÓRICO**

### **1.1. ANTECEDENTES**

En los últimos años la idea de incorporar diferentes tipos de tecnología en ambientes de enseñanza aprendizaje ha provocado diversas reacciones, desde los que creen que el sólo hecho de incluirlas solucionará todos los problemas existentes, hasta los que consideran que el vínculo docente estudiante, se verá seriamente afectado.

En el caso del laboratorio virtual, las expectativas que despierta, son considerables, un ejemplo de ello, es el desarrollo de software para simulaciones virtuales en Física, que permiten a los estudiantes relacionar la teoría con la práctica teniendo un gran número de programas descargables en la red que permiten incluir estos laboratorios a la práctica docente y el estudiante desarrollar conocimientos en base a la comparación de la teoría con la aplicación o práctica.

La velocidad con que los adelantos tecnológicos han interferido en la vida cotidiana del ser humano, han hecho que el sistema educativo quede algo desfasado en cuanto a la adaptación que se requiere. No es sólo tecnología la que se necesita para esto, es también, recurso humano capacitado, aprendices que demandan necesidades educativas, que no siempre son las que el sistema les puede ofrecer.

Esta investigación nace con el problema del desconocimiento de las Guías de estudio con herramientas tecnológicas virtuales para el estudio de la Dinámica en el Instituto Tecnológico Superior “Dr. Manuel Naula Sagñay” y al estar siempre presta la Institución para el cambio y al desarrollo creo conveniente diseñar una Guía con prácticas de laboratorios virtuales para el estudio de la Dinámica de los estudiantes de Segundo año de Bachillerato con la aplicación de la tecnología educativa.

Realizada la investigación en la Biblioteca del Instituto de Posgrado, existe una tesis de la Dra. Lupe Haro, de Guías de laboratorio virtual en Dinámica utilizando el Interactive

Physics, la cual es diferente a la presente propuesta por alternar con problemas en el programa indicado.

## **1.2. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA**

### **1.2.1 Fundamentación Filosófica**

El presente trabajo de investigación se fundamenta filosóficamente bajo la teoría del modelo constructivista de Vygotsky que sugiere que los estudiantes utilizan sus conocimientos y experiencias pasadas para construir activamente nuevos conocimientos. Lev Vygotsky (1978).

Según el contexto de las teorías del aprendizaje, la palabra constructivismo se relaciona con la idea de la construcción de propio conocimiento y del significado de éste, por parte del estudiante que realiza cualquier tipo de aprendizaje en forma individual o grupal.

El aprendizaje es construir significados, este se centra en el estudiante y no en los contenidos que él debe aprender e implica además que el único conocimiento que existe es en los estudiantes, que atribuyen significado a sus experiencias propias.

Los principios que guían el aprendizaje según el constructivismo son:

- a) La concepción del aprendizaje como un proceso activo en el que los nuevos conocimientos son confrontados a los anteriores
- b) El estudiante adquiere sus conocimientos sabiendo su propia manera de entender lo estudiado y aceptando recomendaciones de los demás.
- c) La construcción de los significados es una tarea crucial que ocurre en la mente de cada sujeto.
- d) La mente no es un cuaderno donde se escriben los conocimientos pues los aprendizajes se construyen siempre a partir de otros aprendizajes previos, de otras.
- e) Aprendizaje y lenguaje se implican mutuamente
- f) El aprendizaje es una actividad social que tiene lugar en un contexto social

- g) Aprender no es un hecho independiente de nuestros conocimientos previos, nuestras creencias o incluso de nuestros miedos.
- h) El estudiante para aprender debe tener tiempo y reflexionar para no cometer errores.

### **1.2.2 Fundamentación Epistemológica**

Esta investigación está fundamentada bajo el paradigma constructivista social, apoyado en la psicología cognitiva de Jean Piaget, ya que busca desarrollar al máximo su potencial intelectual mediante la percepción, logrando que el estudiante sea una persona con criterio propio, dejando volar su imaginación creativa, despertando en el criterio de responsabilidad ante la oportunidad de estudiar.

La psicología cognitiva es aquella que permitirá estudiar los procesos mentales del estudiante, que facilitan su aplicación al medio y su control, tanto del medio en sí como de la conducción del propio proceso enseñanza-aprendizaje; es decir, centra su estudio principalmente en la cognición antes que en la conducta.

La jerarquía se da al estudiante para captar la información, que la recodifican y posteriormente almacena su recuerdo; de modo que después puedan utilizarla en la realización de tareas en la casa.

La preocupación por la influencia de las motivaciones, las actitudes y los valores en la percepción humana (J. Bruner, 1984).

### **1.2.3 Fundamentación Psicológica**

Los fundamentos psicológicos del presente trabajo de investigación se ejecutan bajo el enfoque histórico cultural de L. Vygostky, quien mantiene que el proceso cognitivo tiene su principio en la interacción del hombre con su sabiduría y en la humanidad; afirmando que las funciones psicológicas principales se dan dos veces, la primera en el plano social y la segunda en forma individual; ocurriendo un proceso de internalización de los objetos de estudio que induzca la apropiación del mismo y del desarrollo evolutivo del estudiante.

También se fundamenta psicológicamente según Leóntiev con aportes en la educación sobre la actividad del hombre y su interacción con los fenómenos de la realidad circundante, actúa sobre él, modificando los objetos y fenómenos y transformándose a sí mismo. (Leóntiev, 1981: 208).

La Psicología, desde que comenzó a constituirse como ciencia tuvo el acierto de afrontar el estudio del aprendizaje como su tema principal. En cualquier manual de Psicología del Aprendizaje, podríamos seguir su curso desde el aprendizaje considerado como un condicionamiento (teorías asociacionistas y conductuales) al aprendizaje estimado como construcción del conocimiento (teorías cognitivistas) y, sin renunciar esta perspectiva, el aprendizaje visto como resultado e interacción de mediaciones en contextos específicos (teorías instruccionales) aportando cada una de ellas típicos métodos y estrategias para aprender, correspondientes a sus planteamientos teóricos.

#### **1.2.4 Fundamentación Pedagógica**

La pedagogía tiene una relación muy aprieta con la psicología como ciencia, ya que a la medida que esta lo aprueba se obtiene una mejor educación. En la pedagogía y en la didáctica el estudiante debe poseer un buen nivel de comprensión. Para esto se requiere cuidado fundamentalmente al uso de medios que puedan auxiliar a la incautación del conocimiento del objeto.

Tomando en cuenta la declaración de Simón Rodríguez en 1849 que el ser histórico y político se construye mediante la interacción de sujetos dentro de relaciones de poder diferentes: la libre cooperación, la solidaridad y el bien común o fin colectivo del que es individualmente beneficiario, en este sentido la educación se convierte en un proceso social que emerge de la raíz de cada pueblo, como expresión de los procesos sociales, culturales y educativos, orientado a desarrollar el potencial creativo de cada ser humano.

Se puede hacer una referencia comparativa entre las ideas de Simón Rodríguez, Vygostky y sus seguidores; los cuales coinciden que la educación es un proceso de carácter social y que el educando aprende primero del medio, de su contexto que lo rodea, de su historia y cultura.

### **1.2.5 Fundamentación Axiológica.**

Para la investigación es necesario colocar frente los valores que son tan necesarios en una persona para ser exitosa.

La Equidad que consiste en inculcar al estudiante que todos tienen los mismos derechos y obligaciones de tal manera que debe cumplirlas como tal.

La Solidaridad que se manifiesta sembrando en ellos una actitud solidaria de tal modo que ayuden a las personas que necesiten de su apoyo; fomentando en ellos el compromiso que tiene cada uno en la vida para ser mejores cada día.

La Honestidad que siempre debe ser cristalina para hacer o decir cada una de las cosas, es un imperativo ético capital del ser humano. En ella se sustenta su credibilidad, que es el mayor patrimonio moral para el ejercicio de su responsabilidad social.

El Respeto que significa el acto mediante el cual una persona tiene consideración por otra y actúa teniendo en cuenta sus intereses, capacidades, preferencias, miedos o sentimientos. El respeto es una de las acciones más importantes y primarias que los seres humanos pueden tener entre sí; porque el mismo significa valorar lo que al otro estudiante lo hace diferente a otro y tolerar esas diferencias, para vivir mejor en comunidad.

### **1.2.6 Fundamentación Legal**

Este proyecto de tesis se fundamenta con los siguientes artículos de ley:

Artículo 347 de la Constitución de la República, establece que será responsabilidad del Estado: Incorporar las tecnologías de la información y comunicación en el proceso educativo y propiciar el enlace de la enseñanza con las actividades productivas o sociales. Tomo este artículo de ley puesto que creo firmemente que todos formamos parte del estado y de esta manera si está en nuestras manos poder incorporar a la práctica educativa las tecnologías debemos hacerlo sin duda alguna.

Art. 2 de la Ley De Educación Intercultural. Principio f. Desarrollo de procesos.- Los niveles educativos deben adecuarse a ciclos de vida de las personas, a su desarrollo cognitivo, afectivo y psicomotriz, capacidades, ámbito cultural y lingüístico, sus necesidades y las del país, atendiendo de manera particular la igualdad real de grupos poblacionales históricamente excluidos o cuyas desventajas se mantienen vigentes, como son las personas y grupos de atención prioritaria previstos en la Constitución de la República. Deseo amparar este principio en la guía dinámica en base al laboratorio virtual donde se presenta la información mediante procesos sencillos de recordar.

Art. 2 de la Ley De Educación Intercultural. Principio g. Aprendizaje permanente.- La concepción de la educación como un aprendizaje permanente, que se desarrolla a lo largo de toda la vida. Utilizo este principio teniendo en cuenta que la proyección tecnológica el educando debe mantener el conocimiento que le permita adaptarse a cualquier cambio.

Art. 2. Principio Interaprendizaje y multiaprendizaje.- Se considera al interaprendizaje y multiaprendizaje como instrumentos para potenciar las capacidades humanas por medio de la cultura, el deporte, el acceso a la información y sus tecnologías, la comunicación y el conocimiento, para alcanzar niveles de desarrollo personal y colectivo.

Art. 6 de la Ley De Educación Intercultural.- Obligaciones.- La principal obligación del Estado es el cumplimiento pleno, permanente y progresivo de los derechos y garantías constitucionales en materia educativa, y de los principios y fines establecidos en esta Ley. Garantizar la alfabetización digital y el uso de las tecnologías de la información y comunicación en el proceso educativo, y propiciar el enlace de la enseñanza con las actividades productivas o sociales.

El presente artículo permite recordar que estamos en la obligación de incorporar el uso de las tecnologías en la educación lo que hace valedera la propuesta investigativa.

Art. 16 de la Ley De Educación Intercultural -Todas las personas, en forma individual o colectiva, tienen derecho a:

- a) Una comunicación libre, intercultural, incluyente, diversa y participativa, en todos los ámbitos de la interacción social, por cualquier medio y forma, en su propia lengua y con sus propios símbolos.

Utilizo este artículo de ley a manera de colaborar a que el estudiante tenga un camino de acceso a las tecnologías que colaborarían en su aprendizaje.

### **1.3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

#### **1.3.1 El Laboratorio Virtual.**

La creciente aparición de aplicaciones de las nuevas tecnologías en la enseñanza, tales como los progresos de los ambientes multimedia y la aplicación cada vez más amplia del internet en la educación debido a la formidable cantidad de recursos educativos, solicita a los docentes a utilizar las Tecnologías de la Información y Comunicación para integrarlas en el labor educativo diario.

Dentro de estas actividades informáticas resultar de grande utilidad en las ciencias el uso de los laboratorios virtuales. En los últimos años ha aumentado generosamente el uso de las nuevas tecnologías en la educación. Esto ha ofrecido a los docentes la congruencia de estimular a los estudiantes con la tecnología educativa competente para los distintos niveles de la enseñanza.

Teniendo en cuenta la falta de entusiasmo entre el alumnado por aprender las ciencias, el uso de los laboratorios virtuales y los sistemas multimedia, van a consentir poseer un instrumento útil para promover un aprendizaje constructivista o un aprendizaje hacia una experiencia educativa orientada a provocar el cambio conceptual.

El hecho de que haya un extenso abanico de recursos informáticos para la enseñanza no implica que se cause un adelanto revelador en la calidad de la educación. Estos recursos constituyen un soporte a la enseñanza que facilita en cierto modo la docencia ayudando a alcanzar y fortificar los contenidos instruidos. Gracias a estos programas informáticos los alumnos van a ser intérpretes de su propio aprendizaje, pero es el profesor el que ha

de utilizar las estrategias y los recursos convenientes para lograr que los alumnos participen de forma activa en su aprendizaje.

Los recursos informáticos elaborados por los docentes o los disponibles a través de internet, como los programas interactivos y simuladores pueden ser utilizados de distinta manera durante el proceso de enseñanza-aprendizaje.

El laboratorio virtual es un simulador interactivo de un laboratorio donde los estudiantes podrán mediante la tecnología web, utilizando lenguajes de programación interactiva para multimedia como el JAVA, además de recibir información, realizar actividades interactivas de física, química o biología de manera autónoma. Los programas de laboratorios virtuales permiten crear un enfoque constructivista del aprendizaje donde los estudiantes podrán contrastar sus hipótesis a través de una experiencia virtual. Para ello se debe organizar un proceso de enseñanza en torno a una serie de actividades que hagan que los estudiantes reflexionen continuamente acerca de la información recibida. (Vázquez, 2007).

### **1.3.2 Ventajas y desventajas al utilizar los Laboratorios Virtuales**

#### **1.3.2.1 Ventajas**

- a) Se promueve un aprendizaje constructivista.
- b) Los estudiantes se instruyen por su propia cuenta impulsando la capacidad de análisis, el pensamiento crítico, la utilización de tecnología informática, etc.
- c) Al no verter productos químicos a la atmósfera ni a los desagües, se sostiene la conservación del medio ambiente.
- d) Permite a los estudiantes manipular productos tóxicos de uso poco común en los laboratorios de química sin ningún peligro.
- e) No se requiere gastos económicos alguno por parte de los departamentos de ciencias para adquirir nuevos aparatos y equipos de laboratorio de física.
- f) Disminuye la pérdida de tiempo al no tener que trasladar a los estudiantes al laboratorio.

- g) Evita los desdobles al tener cada estudiante a su disposición todo el material interactivo que necesiten.
- h) Evita el reciclamiento de los desechos químicos.
- i) Permite que el profesor examine los resultados desde su ordenador y en cualquier momento del día.
- j) El profesor puede controlar en todo momento lo que los estudiantes están realizando a través de su propio ordenador.

### **1.3.2.2 Desventajas**

- a) Es necesario que todos los estudiantes dispongan de una computadora personal.
- b) La infraestructura Institucional debe disponer de conexión a internet de banda ancha.
- c) No tienen en cuenta las ideas de los estudiantes durante su proceso de aprendizaje.
- d) Existen laboratorios virtuales que son difíciles de manejar por lo que los estudiantes deben tener conocimiento de internet.
- e) Hay algunos experimentos que son imposibles de realizar virtualmente.
- f) Los resultados son menos llamativos para los estudiantes, perdiendo interés en el aprendizaje.
- g) Existen prácticas como la elaboración de jabón, cremas, colonias, etc. Y sus resultados no pueden ser usados por los estudiantes.

### **1.3.3 La Práctica como Elemento del Aprendizaje.**

La práctica en el aprendizaje interviene directamente sobre la estructura cognoscitiva y de ahí su importancia, sobre todo si se tiene en cuenta que “el efecto más inmediato de la práctica consiste en aumentar la estabilidad y la claridad, con ello, la fuerza de la di sociabilidad de los significados nuevos que surgen en la estructura cognoscitiva” (Ausubel, 1991: 275).

La práctica es importante, al momento de proveer la relación de los nuevos conocimientos con los ya existentes, en tanto que facilita la diferenciación y clasificación de los conceptos, y su consiguiente memorización. La práctica está a su

vez intervenida por otros factores como pueden ser: su diseño, el momento en que se realice, la distancia temporal entre las diversas ejercitaciones, el tipo de aprendizaje al que acompañe la actitud o disposición de aprendizaje, otro punto importante relacionado con la práctica es el de establecer cuándo deben realizarse exámenes de lo estudiado con lo aprendido. En general parece ser, que lo adecuado es dejar pasar un tiempo prudente, para determinar en cada caso, todo lo que pueda favorecer la motivación del estudiante hacia su realización y le permitan al mismo, ser consciente de qué temas le resultan aún poco significativos e interesantes en su aprendizaje; la revisión de lo aprendido tiene también sus ventajas ya que refuerza el contenido cognoscitivo recién entendido y clasificado. (Ausubel, 1991).

#### **1.3.4 El Aprendizaje por Descubrimiento.**

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

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

Bruner también manifiesta que el aprendizaje por descubrimiento supone el procesamiento activo de la información y que cada persona lo realiza a su manera. El Individuo, para Bruner atiende selectivamente a la información, la procesa y la organiza de forma particular, más relevante que la información obtenida, son las estructuras que se forman a través del proceso de aprendizaje. Define el aprendizaje como el proceso de “Reordenar o transformar los datos de modo que permitan ir más allá de ellos.....”.

### **1.3.5 Historia de las Tic's.**

El avance de la Ciencia y de las Tecnologías de la Información y Comunicación son importantes para el desarrollo de la investigación puesto que el laboratorio virtual forma parte de la tecnología educativa.

En los años 1958 y 1960 crearon un programa de enseñanza dedicado a la aritmética e implementaron 25 centros en EEUU.

En el año 1963 se desarrolló un programa denominado DIDAO que ayudaba el aprendizaje de las matemáticas y la lectura. En el mismo año se elaboró el lenguaje de programación LOGO que no es un lenguaje informático, sino un nuevo enfoque para la utilización de un computador en la enseñanza.

En 1965 se logró conectar una computadora en Massachusetts con otra en California a través de una línea telefónica. Después de eso se derivó al proyecto ARPANET que eso se conoce en la actualidad como el Internet.

En el año 1970 se creó el lenguaje PASCAL para suplantar el BASIC, la compañía CANON saca al mercado su primera calculadora de bolsillo.

En el año 1972 se proyectó a demostración del sistema PLATO conectado desde las terminales de París hasta la computadora en Illinois. Aparece la primera calculadora científica (HP-35) de la empresa Hewlett-Packard.

En el año 1977 sale al mercado las computadoras personales para utilizar en hogares oficinas con una utilización más fáciles para que puedan ser utilizados sin ningún problema por todas las personas.

En el año 1985 aparecen nuevos programas que se unen a la enseñanza en centros de estudios. Como MS-DOS, WORDSTAR, WORDPERFECT, LOTUS, DBASE, WINDOWS, y demás aplicaciones informáticas. Se enseña programación; lenguajes como PASCAL, C, COBOL, BASIC, DBASE, etc.

En el año 1996 Texas Instruments saca al mercado la calculadora algebraica TI-92, que contiene un Cas (Sistema de Álgebra Computacional) muy poderoso. Recientemente apareció la tecnología Flash, que permite incorporar y actualizar programas electrónicamente, y también existen periféricos recopiladores de datos cbl (Calculator-Based-Laboratory) y cbr (Calculador-Based-Ranger) que pueden modelar fenómenos físicos. En el año 2000 la compañía Casio puso en el mercado calculadoras semejantes a la TI-92 (empero, tienen una versión del software Maple). En conclusión: las calculadoras cuentan en la actualidad con software matemático, como Geometría Dinámica. (Rojas, 2007).

En la actualidad, la aplicación del concepto nuevas tecnologías en la enseñanza al ámbito de la realización de prácticas ha dado lugar a la aparición de diferentes modalidades de entornos de experimentación. Desde el punto de vista del estudiante, los criterios que permiten establecer una clasificación muy clara de estos nuevos entornos son dos: la forma de acceder a los recursos sobre los que se experimenta y la naturaleza del sistema sobre el que se opera.

Atendiendo al primer criterio, se puede discernir entre acceso remoto a través de una red y acceso local, es decir, que no implica la utilización de una conexión a Internet para poder operar con los componentes. En lo referente a la naturaleza del recurso, hay que distinguir entre recurrir a modelos simulados o trabajar con plantas reales. De la combinación de estos dos criterios se obtienen cuatro clases de entornos muy diferentes, pero que abarcan todas las formas de experimentación posibles:

- **Acceso local-recurso real.** Representa el laboratorio de prácticas tal y como lo conocemos, en el que el estudiante se sitúa frente a un ordenador conectado a un sistema real para proceder a la realización de la práctica correspondiente.
- **Acceso local-recurso simulado.** Todo el entorno de trabajo es software y la interfaz de experimentación opera sobre un sistema simulado, virtual e inexistente físicamente que reside en el mismo ordenador que la interfaz.
- **Acceso remoto-recurso real.** Establece el acceso al equipamiento de un laboratorio real a través de una red. El usuario manipula y controla de forma remota sistemas reales mediante una interfaz de experimentación que se ejecuta en un ordenador

conectado a una red. Aunque puede ser cualquiera, la red que se contempla como paradigma de conectividad es Internet que, pese a los problemas de saturación que puede presentar, es ideal para llevar un entorno de experimentación remota a cualquier ordenador conectado a la red.

- **Acceso remoto-recurso simulado.** Esta forma de experimentación es similar a la anterior en cuanto al acceso pero el sistema real se sustituye por un modelo, por lo que el estudiante trabaja con su interfaz de experimentación sobre un sistema virtual accesible a través de Internet. Presenta como diferencia que pueden trabajar múltiples usuarios simultáneamente sobre el mismo sistema virtual ya que al estar simulado se puede instanciar para atender a todo aquel que lo solicite.

### **1.3.6 El Software y la Educación.**

El Software Educativo es un programa computacional cuyas características estructurales y funcionales sirvan de apoyo al proceso de enseñar, aprender y administrar.

Un concepto más específico de Software Educativo lo define como aquel material de aprendizaje especialmente diseñado para ser utilizado con una computadora en los procesos de enseñar y aprender.

Según Rodríguez Lamas (2000), una aplicación informática que apoyada de una definida estrategia pedagógica, apunta directamente al proceso de enseñanza aprendizaje, constituyéndose un efectivo instrumento para el desarrollo educacional del hombre del próximo siglo.

Finalmente los Software Educativos se pueden considerar como el conjunto de recursos informáticos diseñados con la intención de ser utilizados en el contexto del proceso de enseñanza – aprendizaje.

Se caracterizan por ser muy interactivos, a partir de la utilización de recursos multimedia, como videos, sonidos, fotografías, diccionarios especializados, explicaciones de ejercitados profesores, ejercicios y juegos instructivos que apoyan las funciones de evaluación y diagnóstico.

El software educativo se puede empezar con énfasis en las materias de Matemática y Física, de diversas maneras y ofrecer un entorno de trabajo real a las circunstancias de los estudiantes y con las posibilidades de interacción.

Con el software educativo se comparten las siguientes características:

- Permite la interactividad con los estudiantes, retroalimentándolos y evaluando lo aprendido.
- Proporciona las representaciones animadas.
- Incide en el desarrollo de las habilidades a través de la ejercitación.
- Permite simular procesos complejos.
- Menora el tiempo de que se dispone para impartir gran cantidad de conocimientos facilitando un trabajo diferenciado, introduciendo al estudiante en el trabajo con los medios computarizados.
- Facilita el trabajo autónomo y a la vez un tratamiento particular de las diferencias.

#### **1.3.6.1 El Uso del Software Educativo en el Proceso de Enseñanza - Aprendizaje**

- a) Por parte del estudiante.-** Se evidencia cuando el estudiante maneja directamente el software educativo, pero en este caso es de vital importancia la labor dirigida por el profesor.
- b) Por parte del profesor.-** Se manifiesta cuando el profesor maneja directamente con el software y el estudiante actúa como receptor del sistema de información. La generalidad plantea que este no es el caso más productivo para el aprendizaje.

El uso del software por parte del docente proporciona numerosas ventajas, entre ellas:

- Engrandece el campo de la Pedagogía al anexar la tecnología de punta que revoluciona los métodos de enseñanza - aprendizaje.
- Constituyen una nueva, atractiva, dinámica y rica fuente de conocimientos.
- Pueden adecuar el software a las características y necesidades de su grupo teniendo en cuenta el diagnóstico en el proceso de enseñanza - aprendizaje.
- Permiten enaltecer la calidad del proceso enseñanza-aprendizaje.
- Permiten inspeccionar las tareas docentes de forma individual o colectiva.

- Muestran la interdisciplinariedad de las asignaturas.

### **1.3.7 Las TIC'S como recursos didácticos**

Las TIC'S son las Tecnologías de la Información y la Comunicación. Esta designación abarca: “todas aquellas tecnologías que se aplican en los procesos de generación, procesamiento, almacenamiento, transmisión, reproducción de información y en los procesos de comunicación de cualquier índole”.

Estas tecnologías engloban desde las infraestructuras materiales de redes y equipamientos, los programas y sistemas informáticos, hasta la modelación y métodos de procesamiento y representación (APICV, 2003)”.

A partir de los años 80 aparece, con el uso académico, la expresión “Information Technologies” (IT), referida tanto a la información como a la comunicación. Esta expresión se tradujo como “Tecnologías de la Información” (abreviadamente TI), la expresión suele ir unida a la de “Comunicación” o en plural, a la de “Comunicaciones” dando como resultado la forma abreviada “TIC o TICS (en plural)”. (En inglés se usa la abreviatura ICT o bien ICTs correspondiente a “Information and Communication Technologies”).

Una de las definiciones más citada (Adell, 1997) es la definición de (González 1996): “entendemos por nuevas tecnologías de la información y la comunicación, el conjunto de procesos y productos derivados de las nuevas herramientas (hardware y software), soportes de la información y canales de comunicación relacionados con el almacenamiento, procesamiento y transmisión digitalizados de la información”.

### **1.3.8 Guía Didáctica**

Una Guía Didáctica es un material impreso con orientación técnica para el estudiante, que incluye toda la información necesaria para el correcto uso y manejo beneficioso del libro de texto, para integrarlo al complejo de actividades de aprendizaje para el estudio independiente de los contenidos del curso. (Contreras, 2007).

La Guía Didáctica apoya al estudiante a decidir qué, cómo, cuándo y con ayuda de qué estudiar los contenidos de un curso a fin de mejorar el aprovechamiento del tiempo disponible y maximizar el aprendizaje y su aplicación.

Es la oferta metodológica que ayuda al estudiante a estudiar el material, incluye el planteamiento de los objetivos específicos o particulares, así como el desarrollo de todos los componentes de aprendizaje incorporados por tema, apartado, capítulo o unidad. La guía didáctica ayuda un libro de texto o bien una compilación de lecturas, que en el mejor de los casos es una recopilación, los cuales constituyen la bibliografía básica de un curso o una asignatura.

### **1.3.9 Características de la Guía Didáctica**

Las características de una Guía Didáctica son las siguientes:

- Proporciona información acerca del contenido y su relación con el programa de estudio para el cual fue elaborado.
- Presenta orientaciones en relación a la metodología y enfoque del curso.
- Presenta indicaciones acerca de cómo lograr el desarrollo de las habilidades, destrezas y aptitudes del estudiante.
- Define los objetivos específicos y las actividades de estudio independiente para orientar la planificación de las lecciones, informar al estudiante de lo que ha de lograr a fin de orientar la evaluación.

### **1.3.10 El Rendimiento Académico.**

El rendimiento académico hace mención a la comprobación del conocimiento adquirido en el ámbito escolar, terciario o Universitario. Un estudiante con buen rendimiento académico es aquel que obtiene calificaciones que están entre 7 y 10 puntos, en los exámenes que debe rendir a lo largo de un curso. En otras palabras, el rendimiento académico es la verificación de las capacidades del estudiante, que expresa lo que éste ha aprendido a lo largo del proceso pedagógico. También supone la capacidad del estudiante para manifestar a los estímulos educativos. En este sentido, el rendimiento académico está vinculado a la aptitud.

Existen diferentes factores que inciden en el rendimiento académico. Desde la dificultad propia de algunas asignaturas, hasta la gran cantidad de exámenes que pueden coincidir en una fecha, pasando por la amplia prolongación de ciertos programas educativos, son muchos los motivos que pueden llevar a un colegial a mostrar un pobre rendimiento académico.

Otras razones están directamente vinculadas al factor psicológico, como la poca estimulación, el desinterés o la distracción en clase, que entorpecen la comprensión de los conocimientos compartidos por el docente y termina afectando al rendimiento académico a la hora de las evaluaciones. También el rendimiento académico puede estar asociado a la subjetividad del docente cuando evalúa.

Ciertas asignaturas, en especial aquellas que pertenecen a las ciencias sociales, pueden generar distintas definiciones o explicaciones, que el profesor debe saber analizar en la evaluación para determinar si el estudiante ha entendido o no los conceptos.

### **1.3.11 La Dinámica en el Nivel Educativo Medio Ecuatoriano.**

El estudio de la Dinámica en el nivel medio por disposición ministerial presenta la Dinámica lineal para el Segundo Año de Bachillerato, analizando en la planificación anual temas de Primer Año de Bachillerato como refuerzo académico para la preparación de estudiantado que se forma en el Instituto Tecnológico Superior “Dr. Manuel Naula Sagñay”.

En el Bloque Curricular de Dinámica Lineal se estudia los siguientes temas:

- Fuerzas
- Leyes de Newton para el movimiento
- Empleo de las leyes de Newton.
- Fuerzas en el movimiento circular.
- Equilibrio de un sólido
- Condiciones de equilibrio.

### 1.3.12 Fundamentos teóricos de la Dinámica Lineal.

- **Fuerzas**

La dinámica tiene por objeto estudiar el movimiento de un cuerpo, relacionándole con las causas que lo generen. Vallejo-Zambrano (1995).

Los efectos que produce la aplicación de una fuerza sobre un cuerpo, generalmente son deformaciones y, o, movimiento. El movimiento puede ser de traslación o de rotación o ambos a la vez.

- **El peso**

Es la fuerza con que la tierra atrae a todos los cuerpos. Está dirigida hacia el centro del planeta, por lo tanto es una cantidad vectorial. El valor del peso de un cuerpo es:

$$\vec{w} = m\vec{g} ; \quad \text{Dónde:}$$

$$\vec{w} = \text{peso del cuerpo}$$

$$m = \text{masa del cuerpo}$$

$$g = \text{aceleración de la gravedad} = 9.8 \text{ m/s}^2$$

La masa  $m$  de un cuerpo es la cantidad de la materia que lo forma, la cual es constante y no presenta variación alguna de un lugar a otro, en consecuencia es una cantidad escalar. Por ejemplo, el peso de un cuerpo es mayor en los polos ( $g = 9,82 \text{ m/s}^2$ ) que en el Ecuador ( $g = 9,77 \text{ m/s}^2$ ). La aceleración de la gravedad en la luna es  $1/6$  de la correspondiente en la Tierra, es decir, un cuerpo pesa en la luna  $1/6$  de su peso en la tierra.

- **Normal**

Es una fuerza que se genera cuando dos cuerpos están en contacto. Tiene una dirección perpendicular a las superficies en contacto.

- **Fuerza de Rozamiento**

Se genera cuando dos cuerpos están en contacto y el uno tiende a moverse o se mueve con relación a otro. Tiene una dirección tangente a las superficies en contacto y sentido sobre cada cuerpo es el opuesto al movimiento relativo o su tendencia en relación con el otro. La fuerza de rozamiento se denomina estática o dinámica, según si los cuerpos entre sí, tiendan a moverse o se muevan.

El valor de la fuerza de rozamiento estática máxima es:  $f_{r_e}(\text{máx}) = \sim_e \cdot N$ . Dónde:

$\sim_e$  = coeficiente de rozamiento estático y

$N$  = reacción normal entre los cuerpos en contacto

De lo anterior se concluye que la fuerza de rozamiento estática es variable, y toma valores comprendidos entre cero y el valor de la fuerza de rozamiento estática máxima ( $\sim_e \cdot N$ ) es decir:  $0 \leq f_{r_e} \leq \sim_e \cdot N$

Cuando el cuerpo se mueve con relación a otro, estando los dos en contacto, se genera la fuerza de rozamiento cinemática ( $f_{r_c}$ ), cuyo valor es constante dentro de un cierto rango de velocidades.

$f_{r_c} = \sim_c \cdot N$ . Dónde:

$\sim_c$  = coeficiente de rozamiento cinético y

$N$  = reacción normal entre los cuerpos en contacto.

En algunos materiales, el coeficiente de rozamiento estático ( $\sim_e$ ) y el cinético ( $\sim_c$ ) son prácticamente iguales; en esos casos se considera que  $\sim$  es el único.

- **Fuerza Elástica**

Un cuerpo se denomina elástico cuando bajo la acción de fuerzas, dentro de ciertos límites, se deforma, pero al retirar el agente de la deformación, el cuerpo regresa a sus condiciones iniciales (naturales), se denomina fuerza elástica, la cual es directamente proporcional a la deformación.

La fuerza elástica y la deformación tienen sentidos opuestos. Por ejemplo un resorte.

$$\vec{F}_e = -k \cdot \vec{x} . \text{ Dónde:}$$

$F_e$  = fuerza de recuperación elástica

$K$  = constante del resorte

$x$  = deformación ( $x = L_p - L_0$ )

El signo menos indica que la fuerza de recuperación tiene sentido opuesto al de la deformación.

- **Tensión de una Cuerda**

La cuerda es un elemento flexible que sirve para transmitir la acción de la fuerza aplicada. En condiciones ideales de la fuerza transmitida es la misma en cualquier sección de la cuerda, o sea que, la fuerza no se pierde.

La aplicación de una fuerza  $F$  al extremo  $B$  de la cuerda, determina que en el punto  $A$  la cuerda transmita una fuerza (tensión) a la pared. Las cuerdas siempre transmiten fuerzas de tensión (tracción) sobre el cuerpo al cual están unidas.

### **1.3.13 Leyes de Newton**

Las leyes fundamentales del movimiento son tres. Se les conoce como las leyes de Newton en honor a quien formuló y publicó en 1687, Isaac Newton, en su libro Principia Matemática Philosophiæ Naturalis.

- **Primera Ley de Newton**

Todo cuerpo continúa en su estado de reposo o del MRU, a menos que se le obligue a cambiar ese estado por medio de fuerzas que actúan sobre él. Se denomina Ley de la Inercia o de la estática porque el cuerpo por sí mismo permanece en reposo o en MRU y si experimenta un cambio en su velocidad (aceleración), en contra de su tendencia a

permanecer en reposo o en MRU, es porque sobre él actúa una fuerza neta exterior que le obliga a cambiar de estado.

- **Segunda Ley de Newton**

La aceleración de un cuerpo es directamente proporcional a la fuerza neta que actúa sobre él, e inversamente proporcional al valor de su masa.

$$\vec{a} \propto \frac{\vec{F}}{m}$$

$$\vec{F} = m\vec{a} \quad \text{Dónde:}$$

$\vec{a}$  = aceleración

m = masa del cuerpo

$\vec{F}$  = fuerza neta

La fuerza neta es la fuerza resultante, igual a la suma vectorial de todas las fuerzas que actúan sobre el cuerpo:  $\Sigma\vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 + \dots$

$$\Sigma\vec{F} = m\vec{a}$$

De este análisis se puede deducir que la primera ley de Newton es un caso particular de la segunda, en la cual la aceleración es nula:

$$\Sigma\vec{F} = 0 \quad (\text{primera ley de Newton}) \quad \vec{a} = 0$$

- **Unidades de la fuerza**

La fuerza es una magnitud vectorial, cuyas unidades son las de la masa multiplicado por la aceleración.

### Cuadro No.1. 1 Unidades de la Fuerza

S.I.	$\vec{F} = m.\vec{a} = [kg] \left[ \frac{m}{s^2} \right] = [N]$
C.G.S.	$\vec{F} = m.\vec{a} = [g] \left[ \frac{cm}{s^2} \right] = [Dinas]$
Técnico	$\vec{F} = m.\vec{a}$

Fuente: Física Vectorial Vallejo Zambrano Tomo 2  
Elaborado por: Lic. Walter Morocho

- **Dimensiones**

$$[\vec{F}] = [M] \left[ \frac{L}{T^2} \right] = [MLT^{-2}]$$

- **Tercera Ley de Newton**

Cuando dos cuerpos interactúan, la fuerza que el primero ejerce sobre el segundo (acción), es igual a la que éste ejerce sobre el primero (reacción) en el módulo y dirección, pero en sentido opuesto.

Es conveniente aclarar que las fuerzas de acción y reacción están aplicadas en los cuerpos diferentes, es decir que en el uno actúa la acción y en el otro actúa la reacción. Esto significa que los efectos sobre cada cuerpo serán diferentes, ya que dependerán de que otras fuerzas actúen sobre cada uno, o del valor de las masas.

Por ejemplo como se observa en los dibujos: si los cuerpos A y B interactúan, la fuerza que el cuerpo A ejerce sobre el cuerpo B ( $F_{A/B}$ ) es igual y opuesta a la del cuerpo B ejerce sobre el cuerpo A ( $F_{B/A}$ ).

## **CAPÍTULO II.**

### **2. METODOLOGÍA.**

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

##### **2.1.1 Cuasi – experimental**

El diseño de la investigación fue Cuasi-experimental porque se aplicó a dos grupos, el un grupo experimental para la investigación (2º de Bachillerato “A”) y otro grupo para el control (2º de Bachillerato “B”, la muestra fue seleccionada a través del método intencional. En esta investigación se tendrá presente las limitaciones que involucra, así como su incidencia en la validez interna y externa del diseño de investigación, lo cual ofreció un grado de validez suficiente para su uso en el campo de la educación.

#### **2.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN**

##### **2.2.1. Descriptiva**

La investigación fue descriptiva porque a través de esta se describió el fenómeno motivo de estudio y cuantificar una de los dos variables en los estudiantes de 2º Año de Bachillerato, que presentaron un bajo rendimiento académico en la asignatura de física.

##### **2.2.2. Aplicativa**

La presente investigación fue aplicativa porque se utilizó la Guía de laboratorio virtual con los estudiantes en la asignatura de Física que presentó un bajo rendimiento Académico.

##### **2.2.3. Campo**

La investigación fue de campo, ya que el problema de rendimiento académico específicamente se desarrolló en las aulas del Instituto Tecnológico Superior “Dr.

Manuel Naula Sagñay”, en donde ocurren los procesos de enseñanza aprendizaje de la Física.

#### **2.2.4. Bibliográfica**

Para la presente investigación la información se obtuvieron en libros, artículos y revistas, que fueron el punto de inicio de la indagación ejecutada.

### **2.3. MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN**

#### **2.3.1. Método Inductivo**

En esta investigación se utilizó el método inductivo porque permitió ir de lo particular a lo general, y establecer generalidades que apunten a la confirmación empírica de la hipótesis.

#### **2.3.2. Método Deductivo**

La deducción es un juicio de razonamiento por medio del cual se parte del conocimiento general al particular, lo que permitió clarificar la realidad que atraviesa el proceso de aprendizaje de la Física en el Instituto “Dr. Manuel Naula Sagñay”, y de esta manera poder determinar la solución al problema investigado.

#### **2.3.3. Método Análisis**

Mediante el análisis de los problemas de aprendizaje que demostraron los estudiantes en el aula de clase, permitió determinar estrategias de solución

#### **2.3.4. Método Síntesis**

Se sintetizó las causas y efectos del rendimiento académico, analizando cada una de ellas y por ende llegar a la solución al problema de investigación.

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

### **2.4.1. Técnicas**

#### **2.4.1.1. La Observación**

Esta técnica se fundamentó en la percepción directa del problema investigado. La observación fue dirigida a los dos grupos de investigación en lo referente al desarrollo de las prácticas de Laboratorio virtual en el tema de Dinámica. En la misma que se tomó en cuenta las características principales que son motivos de la investigación.

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

Esta técnica se utilizó para recoger la información por intermedio de preguntas, cuyas respuestas se obtuvieron en forma escrita y anónima, permitiendo descubrir lo que expresaron cada uno de los estudiantes de 2º Año de Bachillerato, que forman parte del grupo experimental. La encuesta fue estructurada de preguntas cerradas con las opciones de SI y NO, dirigida de manera concreta.

#### **2.4.1.3. La Evaluación**

Dentro del proceso investigativo, fue necesario contar también con esta técnica, siendo una de las características principales que permitió establecer un cambio en el proceso que llevó al objetivo propuesto y que reafirmó la hipótesis planteada, por ende llegar a la solución del problema.

### **2.4.2. Instrumentos**

#### **2.4.2.1. Ficha de Observación**

La ficha consistió en 8 parámetros, con escalas de observación SI y NO, la misma que estuvo dirigida a los dos grupos de estudiantes que están en la investigación, en la cual se observó y registró los aspectos referentes a las capacidades cognitivas como a las

actitudes y valores de los estudiantes durante el desarrollo de las prácticas de laboratorio en el tema de Dinámica en cada uno de sus ambientes.

#### **2.4.2.2. El Cuestionario**

En el instrumento se consideró 8 preguntas cerradas, con las opciones de SI y NO, para obtener una respuesta cualitativa general del grupo experimental, Esta fue un medio rápido y eficaz para obtener la información en un tiempo relativamente corto, en el transcurso de la investigación referente al rendimiento académico en el tema de Dinámica.

### **2.5. POBLACIÓN Y MUESTRA**

#### **2.5.1. La Población**

La población está compuesta por los 36 estudiantes de 2º año de Bachillerato del Instituto “Dr. Manuel Naula Sagñay”, de Pulucate, Parroquia Columbe, Cantón Colta, Provincia de Chimborazo.

#### **2.5.2. Muestra**

Por ser pequeña la población se considerado trabajar con los dos cursos del Instituto “Dr. Manuel Naula Sagñay”, que están cursando el segundo año de bachillerato que recibe la asignatura de Física para su formación integral.

**Cuadro No.2. 1 Participantes de la investigación**

COMPONENTES	Nº ESTUDIANTES
2º bachillerato “A” (Grupo experimental)	17
2º bachillerato “B” (Grupo de control)	19
TOTAL	36

Fuente: Secretaria del Instituto “Dr. Manuel Naula Sagñay”  
Elaborado por: Lic. Walter Morocho

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

- Diseño, elaboración de la encuesta y la ficha de observación.
- Validación y reproducción de los instrumentos para recoger la información.
- Distribución del cuestionario en el curso para su respectiva aplicación.
- Explicación de los cuestionarios para que las respuestas sean contestadas correctamente.
- Recoger los cuestionarios en el curso.
- Recolección total de la información (cuestionarios de encuesta, Ficha de observación).
- Revisión exhausta de la información obtenida.
- Ordenamiento de la información.
- Tabulación de los datos.
- Representación en cuadros y gráficos estadísticos.
- Análisis e interpretación de la información.

## **2.7. HIPÓTESIS**

### **2.7.1. Hipótesis General**

La elaboración y aplicación de la guía Didáctica en base al Laboratorio Virtual en dinámica incide en el Rendimiento Académico de los estudiantes del segundo año de bachillerato del ITS “Dr. Manuel Naula Sagñay” en el período 2012-2013.

### **2.7.2. Hipótesis Específicas**

#### **2.7.2.1 Hipótesis Específica 1**

La elaboración y aplicación de la Guía Didáctica en base al Laboratorio Virtual en Dinámica mediante LA VINCULACIÓN DE LA TEORÍA CON LA PRÁCTICA incide en el Rendimiento académico de los estudiantes del segundo año de bachillerato del ITS “Dr. Manuel Naula Sagñay” en el período 2012-2013.

### 2.7.2.2 Hipótesis Específica 2

La elaboración y aplicación de la Guía Didáctica en base al Laboratorio Virtual en Dinámica mediante LA METODOLOGÍA EDUCATIVA MODERNA incide en el Rendimiento Académico de los estudiantes del segundo año de bachillerato del ITS “Dr. Manuel Naula Sagñay” en el período 2012-2013.

### 2.7.3. Operacionalización de las Hipótesis Específicas

#### 2.7.3.1. Operacionalización de la Hipótesis Específica 1

**Cuadro No.2. 2 Operacionalización de la Hipótesis Específica 1**

VARIABLE	CONCEPTOS	CATEGORÍA	INDICADORES	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
Vinculación de la Teoría con la Práctica.	Programas de simulación de fenómenos en un computador.	Tecnología Educativa.	Dirección. Control Supervisión. Motivación.	TÉCNICA • Encuesta • Observación INSTRUMENTO • Cuestionario
Rendimiento Académico.	El resultado académico obtenido por el estudiante en un proceso de enseñanza.	Valoración del desempeño.	Bajo 0 a 6 Medio 7 a 8 Alto 9 a 10	• Guía de observación. • Prueba • Test

Elaborado por: Lic. Walter Ramiro Morocho Tayupanda

#### 2.7.3.2. Operacionalización de la Hipótesis Específica 2

**Cuadro No.2. 3 Operacionalización de la Hipótesis Específica 2**

VARIABLE	CONCEPTOS	CATEGORÍA	INDICADORES	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
Metodología educativa moderna.	Sistema de acciones o conjunto de actividades del profesor y sus estudiantes	Formación Educativa.	Diseño Eficiencia Organización Control Dominio	TÉCNICA • Encuesta • Observación INSTRUMENTO • Cuestionario
Rendimiento Académico.	El resultado académico obtenido por el estudiante en un proceso de enseñanza.	Valoración del desempeño.	Bajo 0 a 6 Medio 7 a 8 Alto 9 a 10	• Guía de observación. • Prueba

Elaborado por: Lic. Walter Ramiro Morocho Tayupanda.

## **CAPÍTULO III**

### **3. LINEAMIENTOS ALTERNATIVOS**

#### **3.1. TEMA**

“GUÍA DIDÁCTICA LABORATORIO VIRTUAL EN DINÁMICA EN BASE AL INTERACTIVE PHYSICS”

#### **3.2. PRESENTACIÓN**

La Guía de Laboratorio Virtual de Física para el estudio de la Dinámica en base al programa Interactive Physics es un instrumento didáctico diseñado con orientación pedagógica para el docente y de manera práctica para el estudiante, esta mantiene una estructura que relaciona la teoría con la práctica, para cada contenido de estudio del tema de dinámica o leyes de Newton como lo presenta el Ministerio de Educación.

La guía didáctica busca incluirse en la práctica diaria del docente y estudiante con una planificación ordenada y atractiva para maximizar el conocimiento y colaborar en la mejora del aprovechamiento académico. Se presenta una imagen tecnológica apoyada en metodologías modernas las cuales ayudaran a incentivar al estudiante a retomar con mucho entusiasmo el aprendizaje de la Física.

La Guía Didáctica del laboratorio virtual tiene como finalidad realizar prácticas de Física por intermedio de simulaciones en los temas: Fuerza, Fuerza Elástica, Leyes de Newton, es decir, se manipulan los mismos elementos que en una experimentación real y se obtienen los mismos resultados, pero en un computador.

Una de las características, por lo tanto, que mejor define la guía con laboratorio virtual es la interacción, ya que el usuario hace realmente un experimento: sólo se progresa si se suministra al programa informático los datos que necesita para hacer las transformaciones que se desean. Gracias a esta herramienta el laboratorio se lleva a la pantalla del ordenador y eso permite que cada uno de los estudiantes de todo el curso,

por numeroso que sea, vea y haga la misma práctica. Además, una vez aprendida la técnica, cualquier estudiante puede repetir individualmente el experimento y sus variantes tantas veces como quiera.

### **3.3. OBJETIVOS**

#### **3.3.1. Objetivo General**

Aplicar la Guía de laboratorio Virtual de Física en Dinámica en base al Interactive Physics para superar el Rendimiento académico de los estudiantes del segundo año de bachillerato del ITS “Dr. Manuel Naula Sagñay” en el período 2012-2013.

#### **3.3.2. Objetivos Específicos**

- Aplicar la Guía basada en la vinculación de la teoría con la práctica en el tema de Dinámica para el desempeño Académico de los estudiantes.
- Desarrollar las prácticas de laboratorio utilizando la metodología de la tecnología como herramienta necesaria en el proceso de enseñanza aprendizaje, en forma adecuada y ordenada con el uso de la Guía.
- Utilizar la tecnología como recurso didáctico para fortalecer los conceptos básicos de la dinámica de forma sencilla y atractiva.
- Socializar la guía en la institución educativa para que los fundamentos teóricos de la Guía de Prácticas de laboratorio virtual en base al Interactive Physics consiga un buen nivel Académico y el interés por el aprendizaje de la Física.

### **3.4. FUNDAMENTACIÓN**

#### **3.4.1. Fundamentación Filosófica**

La Guía didáctica se fundamenta en su etimología de lo virtual, esta palabra proviene del latín virtus, que significa fuerza, energía, impulso inicial. Las palabras vis, fuerza, y vir, varón, también están relacionadas. Así, la virtus no es una ilusión ni una fantasía, ni siquiera una simple eventualidad, relegada a los limbos de lo posible. Más bien, es real y activa. Fundamentalmente, la virtus actúa. Es a la vez la causa inicial en virtud de la

cual el efecto existe y, por ello mismo, aquello por lo cual la causa sigue estando presente virtualmente en el efecto. Miguel Banet (2001), afirma que los espacios virtuales no son una representación de la realidad, sino, la inmersión en una realidad sintética. Un espacio que se construye al ser recorrido.

### **3.4.2. Fundamentación Pedagógica**

La fundamentación pedagógica de los lineamientos alternativos se basa en la psicología constructivista, para que se produzca aprendizaje, el conocimiento debe ser construido o reconstruido por el estudiante que aprende a través de la acción, esto significa que el aprendizaje no es aquello que simplemente se pueda transmitir. Los procesos de aprendizaje como la pedagogía y la didáctica se encuentran estrechamente ligados, la Guía de Prácticas virtuales en base a un simulador contempla el modelo del constructivismo y cognitivo, esto requiere que el estudiante sea activo y desarrolle la capacidad de razonamiento, criticidad, reflexividad que le permita relacionar los contenidos teóricos con las prácticas y el uso del computador.

## **3.5. CONTENIDO**

### **UNIDAD 1: NOCIONES PRINCIPALES**

- 1.1. Introducción a la Dinámica
- 1.2. El Laboratorio Virtual

### **UNIDAD 2: PRÁCTICAS VIRTUALES CON INTERACTIVE PHYSICS.**

- 2.1. Fuerza Normal
- 2.2. Peso y Fuerza de Rozamiento
- 2.3. Fuerza de Tensión y Fuerza Elástica.
- 2.4. Fuerzas y Aceleración
- 2.5. Segunda Ley de Newton
- 2.6. Aceleración versus Masa y Fuerza de Rozamiento.

### **UNIDAD 3: PROBLEMAS CON INTERACTIVE PHYSICS**

- 3.1. Problema 1: Segunda Ley de Newton
- 3.2. Problema 2: Rozamiento

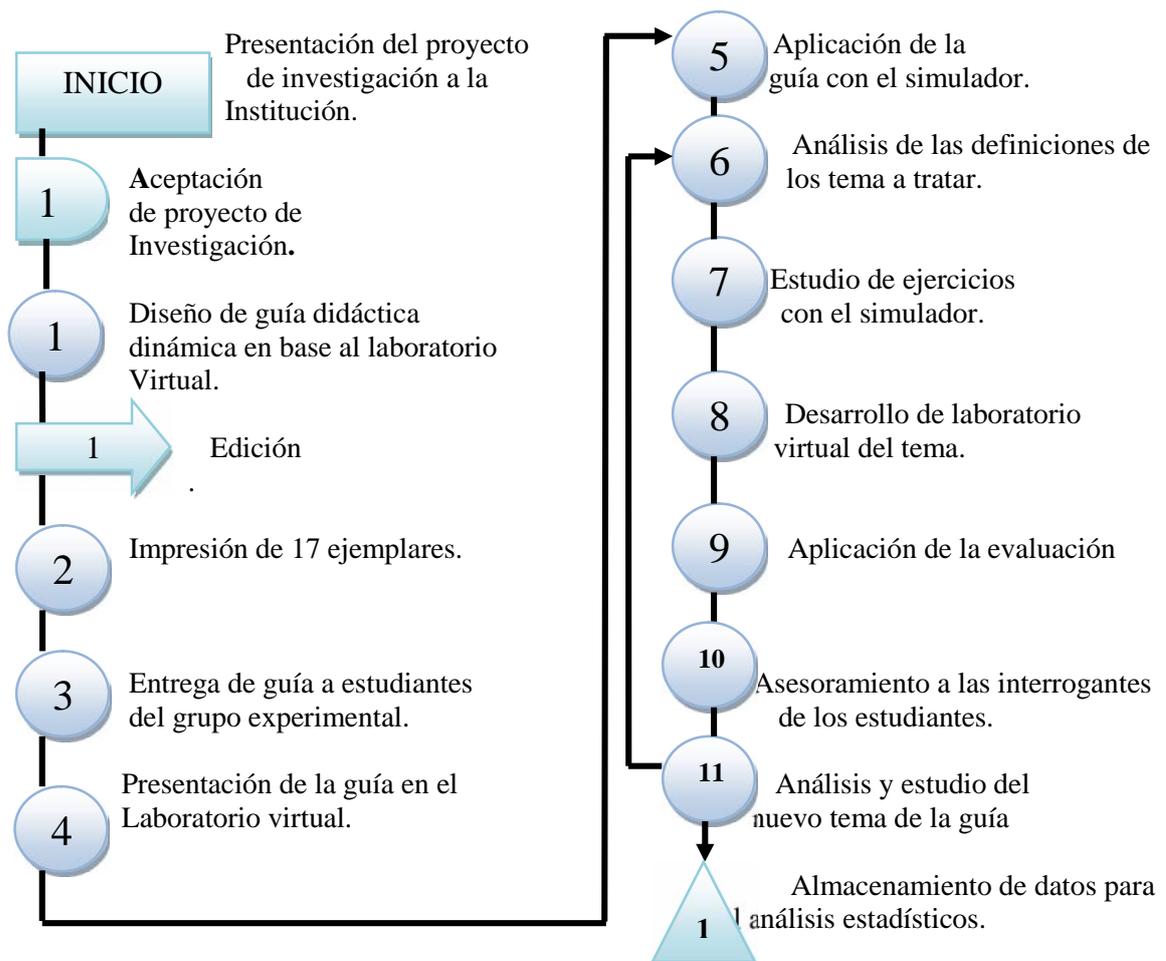
- 3.3. Problema 3: Tercera Ley de Newton
- 3.4. Problema 4: Sistema sin Rozamiento
- 3.5. Problema 5: Aceleración y Velocidad
- 3.6. Problema 6: La Aceleración y Masa

### 3.6. OPERATIVIDAD

La Guía de laboratorio Virtual de Física en Dinámica en base al Interactive Physics está estructurada para ser desarrollada en diez semanas, de acuerdo a la malla curricular del Ministerio de Educación y su evaluación es al final de la guía.

#### 3.6.1. Diagrama de Proceso de Operatividad de la Guía Didáctica.

**Cuadro No.3. 1 Diagrama del proceso de operatividad**



Fuente: Guía Didáctica Laboratorio Virtual en Dinámica  
Elaborado por: Lic. Walter Morocho

## CAPÍTULO IV

### 4. EXPOSICIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

#### 4.1. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

##### 4.1.1. Tabulación de Resultados de la Encuesta a los estudiantes.

Dirigida al grupos experimental del ITES “Dr. Manuel Naula Sagñay” antes y después de la aplicación de la Guía de laboratorio Virtual en base al Interactive Physics.

1. ¿El desarrollo de la práctica es importante después de recibir la teoría?

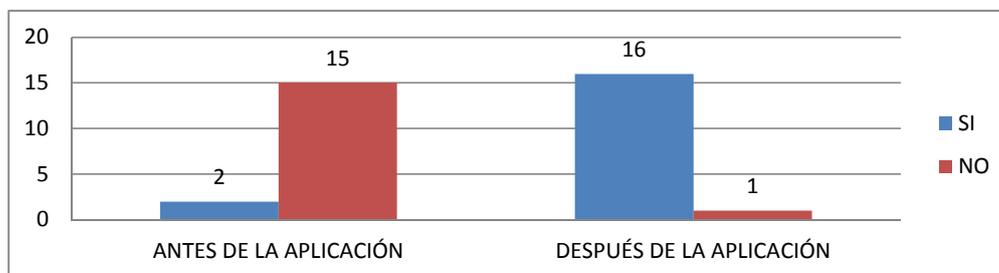
SI  NO

**Cuadro No.4. 1 Importancia del desarrollo de la práctica después de la teoría.**

ANTES DE LA APLICACIÓN				DESPUÉS DE LA APLICACIÓN			
SI	%	NO	%	SI	%	NO	%
2	12%	15	88%	16	94%	1	6%

Fuente: Encuesta Aplicada a los estudiantes de 2º Bachillerato del ITES “Dr. Manuel Naula Sagñay”  
Elaborado por: Lic. Walter Morocho.

**Gráfico No.4. 1 Importancia del desarrollo de la práctica después de la teoría.**



Fuente: Cuadro N° 4.1  
Elaborado por: Lic. Walter Morocho.

- Análisis.-** El 88% de los encuestados antes de la aplicación no considera importante el desarrollo de las prácticas de laboratorio después de la teoría.
- Interpretación.-** El cambio de actitud de los estudiantes es importante luego de la aplicación de la guía de laboratorio virtual.

2. ¿Consideras que el uso de la Guía de Laboratorio refuerza la clase del docente?

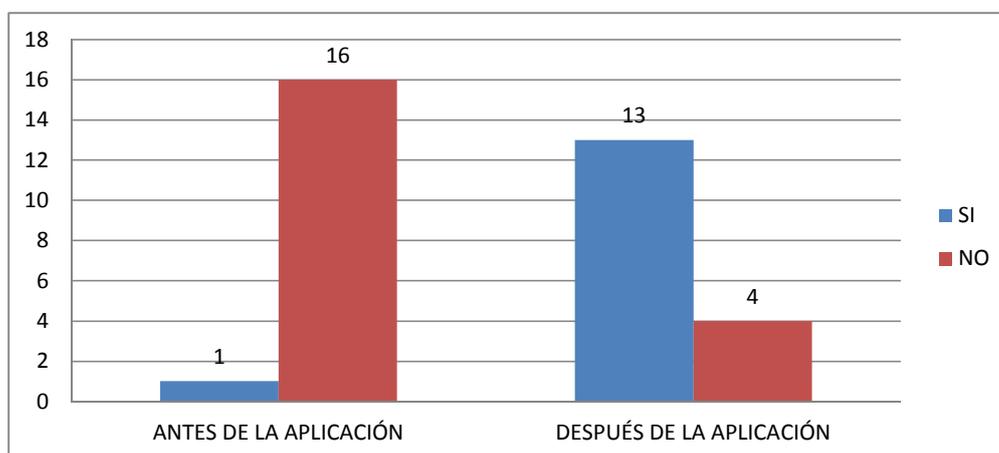
SI  NO

**Cuadro No.4. 2 Uso de la Guía de Laboratorio en el refuerzo de la clase del docente.**

ANTES DE LA APLICACIÓN				DESPUÉS DE LA APLICACIÓN			
SI	%	NO	%	SI	%	NO	%
1	6%	16	94%	13	76%	4	24%

Fuente: Encuesta Aplicada a los estudiantes de 2º Bachillerato del ITES “Dr. Manuel Naula Sagñay”  
Elaborado por: Lic. Walter Morocho.

**Gráfico No.4. 2 Uso de la Guía de Laboratorio en el refuerzo de la clase del docente.**



Fuente: Cuadro N° 4.2  
Elaborado por: Lic. Walter Morocho.

- Análisis.-** El 94% de los encuestados antes de la aplicación considera que el uso de la guía de laboratorio no refuerza la clase del docente.
- Interpretación.-** Los estudiantes manifiestan después de la aplicación de la guía de laboratorio virtual que existe el refuerzo correspondiente a las clases del docente.

3. ¿La Guía de Laboratorio virtual refuerza los contenidos en el tema de Dinámica?

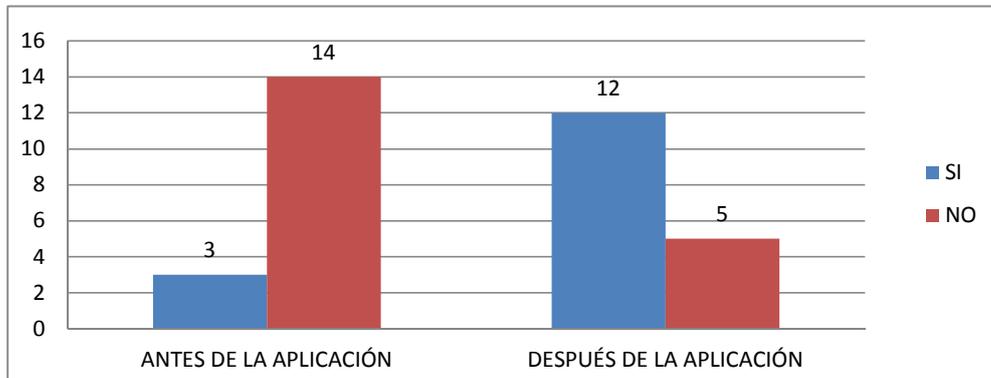
SI  NO

**Cuadro No.4. 3 La guía de laboratorio virtual en el refuerzo de los contenidos de Dinámica.**

ANTES DE LA APLICACIÓN				DESPUÉS DE LA APLICACIÓN			
SI	%	NO	%	SI	%	NO	%
3	18%	14	82%	12	71%	5	29%

Fuente: Encuesta Aplicada a los estudiantes de 2º Bachillerato del ITES “Dr. Manuel Naula Sagñay”  
Elaborado por: Lic. Walter Morocho.

**Gráfico No.4. 3 La guía de laboratorio virtual en el refuerzo de los contenidos de Dinámica.**



Fuente: Cuadro N° 4.3  
Elaborado por: Lic. Walter Morocho.

- a. **Análisis.-** El 82% de los encuestados antes de la aplicación considera que la guía de laboratorio virtual no refuerza el contenido de Dinámica.
- b. **Interpretación.-** Los estudiantes expresan después de la aplicación de la guía de laboratorio virtual que existe el refuerzo a los contenidos que se estudia en Dinámica.

4. ¿Las prácticas de laboratorio virtual influye en el rendimiento académico?

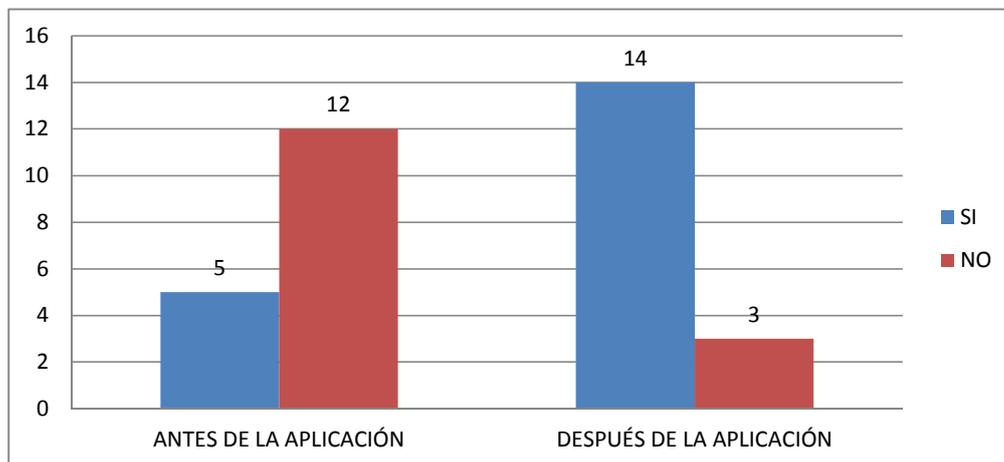
SI  NO

**Cuadro No.4. 4 Las prácticas de Laboratorio y la influencia en el rendimiento académico.**

ANTES DE LA APLICACIÓN				DESPUÉS DE LA APLICACIÓN			
SI	%	NO	%	SI	%	NO	%
5	29%	12	71%	14	82%	3	18%

Fuente: Encuesta Aplicada a los estudiantes de 2° Bachillerato del ITES “Dr. Manuel Naula Sagñay”  
Elaborado por: Lic. Walter Morocho.

**Gráfico No.4. 4 Las prácticas de Laboratorio y la influencia en el rendimiento académico.**



Fuente: Cuadro N° 4.4  
Elaborado por: Lic. Walter Morocho.

- a. **Análisis.-** El 71% de los encuestados antes de la aplicación considera que las prácticas de laboratorio no influyen en el rendimiento académico.
- b. **Interpretación.-** Los estudiantes declaran después de la aplicación de la guía de las prácticas de laboratorio virtual hay un cambio en su rendimiento académico.

5. ¿La guía de laboratorio virtual despierta el interés por el desarrollo de las prácticas del tema Dinámica?

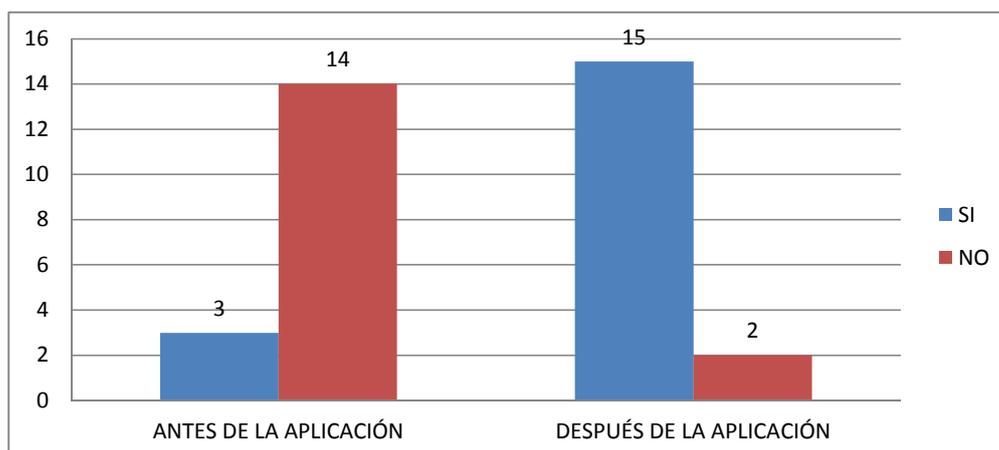
SI  NO

**Cuadro No.4. 5 Interés en el desarrollo de las prácticas con la Guía de Laboratorio virtual en el tema Dinámica.**

ANTES DE LA APLICACIÓN				DESPUÉS DE LA APLICACIÓN			
SI	%	NO	%	SI	%	NO	%
3	18%	14	82%	15	88%	2	12%

Fuente: Encuesta Aplicada a los estudiantes de 2º Bachillerato del ITES “Dr. Manuel Naula Sagnay”  
Elaborado por: Lic. Walter Morocho.

**Gráfico No.4. 5 Interés en el desarrollo de las prácticas con la Guía de Laboratorio virtual en el tema Dinámica.**



Fuente: Cuadro N° 4.5  
Elaborado por: Lic. Walter Morocho.

- a. **Análisis.-** El 82% de los encuestados antes de la aplicación considera que no existe interés por el desarrollo de las prácticas con la guía de laboratorio virtual en el tema de Dinámica.
- b. **Interpretación.-** Los estudiantes manifiestan después de la aplicación de la guía de laboratorio virtual que existe interés por aprender el tema de Dinámica.

6. ¿La Guía de Laboratorio virtual te facilita el planteamiento para la resolución de los problemas de Dinámica?

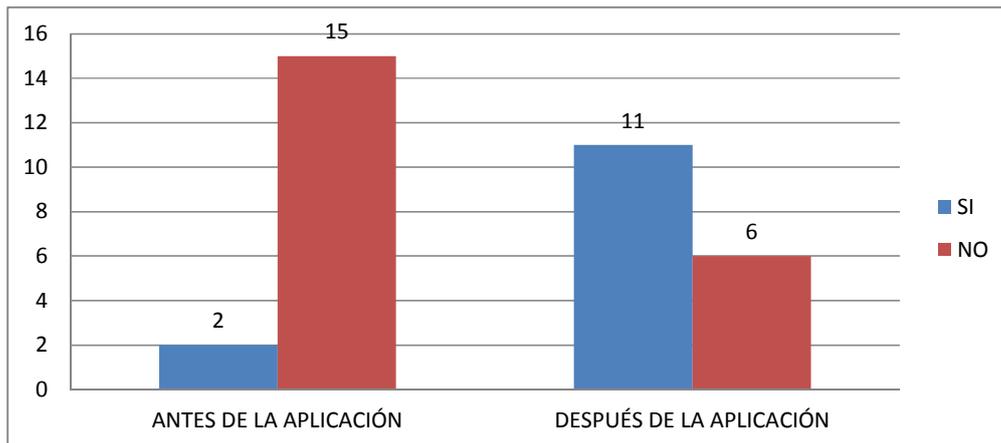
SI  NO

**Cuadro No.4. 6 La Guía de Laboratorio virtual en el planteamiento de los problemas de Dinámica.**

ANTES DE LA APLICACIÓN				DESPUÉS DE LA APLICACIÓN			
SI	%	NO	%	SI	%	NO	%
2	12%	15	88%	11	65%	6	35%

Fuente: Encuesta Aplicada a los estudiantes de 2º Bachillerato del ITES “Dr. Manuel Naula Sagñay”  
Elaborado por: Lic. Walter Morocho.

**Gráfico No.4. 6 La Guía de Laboratorio virtual en el planteamiento de los problemas de Dinámica.**



Fuente: Cuadro N° 4.6  
Elaborado por: Lic. Walter Morocho.

- a. **Análisis.-** El 88% de los encuestados antes de la aplicación expresa la guía de laboratorio no facilita el planteamiento de los problemas en Dinámica.
- b. **Interpretación.-** Los estudiantes expresan después de la aplicación de la guía de laboratorio virtual que esta les permite realizar con facilidad el planteamiento de los problemas de Dinámica.

7. ¿La Guía de laboratorio con la metodología educativa moderna será una herramienta útil para aprender Física?

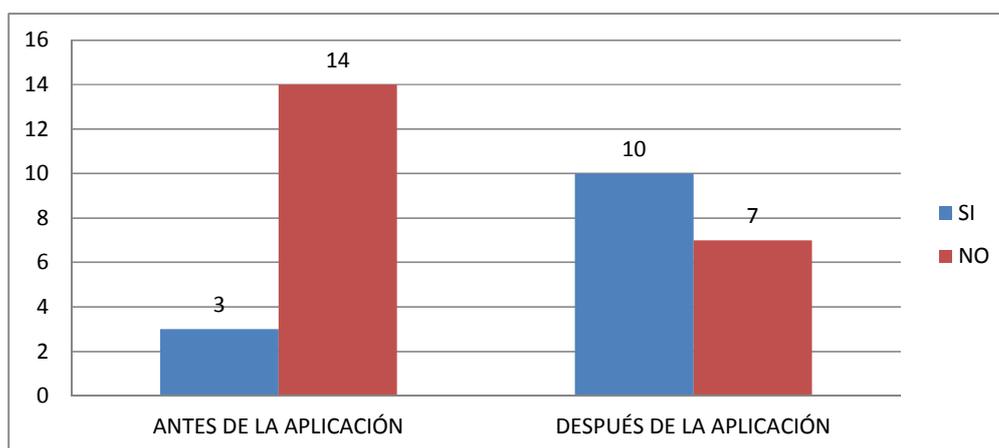
SI  NO

**Cuadro No.4. 7 La Guía de Laboratorio como una herramienta metodológica educativa moderna para aprender Física.**

ANTES DE LA APLICACIÓN				DESPUÉS DE LA APLICACIÓN			
SI	%	NO	%	SI	%	NO	%
3	18%	14	82%	10	59%	7	41%

Fuente: Encuesta Aplicada a los estudiantes de 2º Bachillerato del ITES “Dr. Manuel Naula Sagñay”  
Elaborado por: Lic. Walter Morocho.

**Gráfico No.4. 7 La Guía de Laboratorio como una herramienta metodológica educativa moderna para aprender Física.**



Fuente: Cuadro N° 4.7  
Elaborado por: Lic. Walter Morocho.

**a. Análisis.-** El 82% de los encuestados antes de la aplicación considera que la guía de laboratorio no es una herramienta metodológica educativa moderna para aprender Física.

**b. Interpretación.-** Los estudiantes muestran después de la aplicación que la guía de laboratorio es una herramienta metodológica educativa moderna para aprender Física.

8. ¿La Guía de laboratorio virtual te incentivaré a ser creativo y profundizar el tema?

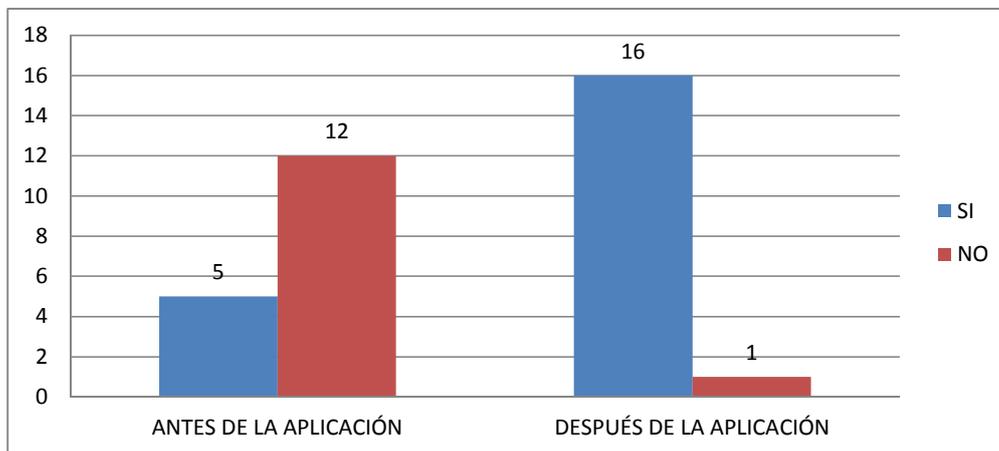
SI  NO

**Cuadro No.4. 8 Incentivación de la Guía de Laboratorio a ser creativo y profundizar el tema.**

ANTES DE LA APLICACIÓN				DESPUÉS DE LA APLICACIÓN			
SI	%	NO	%	SI	%	NO	%
5	29%	12	71%	16	94%	1	6%

Fuente: Encuesta Aplicada a los estudiantes de 2º Bachillerato del ITES “Dr. Manuel Naula Sagñay”  
Elaborado por: Lic. Walter Morocho.

**Gráfico No.4. 8 Incentivación de la Guía de Laboratorio a ser creativo y profundizar el tema.**



Fuente: Cuadro N° 4.8  
Elaborado por: Lic. Walter Morocho.

**a. Análisis.-** El 71% de los encuestados antes de la aplicación dice que considera que el uso de la guía de laboratorio no refuerza la clase del docente.

**b. Interpretación.-** Los estudiantes manifiestan después de la aplicación de la guía de laboratorio virtual que existe el refuerzo correspondiente a las clases del docente.

#### 4.1.2. Comentario de la Encuesta

De la encuesta aplicada a los estudiantes del grupo de experimental del Instituto “Dr. Manuel Naula Sagñay”, muestra que fue importante y acertada la aplicación la Guía de laboratorio Virtual de Física en Dinámica en base al Interactive Physics durante el proceso de la enseñanza-aprendizaje de la física por los estudiantes, la encuesta fue considerada como una parte fundamental en la demostración de la investigación, sobre todo el hecho de haber adquirido los resultados que permitieron establecer que tuvo el impacto esperado y la acogida por los actores del ámbito educativo.

#### 4.1.3. Cuadro Resumen de la Ficha de Observación

**Cuadro No.4. 9 Cuadro Resumen de la Ficha de Observación**

N°	PARÁMETROS OBSERVADOS	G. CONTROL				G. EXPERIMENTAL			
		SI	%	NO	%	SI	%	NO	%
1	Aplican la teoría en el desarrollo de la práctica de laboratorio	6	32%	13	68%	14	82%	3	18%
2	Realizan la teoría en grupo durante la práctica de laboratorio.	5	26%	14	74%	13	76%	4	24%
3	Aplican la teoría en la resolución de problemas de Dinámica.	3	16%	16	84%	12	71%	5	29%
4	Participan durante el desarrollo de la práctica de laboratorio.	9	47%	10	53%	16	94%	1	6%
5	Realizan la experimentación práctica de manera activa y ordenada.	7	37%	12	63%	15	88%	2	12%
6	Relacionan la teoría con la práctica durante el desarrollo del laboratorio.	2	11%	17	89%	11	65%	6	35%
7	Expresan las conclusiones de la práctica en base a la metodología activa actual.	3	16%	16	84%	12	71%	5	29%
8	Utilizan una guía para el desarrollo de la práctica de laboratorio.	0	0%	19	100%	17	100%	0	0%

Fuente: Ficha Observación aplicada a los estudiantes de 2° Bachillerato del I. “Dr. Manuel Naula Sagñay”  
Elaborado por: Lcdo. Walter Morocho

#### 4.1.4. Tabulación de Resultados de las Fichas de Observación

Resultados de la ficha de observación dirigida a los grupos de control y experimentación del I. “Dr. Manuel Naula Sagñay” después de la aplicación de la Guía de laboratorio Virtual de Física en Dinámica en base al Interactive Physics

1. Aplican la teoría en el desarrollo de la práctica de laboratorio

SI  NO

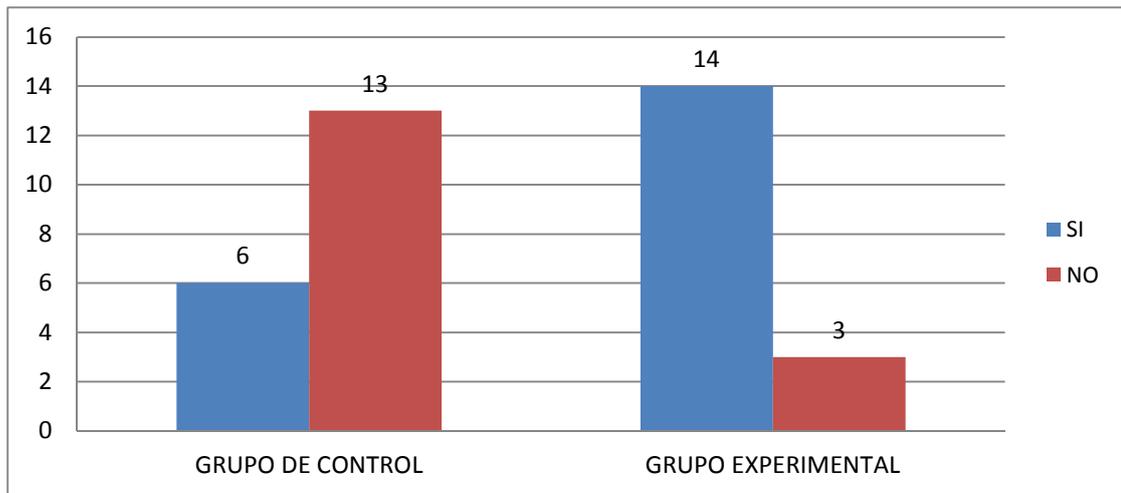
**Cuadro No.4. 10 Aplican la teoría en el desarrollo de la práctica de laboratorio.**

GRUPO DE CONTROL				GRUPO EXPERIMENTAL			
SI	%	NO	%	SI	%	NO	%
6	32%	13	68%	14	82%	3	18%

Fuente: Ficha de observación aplicada a los estudiantes de 2º Bachillerato del ITES “Dr. Manuel Naula Sagñay”

Elaborado por: Lic. Walter Morocho.

**Gráfico No.4. 9 Aplican la teoría en el desarrollo de la práctica de laboratorio.**



Fuente: Cuadro N° 4.10

Elaborado por: Lic. Walter Morocho.

- a. **Análisis.**- El 68% de los estudiantes del grupo de control no aplica la teoría en el desarrollo de la práctica.
- b. **Interpretación.**- Existe una aplicación de la teoría en el desarrollo de las prácticas de laboratorio en el grupo experimental con el uso de la Guía.

2. Realizan la teoría en grupo durante la práctica de laboratorio.

SI  NO

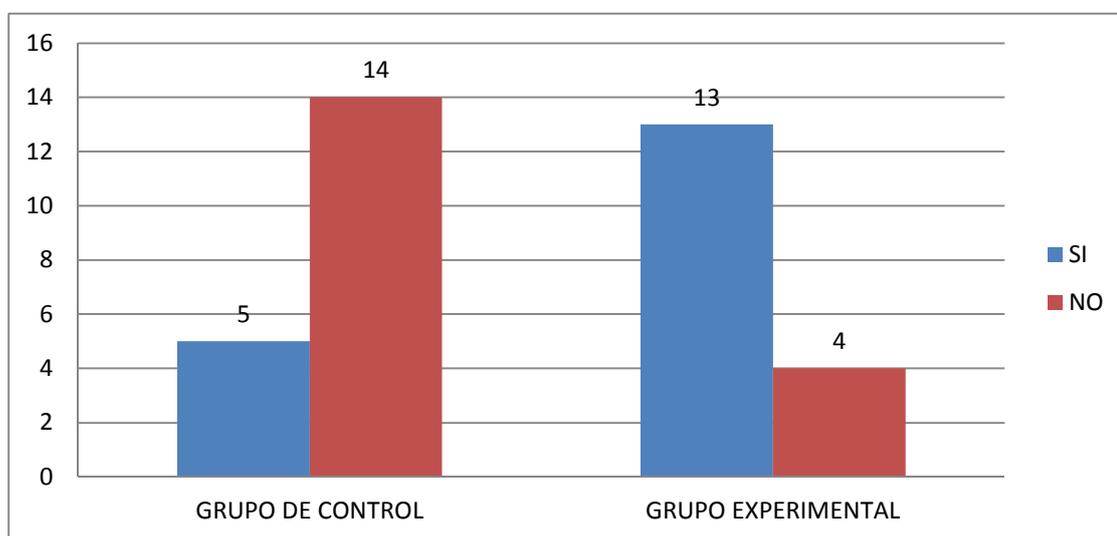
**Cuadro No.4. 11 Realizan la teoría en grupo durante la práctica de laboratorio.**

GRUPO DE CONTROL				GRUPO EXPERIMENTAL			
SI	%	NO	%	SI	%	NO	%
5	26%	14	74%	13	76%	4	24%

Fuente: Ficha de observación aplicada a los estudiantes de 2º Bachillerato del ITES “Dr. Manuel Naula Sagñay”

Elaborado por: Lic. Walter Morocho.

**Gráfico No.4. 10 Realizan la teoría en grupo durante la práctica de laboratorio.**



Fuente: Cuadro N° 4.11

Elaborado por: Lic. Walter Morocho.

**a. Análisis.-** El 74% de los estudiantes del grupo de control no realizan la teoría en grupo durante la práctica de laboratorio.

**b. Interpretación.-** Realizan la teoría en el desarrollo de las prácticas de laboratorio el grupo experimental con el uso de la Guía.

3. Aplican la teoría en la resolución de problemas de Dinámica.

SI  NO

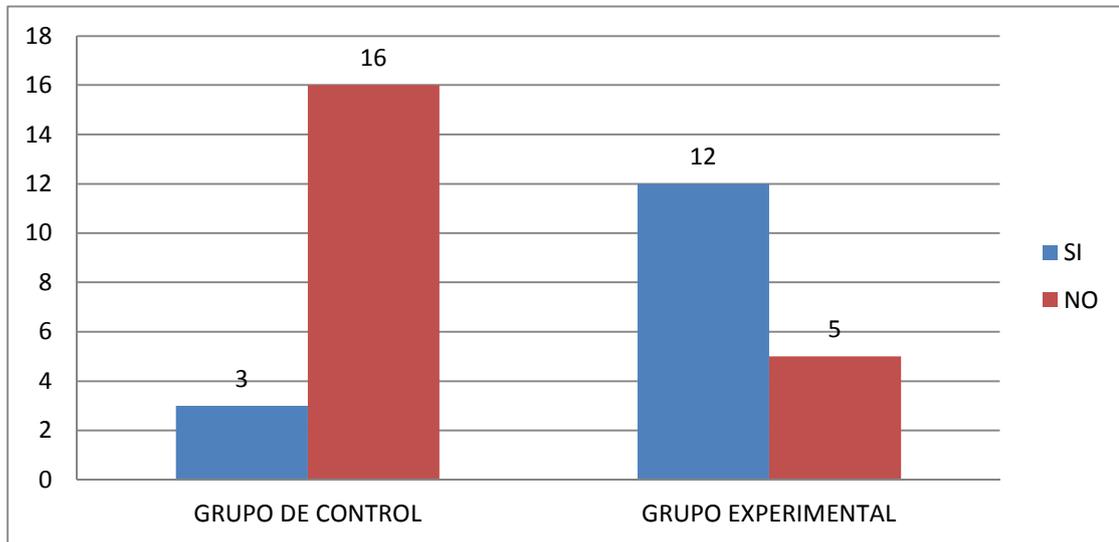
**Cuadro No.4. 12 Aplican la teoría en la resolución de problemas de Dinámica.**

GRUPO DE CONTROL				GRUPO EXPERIMENTAL			
SI	%	NO	%	SI	%	NO	%
3	16%	16	84%	12	71%	5	29%

Fuente: Ficha de observación aplicada a los estudiantes de 2º Bachillerato del ITES “Dr. Manuel Naula Sagñay”

Elaborado por: Lic. Walter Morocho.

**Gráfico No.4. 11 Aplican la teoría en la resolución de problemas de Dinámica.**



Fuente: Cuadro N° 4.12

Elaborado por: Lic. Walter Morocho.

- a. **Análisis.-** El 84% de los estudiantes del grupo de control no aplican la teoría en la resolución de problemas de Dinámica.
- b. **Interpretación.-** Aplican la teoría en la resolución de problemas de Dinámica el grupo experimental con la Guía.

4. Participan durante el desarrollo de la práctica de laboratorio.

SI  NO

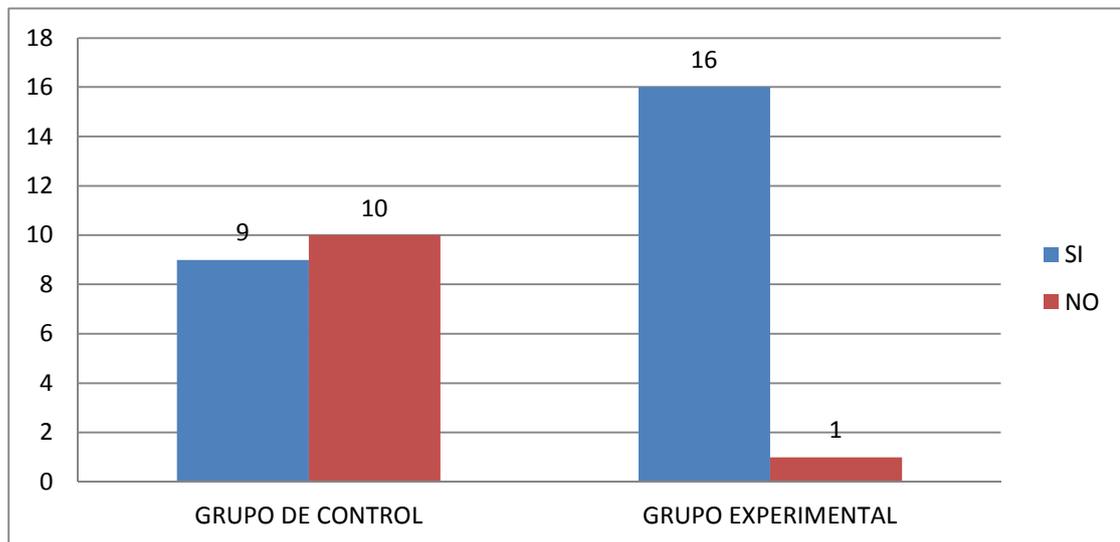
**Cuadro No.4. 13 Participan durante el desarrollo de la práctica de laboratorio.**

GRUPO DE CONTROL				GRUPO EXPERIMENTAL			
SI	%	NO	%	SI	%	NO	%
9	47%	10	53%	16	94%	1	6%

Fuente: Ficha de observación aplicada a los estudiantes de 2º Bachillerato del ITES “Dr. Manuel Naula Sagñay”

Elaborado por: Lic. Walter Morocho.

**Gráfico No.4. 12 Participan durante el desarrollo de la práctica de laboratorio.**



Fuente: Cuadro N° 4.13

Elaborado por: Lic. Walter Morocho.

- a. **Análisis.-** El 53% de los estudiantes del grupo de control no participan durante el desarrollo de la práctica de laboratorio.
- b. **Interpretación.-** Participan durante el desarrollo de la práctica de laboratorio el grupo experimental con la el uso de la Guía.

5. Realizan la experimentación práctica de manera activa y ordenada.

SI  NO

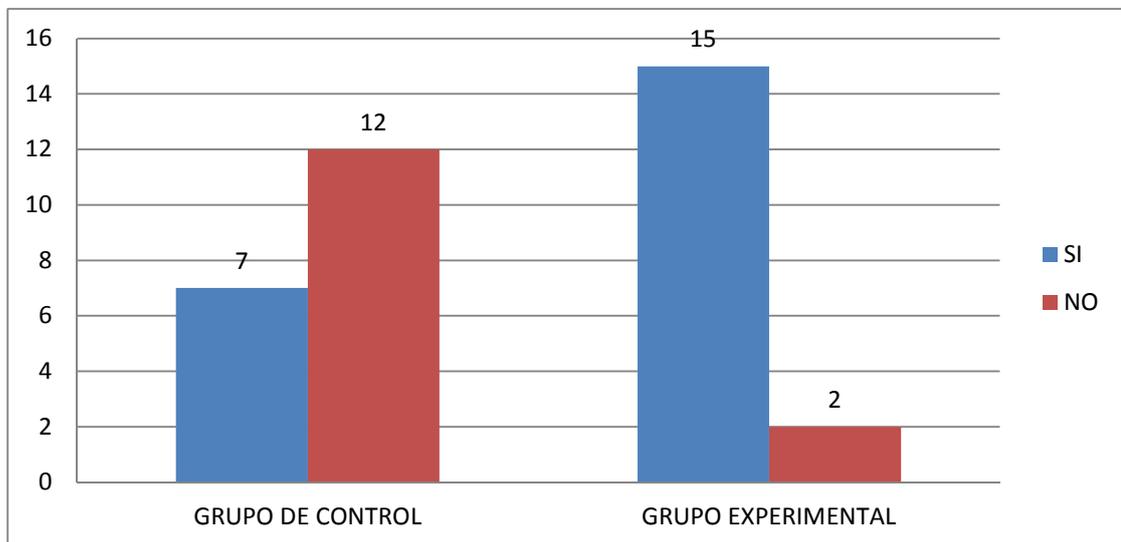
**Cuadro No.4. 14 Realizan la experimentación práctica de manera activa y ordenada.**

GRUPO DE CONTROL				GRUPO EXPERIMENTAL			
SI	%	NO	%	SI	%	NO	%
7	37%	12	63%	15	88%	2	12%

Fuente: Ficha de observación aplicada a los estudiantes de 2º Bachillerato del ITES “Dr. Manuel Naula Sagnay”

Elaborado por: Lic. Walter Morocho.

**Gráfico No.4. 13 Realizan la experimentación práctica de manera activa y ordenada.**



Fuente: Cuadro N° 4.14

Elaborado por: Lic. Walter Morocho.

**a. Análisis.-** El 63% de los estudiantes del grupo de control no realizan la experimentación práctica de manera activa y ordenada.

**b. Interpretación.-** Con la utilización de la Guía el grupo experimental realiza la experimentación práctica de manera activa y ordenada.

6. Relacionan la teoría con la práctica durante el desarrollo del laboratorio.

SI  NO

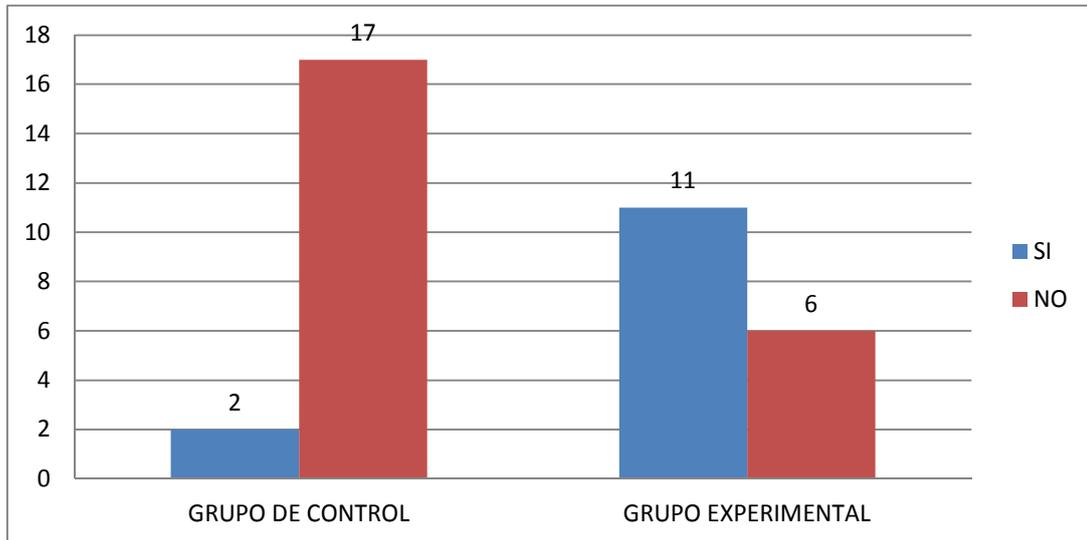
**Cuadro No.4. 15 Relacionan la teoría con la práctica durante el desarrollo del laboratorio.**

GRUPO DE CONTROL				GRUPO EXPERIMENTAL			
SI	%	NO	%	SI	%	NO	%
2	11%	17	89%	11	65%	6	35%

Fuente: Ficha de observación aplicada a los estudiantes de 2º Bachillerato del ITES “Dr. Manuel Naula Sagñay”

Elaborado por: Lic. Walter Morocho.

**Gráfico No.4. 14 Relacionan la teoría con la práctica durante el desarrollo del laboratorio.**



Fuente: Cuadro N° 4.15

Elaborado por: Lic. Walter Morocho.

**a. Análisis.-** El 89% de los estudiantes del grupo de control no relacionan la teoría con la práctica durante el desarrollo del laboratorio.

**b. Interpretación.-** El grupo experimental con el uso de la Guía relacionan la teoría con la práctica durante el desarrollo del laboratorio.

7. Expresan las conclusiones de la práctica en base a la metodología activa actual.

SI  NO

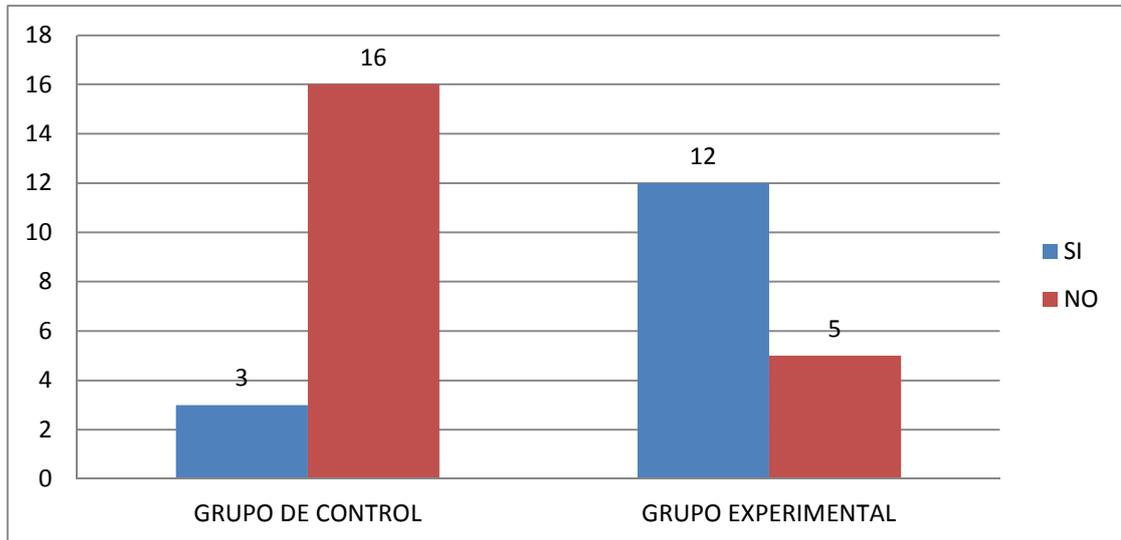
**Cuadro No.4. 16 Expresan las conclusiones de la práctica en base a la metodología activa actual.**

GRUPO DE CONTROL				GRUPO EXPERIMENTAL			
SI	%	NO	%	SI	%	NO	%
3	16%	16	84%	12	71%	5	29%

Fuente: Ficha de observación aplicada a los estudiantes de 2º Bachillerato del ITES “Dr. Manuel Naula Sagñay”

Elaborado por: Lic. Walter Morocho.

**Gráfico No.4. 15 Expresan las conclusiones de la práctica en base a la metodología activa actual.**



Fuente: Cuadro N° 4.16

Elaborado por: Lic. Walter Morocho.

**a. Análisis.-** El 84% de los estudiantes del grupo de control no redacta las conclusiones de la práctica en base a la metodología activa actual.

**b. Interpretación.-** Realizan las conclusiones de la práctica en base a la metodología activa actual el grupo experimental con la utilización de la Guía.

8. Utilizan una guía para el desarrollo de la práctica de laboratorio.

SI  NO

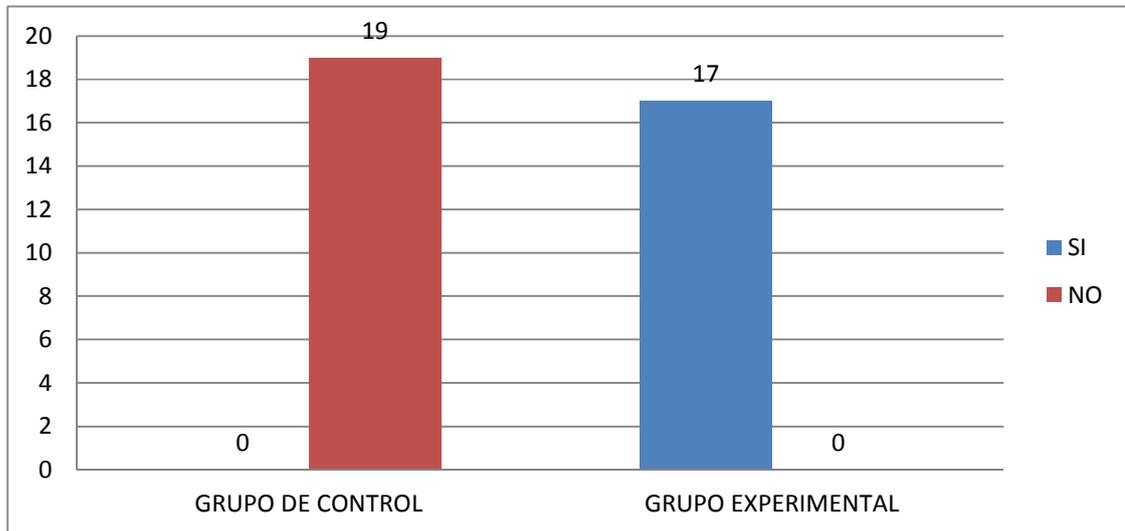
**Cuadro No.4. 17 Utilizan una guía para el desarrollo de la práctica de laboratorio.**

GRUPO DE CONTROL				GRUPO EXPERIMENTAL			
SI	%	NO	%	SI	%	NO	%
0	0%	19	100%	17	100%	0	0%

Fuente: Ficha de observación aplicada a los estudiantes de 2º Bachillerato del ITES “Dr. Manuel Naula Sagñay”

Elaborado por: Lic. Walter Morocho.

**Gráfico No.4. 16 Utilizan una guía para el desarrollo de la práctica de laboratorio.**



Fuente: Cuadro N° 4.17

Elaborado por: Lic. Walter Morocho.

- a. **Análisis.-** El 100% de los estudiantes del grupo de control no utilizan una guía para el desarrollo de la práctica de laboratorio.
- b. **Interpretación.-** Utilizan una guía para el desarrollo de la práctica de laboratorio el grupo experimental.

#### **4.1.5. Comentario de la Ficha de Observación**

De la ficha de observación aplicada a los estudiantes del grupos de control y del experimental del ITES. “Dr. Manuel Naula Sagñay”, se evidencia la importancia del uso de la guía de laboratorio virtual en base del Interactive Physics, en la enseñanza de la física en el tema de Dinámica, especialmente determinar los objetivos que permitieron determinar que la elaboración y la aplicación de la guía fueron acertados, esta ficha de observación fue determinante para la demostración del trabajo investigado, lo cual permitieron establecer que fue pertinente y de impacto educativo.

#### **4.2. DEMOTRACIÓN DE LAS HIPÓTESIS ESPECÍFICAS**

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

##### **4.2.1. Demostración de la Hipótesis Específica 1**

Hi: El Rendimiento Académico de los estudiantes que utilizan la guía Didáctica en base al Laboratorio Virtual en Dinámica mediante LA VINCULACIÓN DE LA TEORÍA CON LA PRÁCTICA supera al Rendimiento Académico de los estudiantes que no utilizan la guía en segundo año de bachillerato del ITS “Dr. Manuel Naula Sagñay” en el período 2012-2013.

Ho: El Rendimiento Académico de los estudiantes que utilizan la guía Didáctica en base al Laboratorio Virtual en Dinámica mediante LA VINCULACIÓN DE LA TEORÍA CON LA PRÁCTICA es igual al Rendimiento Académico de los estudiantes que no utilizan la guía en segundo año de bachillerato del ITS “Dr. Manuel Naula Sagñay” en el período 2012-2013.

**Cuadro No.4. 18 Calificaciones del Grupo Experimental (LA VINCULACIÓN DE LA TEORÍA CON LA PRÁCTICA)**

Nº	NOTA 1	NOTA 2	PROMEDIO	$(x_i - \bar{x})^2$
1	6,20	7,40	6,80	1,06
2	6,50	8,10	7,30	0,28
3	8,00	9,10	8,55	0,52
4	6,80	8,10	7,45	0,14
5	4,50	8,80	6,65	1,39
6	6,50	8,80	7,65	0,03
7	7,10	8,80	7,95	0,01
8	9,10	10,00	9,55	2,96
9	7,50	8,80	8,15	0,10
10	6,50	8,50	7,50	0,11
12	7,10	8,10	7,60	0,05
11	8,10	9,50	8,80	0,94
13	6,10	7,80	6,95	0,77
14	6,80	7,80	7,30	0,01
15	6,10	8,50	7,30	0,01
16	9,50	10,00	9,75	3,69
17	8,00	7,80	7,90	0,00
TOTAL			133,15	12,10
X			7,83	

Elaborado por: Lcdo. Walter Morocho

**Cuadro No.4. 19 Calificaciones del Grupo de Control (LA VINCULACIÓN DE LA TEORÍA CON LA PRÁCTICA)**

Nº	NOTA 1	NOTA 2	PROMEDIO	$(x_i - \bar{x})^2$
1	6,00	7,00	6,50	0,42
2	7,10	7,50	7,30	0,02
3	7,80	7,50	7,65	0,25
4	8,10	8,00	8,05	0,81
5	6,40	7,00	6,70	0,20
6	6,10	6,00	6,05	1,21
7	7,00	7,00	7,00	0,02
8	7,00	7,00	7,00	0,02
9	8,00	8,50	8,25	1,21
10	5,50	6,00	5,75	1,96
12	4,50	5,00	4,75	5,76
11	9,00	9,00	9,00	3,42
13	6,50	7,00	6,75	0,16
14	5,00	6,60	5,80	1,82
15	6,00	7,00	6,50	0,42
16	8,00	9,00	8,50	1,82
17	4,50	6,00	5,25	3,61
18	5,00	6,50	5,75	1,96
20	6,50	7,00	6,75	0,16
19	6,00	7,00	6,50	0,42
TOTAL			135,80	25,70
X			7,15	

Elaborado por: Lcdo. Walter Morocho

➤ Modelo Estadístico

$$H_i : \bar{X}_B \leq \bar{X}_A$$

$$H_o : \bar{X}_B > \bar{X}_A$$

➤ Nivel de Significación

$$=0,05$$

Para un nivel de significancia del 5%  $t_t = 1,70$

➤ Criterio de Decisión

Se rechaza la Hipótesis nula si  $t_c > 1,70$

Donde 1,70 es el valor teórico de t con  $g = 17 + 19 - 2 = 34$  grados de libertad

4.- Cálculos

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

$$S_A^2 = \frac{12,10}{17} = 0,71$$

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

$$S_B^2 = \frac{25,70}{19} = 1,35$$

**Cuadro No.4. 20 Información Estadística de la Hipótesis Especifica 1**

ESTADÍSTICOS	GRUPO A EXPERIMENTAL	GRUPO B CONTROL
Promedio del rendimiento	7,83	7,15
Varianza del grupo	0,71	1,35
Número de elementos	17	19

Elaborado por: Lcdo. Walter Morocho

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

$$t_c = \frac{7,83 - 7,15}{\sqrt{\frac{(17 - 1)0,71 + (19 - 1)1,35}{17 + 19 - 2} \left( \frac{1}{17} + \frac{1}{19} \right)}}$$

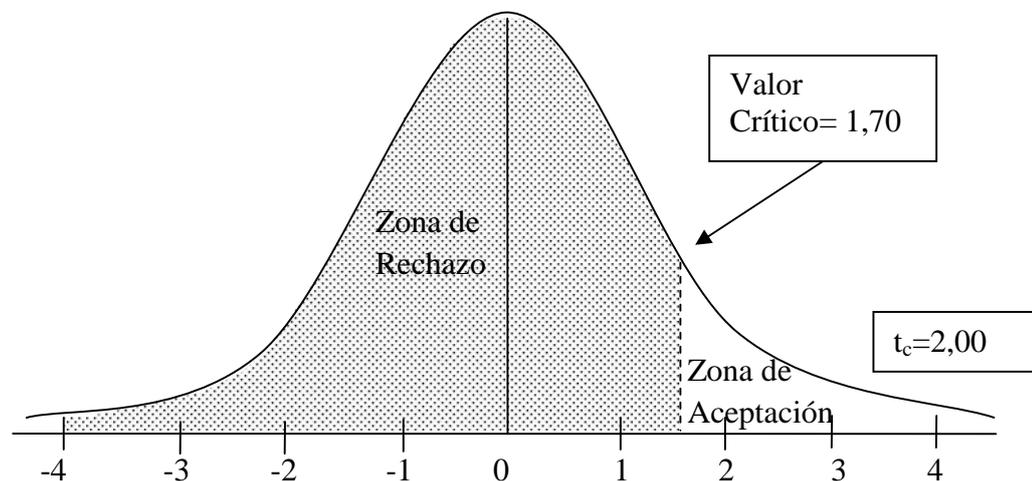
$$t_c = \frac{0,68}{\sqrt{\frac{(16)0,71+(18)1,35}{34} \left( \frac{1}{17} + \frac{1}{19} \right)}}$$

$$t_c = \frac{0,68}{\sqrt{\frac{35,66}{34}(0,11)}}$$

$$t_c = \frac{0,68}{0,34} = 2$$

➤ Decisión

**Gráfico No.4. 17 Campana de Gauss de la Hipótesis específica 1**



Fuente: Demostración de la hipótesis específica 1  
Elaborado por: Lcdo. Walter Morocho

Puesto que el  $t_c=2,00$  se encuentra en la región de aceptación de la hipótesis de investigación; Se rechaza el  $H_0$  dado que  $t_c > 1,70$  y se acepta la hipótesis de investigación del trabajo que dice: El Rendimiento Académico de los estudiantes que utilizan la guía Didáctica en base al Laboratorio Virtual en Dinámica mediante LA VINCULACIÓN DE LA TEORÍA CON LA PRÁCTICA supera al Rendimiento Académico de los estudiantes que no utilizan la guía en segundo año de bachillerato del ITS “Dr. Manuel Naula Sagñay” en el período 2012-2013.

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

Hi: El Rendimiento académico de los estudiantes que utilizan la guía Didáctica en base al Laboratorio Virtual en Dinámica mediante la METODOLOGÍA EDUCATIVA MODERNA supera al Rendimiento Académico de los estudiantes que no utilizan la guía en segundo año de bachillerato del ITS “Dr. Manuel Naula Sagñay” en el período 2012-2013.

Ho: El Rendimiento académico de los estudiantes que utilizan la guía Didáctica en base al Laboratorio Virtual en Dinámica mediante la METODOLOGÍA EDUCATIVA MODERNA es igual al Rendimiento Académico de los estudiantes que no utilizan la guía en segundo año de bachillerato del ITS “Dr. Manuel Naula Sagñay” en el período 2012-2013.

**Cuadro No.4. 21 Calificaciones del Grupo Experimental (METODOLOGÍA EDUCATIVA MODERNA)**

Nº	NOTA 1	NOTA 2	PROMEDIO	$(x_i - \bar{x})^2$
1	7,30	8,50	7,90	0,02
2	7,40	8,80	8,10	0,00
3	7,00	7,40	7,20	0,69
4	7,50	9,10	8,30	0,07
5	7,50	9,10	8,30	0,07
6	7,00	7,50	7,25	0,61
7	6,80	8,80	7,80	0,05
8	7,50	8,50	8,00	0,00
9	9,10	10,00	9,55	2,31
10	5,50	7,00	6,25	3,17
12	7,00	8,80	7,90	0,02
11	8,00	9,10	8,55	0,27
13	7,50	8,80	8,15	0,01
14	7,50	9,00	8,25	0,05
15	6,50	8,00	7,25	0,61
16	9,50	10,00	9,75	2,96
17	7,00	8,90	7,95	0,01
TOTAL			136,45	10,92
X			8,03	

Elaborado por: Lcdo. Walter Morocho

**Cuadro No.4. 22 Calificaciones del Grupo de Control (METODOLOGÍA EDUCATIVA MODERNA)**

Nº	NOTA 1	NOTA 2	PROMEDIO	$(x_i - \bar{x})^2$
1	7,00	7,50	7,25	0,03
2	7,00	8,00	7,50	0,01
3	6,50	7,00	6,75	0,44
4	7,50	8,00	7,75	0,12
5	6,40	7,00	6,70	0,50
6	6,00	7,00	6,50	0,83
7	6,00	6,00	6,00	1,99
8	7,50	7,40	7,45	0,00
9	8,00	9,00	8,50	1,19
10	4,50	6,00	5,25	4,67
12	5,80	6,00	5,90	2,28
11	8,00	8,50	8,25	0,71
13	6,00	6,00	6,00	1,99
14	6,50	7,00	6,75	0,44
15	5,50	6,00	5,75	2,76
16	9,50	10,00	9,75	5,48
17	6,50	7,00	6,75	0,44
18	7,50	7,00	7,25	0,03
20	8,00	8,00	8,00	0,35
19	6,50	7,00	6,75	0,44
TOTAL			140,80	24,65
X			7,41	

Elaborado por: Lcdo. Walter Morocho

➤ Modelo estadístico

$$H_i : \bar{X}_B \leq \bar{X}_A$$

$$H_o : \bar{X}_B > \bar{X}_A$$

➤ Nivel de significación

$$=0,05$$

Para un nivel de significancia del 5%  $t_c=1,70$

➤ Criterio de decisión

Se rechaza la Hipótesis nula si  $t_c > 1,70$

Donde 1,70 es el valor teórico de t con  $g=17+19-2=34$  grados de libertad

➤ Cálculos

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

$$S_A^2 = \frac{10,92}{17} = 0,64 \qquad S_B^2 = \frac{24,65}{19} = 1,30$$

**Cuadro No.4. 23 Información Estadística de la Hipótesis 2**

ESTADÍSTICOS	GRUPO A EXPERIMENTAL	GRUPO B CONTROL
Promedio del rendimiento	8,03	7,41
Varianza del grupo	0,64	1,30
Número de elementos	17	19

Elaborado por: Lcdo. Walter Morocho

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

$$t_c = \frac{8,03 - 7,41}{\sqrt{\frac{(17 - 1)0,64 + (19 - 1)1,30}{17 + 19 - 2} \left( \frac{1}{17} + \frac{1}{19} \right)}}$$

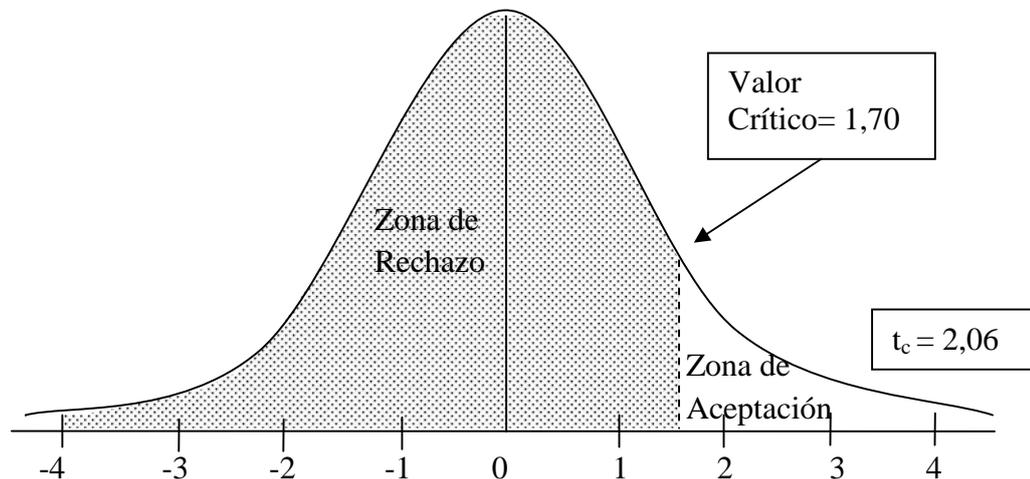
$$t_c = \frac{0,62}{\sqrt{\frac{(16)0,64 + (18)1,30}{34} \left( \frac{1}{17} + \frac{1}{19} \right)}}$$

$$t_c = \frac{0,62}{\sqrt{\frac{33,64}{34}(0,11)}}$$

$$t_c = \frac{0,68}{0,33} = 2,06$$

➤ Decisión

**Gráfico No.4. 18 Campana de Gauss de la Hipótesis específica 2**



Fuente: Demostración de la hipótesis específica 1

Elaborado por: Lcdo. Walter Morocho

Puesto que el  $t_c=2,06$  se encuentra en la región de aceptación de la hipótesis de investigación; Se rechaza el  $H_0$  dado que  $t_c > 1,70$  y se acepta la hipótesis de investigación del trabajo que dice: El Rendimiento académico de los estudiantes que utilizan la guía Didáctica en base al Laboratorio Virtual en Dinámica mediante la METODOLOGÍA EDUCATIVA MODERNA supera al Rendimiento Académico de los estudiantes que no utilizan la guía en segundo año de bachillerato del ITS “Dr. Manuel Naula Sagñay” en el período 2012-2013.

#### **4.2.3. Comprobación de la Hipótesis General.**

Luego que se comprueba las hipótesis específicas 1 y 2; queda demostrada la hipótesis general: La elaboración y aplicación de la guía Didáctica en base al Laboratorio Virtual en Dinámica incide en el Rendimiento Académico de los estudiantes del segundo año de bachillerato del ITS “Dr. Manuel Naula Sagñay” en el período 2012-2013.

## CAPÍTULO V

### 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1. CONCLUSIONES

- La guía de laboratorio Virtual de Física en Dinámica en base al Interactive Physics mediante la vinculación de la teoría con la práctica logró captar el aprendizaje para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes de segundo año de bachillerato del ITS. “Dr. Manuel Naula Sagñay” en el período 2012-2013, ya que reforzó los contenidos programáticos, desarrollando en el estudiante el pensamiento crítico que le permitió relacionar la teoría con la práctica.
- La guía de laboratorio Virtual de Física en Dinámica en base al Interactive Physics mediante la metodología educativa moderna contribuyó a fortalecer el aprendizaje para obtener un rendimiento académico aceptable de los estudiantes de segundo año de bachillerato del ITS. “Dr. Manuel Naula Sagñay” en el período 2012-2013, ya que logró captar la atención, el interés, la motivación, la capacidad de aprender y el gusto por el estudio de la asignatura.
- La aplicación de la guía de laboratorio Virtual de Física en Dinámica en base al Interactive Physics con los estudiantes de segundo año de bachillerato del ITS. “Dr. Manuel Naula Sagñay” en el período 2012-2013, fue satisfactoria ya que permitió utilizar la guía como herramienta metodológica para la mejora académica de los jóvenes en el estudio de la Dinámica, demostrada mediante el estadístico t-student.
- La utilización de la guía de laboratorio Virtual de Física en Dinámica en base al Interactive Physics permitió mediante la simulación desarrollar la parte experimental de los estudiantes de segundo año de bachillerato del ITS. “Dr. Manuel Naula Sagñay” en el período 2012-2013 y buscar nuevas estrategias para la enseñanza de la Física con la finalidad de difundir con otras instituciones Educativas el resultado de la investigación.

## 5.2. RECOMENDACIONES

- Utilizar los laboratorios virtuales en el estudio de la física, especialmente cuando existen dificultades de aprendizaje y tomar en cuenta en el desarrollo de la planificación anual de la asignatura para complementar el proceso educativo utilizando los elementos tangibles que presenta los medios actuales.
- Aplicar en las instituciones educativas los laboratorios virtuales como nueva metodología para el aprendizaje ya que de esta manera se logra conquistar la atención y el interés de los estudiantes por la asignatura de física para satisfacer las exigencias del Ministerio de Educación en el uso de tecnologías.
- Socializar la aplicación de diseños metodológicos modernos actuales insertándolos en la práctica educativa del convivir diario porque esto le permite despertar el interés de los estudiantes y con ello mejoran el rendimiento académico.
- Incorporar nuevas estrategias metodológicas de la tecnología actual que le permitan al docente buscar el cambio positivo en el rendimiento académico de los estudiantes, tomando en cuenta las alternativas virtuales que se presente en el trabajo de investigación para difundir y compartir con otras instituciones educativas.

## BIBLIOGRAFÍA

- Adell, J. (1997): Tendencias en educación en la sociedad de las tecnologías de la información. EDUTEC, Revista Electrónica de Tecnología Educativa, 7. Publicación electrónica:
- Alonso, C. M. (1992): Estilos de aprendizaje y tecnologías de la información. Conferencia europea sobre tecnología de la Información. Barcelona.
- Ausubel, D. P. (1976). Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo. Ed. Trillas. México.
- Baptista Lucio, P. Hernández Sampieri, R. Fernández Collado, C. (2008). Metodología de la Investigación (4º ed.). México: McGraw –HillInteramericana
- Bruner J. (1984). Acción, pensamiento y lenguaje. Madrid. Alianza editorial.
- Contreras, M.E.(2007). Propuesta para la elaboración de guías didácticas en programas a distancia Facultad de Química, UAEM. [Versión electrónica].
- Enciclopedia océano, (2000). Mentor interactivo enciclopedia de ciencias sociales- Psicología Cognitiva.
- Escribano, A. y Del Valle, A. (2008). El aprendizaje basado en problemas. Una propuesta metodológica en Educación Superior. Madrid: Narcea
- González Soto, A.P. (1996). Las nuevas tecnologías en la formación ocupacional: Retos y posibilidades, Grupo de Investigación didáctica - Universidad de Sevilla.
- Kelly, G. A. (1955). *The Psychology of Personal Constructs*. Norton and Company.
- Leontiev, A. (1981). Actividad, Conciencia y Personalidad. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. P: 84.
- Lev Vygotsky, 1978. Teoría de Vigotsky. [Versión electrónica.]
- Rodríguez Lamas, Raúl y Otros (2000): Introducción a la informática educativa. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de La Habana.
- Rojas, D. (2007). Historia de las TICs. Extraído el 10 de agosto de 2012.
- Vallejo & Zambrano (1995). Física Vectorial, Segunda edición, Volumen I y II.
- Vallejo, P. (1999). Laboratorio de Física, Tercera edición, Volumen I.
- Vázquez, S.J. (2007). Laboratorios Virtuales: Educación. [Versión electrónica.]
- Vigotsky, L.S. (1987). Historia de las Funciones Psíquicas Superiores, La Habana: Editorial Científico - Técnico.

## WEB GRAFÍA

- <http://www.monografias.com/trabajos94/fundamentacion-pedagogica-psicologica-y-didactica-actividades-ludicas/fundamentacion-pedagogica-psicologica-y-didactica-actividades-ludicas.shtml#ixzz3EfD8NkM2>
- <http://peremarques.pangea.org/biblprog.htm>
- <http://grupo12-tics.blogspot.com/2007/04/historia-de-las-tics.html>
- Asociación de profesores de informática de la comunidad valenciana. Tecnologías de la información y la comunicación (TIC) e Informática son términos equivalentes (s/f). (2004) En <http://www.apicv.com/documentacion/varios/TIC-Infom%>
- [http://nti.uji.es/docs/nti/Jordi\\_Adell\\_EDUTECHtml](http://nti.uji.es/docs/nti/Jordi_Adell_EDUTECHtml)
- Leer más: <http://www.monografias.com/trabajos82/proceso-elaboracion-software-educativo/proceso-elaboracion-software-educativo2.shtml#ixzz3NaMPvCjU>

## **ANEXOS**

### **ANEXO 1: PROYECTO DE TESIS (APROBADO).**



## **UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**

### **VICERRECTORADO DE POSTGRADO E INVESTIGACIÓN**

#### **1. TEMA**

“Elaboración y aplicación de la guía Dinámica en base al Laboratorio Virtual y su incidencia en el rendimiento académico de los estudiantes de segundo año de bachillerato especialidad Físico-Matemático del ITS “Dr. Manuel Naula Sagñay” en el período 2011-2012” .

#### **2. PROBLEMATIZACIÓN**

##### **2.1. UBICACIÓN DEL SECTOR DONDE SE VA A REALIZAR LA INVESTIGACIÓN**

La investigación se va a realizar en el Instituto Tecnológico Superior “Dr. Manuel Naula Sagñay” con registro oficial del 14 de Enero de 1980, que se encuentra ubicado en la comunidad Pulucate perteneciente a la parroquia Columbe, cantón Colta, Provincia Chimborazo a 20 kilómetros de la ciudad de Riobamba vía a Cuenca.

Ubicación satelital de Columbe:



**Coordenadas: 1° 52' 47" S, 78° 44' 50" W ·**

El Instituto Tecnológico Superior “Dr. Manuel Naula Sagñay” es uno de los primeros Institutos de la Jurisdicción Bilingüe. Empieza a funcionar en el año de 1979, adquiriendo su Registro oficial el 14 de Enero de 1980, como colegio de Ciclo Básico “Pulucate”, siendo su primer rector el Licenciado Segundo Ajitimbay, años después por requerimiento de las comunidades indígenas, el 16 de Julio de 1986 y se crea el ciclo diversificado con la especialidad de Físico Matemático con la auxiliatura de cerrajería para varones y Modistería para mujeres; con el nombre de Colegio Nacional “Dr. Manuel Naula Sagñay”.

Posteriormente el 1 de Agosto de 1990 se incrementa la especialidad de Sociales con la auxiliatura de Promoción Popular para hombres y mujeres. El 14 de Agosto de 1996 el colegio se transforma en Instituto Tecnológico Superior “Dr. Manuel Naula Sagñay”, con las especialidades de Mecánica Industrial, Manualidades Femeninas y promoción popular, a fin de cubrir las múltiples necesidades de la juventud estudiosa de éste rincón patrio.

## **2.2. SITUACIÓN PROBLEMÁTICA**

El Instituto Tecnológico Superior “Dr. Manuel Naula Sagñay” se ha fortalecido para brindar una excelente educación a sus estudiantes, siendo el Área de Física Matemática parte fundamental en el desarrollo académico de la institución. Teniendo en cuenta la importancia de las guías en la educación creo conveniente crear una que contenga información ordenada del estudio de la Dinámica en base al Laboratorio Virtual para que los estudiantes del segundo año de bachillerato especialidad FÍSICO-MATEMÁTICO puedan manipular ya sea dentro de la institución o fuera de ella puesto

que este instrumento estará a disposición en cualquier momento que la tengan a la mano y vincular la teoría con la práctica por medio del laboratorio. Esta investigación se convierte en una metodología para el diseño, desarrollo y evaluación de guía didáctica, la misma se basa en la sinergia de dos campos del saber aparentemente disímiles: El diseño de guías por un lado y las teorías de aprendizaje modernas por el otro, que convergen en la generación de un producto deseable que ayudará en el estudio de la dinámica.

El presente trabajo pretende contribuir a las crecientes investigaciones que en estos últimos años se vienen realizando, tratando de desarrollar guías que contemplasen los objetivos educativos, sin desmedro de las pautas de calidad de la misma.

Por lo tanto, la elección de este tema de tesis reúne tres tipos de interés que todo trabajo de estas características debe contener:

- Un interés pedagógico: ya que mediante el uso de guías apropiadas los alumnos adquirirán distintas capacidades a través de las estrategias de enseñanza utilizadas. Sin querer dejar de lado las líneas conductistas, los diseños en la actualidad se basan en las teorías de Bruner (1988), Ausubel y Novak (1983), Perkins (1995) y Gardner (1995), entre otros.
- Interés profesional: puesto que se enmarca en los lineamientos actuales del diseño de guías y los desarrollos realizados durante los últimos años en cuanto a normativas.
- Un interés económico–social: ya que esta investigación pretende ser un aporte más al mejoramiento del nivel educativo del país que afectará todas las áreas productivas al incluir la guía didáctica al mercado y al mejorar el rendimiento del estudiante y de esta manera la responsabilidad a su futuro profesional convirtiéndose en un ente productivo para la sociedad.

### **2.3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿Cómo incide la guía Dinámica en base al Laboratorio Virtual en el rendimiento académico de los estudiantes de segundo año de bachillerato especialidad Físico-Matemático del ITS “Dr. Manuel Naula Sagñay” en el periodo 2011-2012”?

### **2.4. PROBLEMAS DERIVADOS**

- ¿Los laboratorios virtuales permiten mejorar el rendimiento académico al vincular la teoría con la práctica?
- ¿La metodología educativa moderna ofrece mejores resultados académicos en los estudiantes?

## **3. JUSTIFICACIÓN**

El tema planteado nace con el problema del desconocimiento de las guías de estudio con herramientas tecnológicas virtuales para el estudio de la Dinámica en Instituto Tecnológico Superior “Dr. Manuel Naula Sagñay” y al estar siempre presta la Institución para el cambio y al desarrollo creo conveniente diseñar una guía con prácticas de laboratorios virtuales para el estudio de la dinámica de los estudiantes de segundo año de bachillerato con la aplicación de la tecnología educativa. Actualmente la institución no cuenta con un sistema de aprendizaje de esta índole, y creo importante darlo a conocer ya que permitirá al estudiante acceder libremente al estudio de la asignatura sin estar presente el docente como también interactuar con las simulaciones, laboratorios virtuales, tutoriales y videos que sin duda ayudara en el aprendizaje de la dinámica.

Vivimos un nuevo cambio en las comunicaciones y en la computación. Un nuevo paradigma en la tecnología y su relación con las personas. Un nuevo quiebre en la forma cómo vemos y usamos las tecnologías de la información, comunicación y conocimiento. Es tan relevante este quiebre, que comenzamos a observar cómo los computadores comienzan a hacer mapping de las necesidades y modelos mentales del usuario, al

incorporarse a los utensilios de uso diario, sin que nos demos cuenta, invisiblemente. Es así como comienza a surgir en el mundo un nuevo concepto de los computadores y un re delineamiento sobre cómo esta tecnología impacta el aprender.

Justificando el proyecto gracias a La Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI); uso de las tecnologías para el interaprendizaje. (Art. 2 literal h).

#### **4. OBJETIVOS.**

##### **4.1 OBJETIVO GENERAL.**

Evaluar la incidencia de la guía Dinámica en base al laboratorio virtual en el aprendizaje de la Dinámica de los estudiantes del segundo año de bachillerato especialidad Físico Matemático del ITS “Dr. Manuel Naula Sagñay” de la parroquia Columbe, cantón Colta.

##### **4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.**

- Analizar si los laboratorios virtuales permiten mejorar el rendimiento académico al vincular la teoría con la práctica.
- Comprobar si la metodología educativa moderna ofrece mejores resultados académicos en los estudiantes.

#### **5. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA:**

##### **5.1. ANTECEDENTES DE INVESTIGACIONES ANTERIORES.**

En la escuela de posgrado no existen trabajos de investigación referente a la física y su aprendizaje, pero tenemos aportes muy importantes en investigaciones realizadas en la Maestría de aprendizaje de la matemática de años anteriores, las mismas que nos servirán de apoyo para nuestras propuestas de investigación y aplicación que contribuirán al mejoramiento de la educación en nuestra sociedad.

## **5.2 EL SOFTWARE Y LA EDUCACIÓN.**

Software Educativo es un programa computacional cuyas características estructurales y funcionales sirvan de apoyo al proceso de enseñar, aprender y administrar. Un concepto más restringido de Software Educativo lo define como aquel material de aprendizaje especialmente diseñado para ser utilizado con una computadora en los procesos de enseñar y aprender.

El software es una aplicación informática, que resistida sobre una bien definida táctica pedagógica, apoya directamente el proceso de enseñanza aprendizaje instituyendo un efectivo instrumento para el desarrollo educacional del hombre.

Finalmente, los Software Educativos se pueden considerar como el conjunto de recursos informáticos diseñados con la intención de ser utilizados en el contexto del proceso de enseñanza – aprendizaje.

Se caracterizan por ser altamente interactivos, a partir del empleo de recursos multimedia, como videos, sonidos, fotografías, diccionarios especializados, explicaciones de experimentados profesores, ejercicios y juegos instructivos que apoyan las funciones de evaluación y diagnóstico.

Los software educativos pueden tratar las diferentes materias (Matemática, Idiomas, Geografía, Dibujo), de formas muy diversas (a partir de cuestionarios, facilitando una información estructurada a los alumnos, mediante la simulación de fenómenos) y ofrecer un entorno de trabajo más o menos sensible a las circunstancias de los alumnos y más o menos rico en posibilidades de interacción;

Pero todos comparten las siguientes características:

- Permite la interactividad con los estudiantes, retroalimentándolos y evaluando lo aprendido.
- Facilita las representaciones animadas.
- Incide en el desarrollo de las habilidades a través de la ejercitación.
- Permite simular procesos complejos.

- Reduce el tiempo de que se dispone para impartir gran cantidad de conocimientos facilitando un trabajo diferenciado, introduciendo al estudiante en el trabajo con los medios computarizados.
- Facilita el trabajo independiente y a la vez un tratamiento individual de las diferencias.
- Permite al usuario (estudiante) introducirse en las técnicas más avanzadas.

El uso del software educativo en el proceso de enseñanza - aprendizaje puede ser:

### **Por parte del alumno.**

Se evidencia cuando el estudiante opera directamente el software educativo, pero en este caso es de vital importancia la acción dirigida por el profesor.

### **Por parte del profesor.**

Se manifiesta cuando el profesor opera directamente con el software y el estudiante actúa como receptor del sistema de información. La generalidad plantea que este no es el caso más productivo para el aprendizaje.

El uso del software por parte del docente proporciona numerosas ventajas, entre ellas:

- Enriquece el campo de la Pedagogía al incorporar la tecnología de punta que revoluciona los métodos de enseñanza - aprendizaje.
- Constituyen una nueva, atractiva, dinámica y rica fuente de conocimientos.
- Pueden adaptar el software a las características y necesidades de su grupo teniendo en cuenta el diagnóstico en el proceso de enseñanza - aprendizaje.
- Permiten elevar la calidad del proceso docente - educativo.
- Permiten controlar las tareas docentes de forma individual o colectiva.
- Muestran la interdisciplinariedad de las asignaturas.
- Marca las posibilidades para una nueva clase más desarrolladora.

Los software educativos a pesar de tener unos rasgos esenciales básicos y una estructura general común se presentan con unas características muy diversas: unos aparentan ser

un laboratorio o una biblioteca, otros se limitan a ofrecer una función instrumental del tipo máquina de escribir o calculadora, otros se presentan como un juego o como un libro, bastantes tienen vocación de examen, unos pocos se creen expertos y la mayoría participan en mayor o menor medida de algunas de estas peculiaridades.

Para poner orden a esta disparidad, se elaboraron múltiples tipologías que los clasifican a partir de diferentes criterios.

Por ejemplo, hasta el año 2003, según los polos en los cuales se ha movido la educación, existían dos tipos de software educativos:

**1.- Algorítmicos**, donde predomina el aprendizaje vía transmisión del conocimiento, pues el rol del alumno es asimilar el máximo de lo que se le transmite.

Considerando la función educativa se pueden clasificar en:

**Sistemas Tutoriales.**- Sistema basado en el diálogo con el estudiante, adecuado para presentar información objetiva, tiene en cuenta las características del alumno, siguiendo una estrategia pedagógica para la transmisión de conocimientos.

**Sistemas Entrenadores.**- Se parte de que los estudiantes cuentan con los conceptos y destrezas que van a practicar, por lo que su propósito es contribuir al desarrollo de una determinada habilidad, intelectual, manual o motora, profundizando en las dos fases finales del aprendizaje: aplicación y retroalimentación.

**Libros Electrónicos.**- Su objetivo es presentar información al estudiante a partir del uso de texto, gráficos, animaciones, videos, etc., pero con un nivel de interactividad y motivación que le facilite las acciones que realiza.

**2.- Heurísticos**, donde el estudiante descubre el conocimiento interactuando con el ambiente de aprendizaje que le permita llegar a él.

Considerando la función educativa se pueden clasificar en:

**Simuladores.** Su objetivo es apoyar el proceso de enseñanza – aprendizaje, semejando la realidad de forma entretenida.

**Juegos Educativos.-** Su objetivo es llegar a situaciones excitantes y entretenidas, sin dejar en ocasiones de simular la realidad.

**Sistemas Expertos.-** Programa de conocimientos intensivo que resuelve problemas que normalmente requieren de la pericia humana. Ejecuta muchas funciones secundarias de manera análoga a un experto, por ejemplo, preguntar aspectos importantes y explicar razonamientos.

**Sistemas Tutoriales Inteligentes de enseñanza.-** Despiertan mayor interés y motivación, puesto que pueden detectar errores, clasificarlos, y explicar por qué se producen, favoreciendo así el proceso de retroalimentación del estudiante.

A partir del 2004 surge una nueva tendencia, que es la de integrar en un mismo producto, todas o algunas de estas tipologías de software educativos. A este nuevo modelo de software se le ha denominado HIPERENTORNO EDUCATIVO o HIPERENTORNO DE APRENDIZAJE, lo cual no es más que un sistema informático basado en tecnología hipertexto que contiene una mezcla de elementos representativos de diversas tipologías de software educativo.

### **5.3 TECNOLOGÍA INFORMÁTICA Y TEORÍAS DEL APRENDIZAJE**

El software educativo conlleva, de forma explícita o implícita, unas determinadas estrategias de enseñanza, y unos objetivos.

Decimos “de forma explícita o implícita” porque esta ambigüedad está provocada porque muchas veces existen diseños cuidadosos que tienen usos casuales, y otras software no diseñado específicamente que se usa con clara intencionalidad.

Pero cuando se diseña con intencionalidad, siempre existe un concepto latente del proceso enseñanza-aprendizaje, unos presupuestos teóricos que afectan al software

educativo, en cuanto a la selección, organización y adaptación de los contenidos, y en cuanto a las estrategias de enseñanza.

### 5.3.1 PERSPECTIVA CONDUCTISTA DE SKINNER

El formulador del condicionamiento operante y la enseñanza programada, ejerce la primera influencia en el diseño de software, siendo el inicio de la Enseñanza Asistida por Ordenador (EAO o CAI, en inglés).

Se trataba de programas de ejercitación y práctica, basados en la repetición, con secuencias de materiales lineales, y sanciones positivas o negativas a las respuestas del estudiante. Entre sus ventajas e inconvenientes destacan:

<b>VENTAJAS</b>	<b>INCONVENIENTES</b>
Facilidad de uso	Alumnos pasivos
Cierto grado de interacción	No participación del educador
Secuencia de aprendizaje de acuerdo a necesidades individuales	Rigidez de la secuencia de contenidos
Feed-back inmediato	No se sabe por qué un ítem es correcto o incorrecto
Favorece la automatización de habilidades básicas para aprendizajes más complejos	Excesiva fragmentación de los contenidos
Enseñanza individualizada	Individualización muy elemental, que no tiene en cuenta el ritmo, no guía

### 5.3.2 APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE AUSUBEL

El aprendizaje significativo (en contra del memorístico o mecánico) es aquel en el que el contenido debe incorporar el conocimiento del sujeto en relación a aprendizajes previos.

Influye en el diseño de software con limitaciones, ya que aunque reconoce como eficaz la EAO, piensa que es mejor una enseñanza programada mediante libros. Critica la fragmentación de contenidos que puede darse en la EAO, y aboga por la necesidad del profesor como guía. Influirá en la teoría de la información de Gagné.

### 5.3.3 APRENDIZAJE POR DESCUBRIMIENTO DE BRUNER

Destaca la importancia de la acción en el aprendizaje.

Afirma que la resolución de problemas depende de cómo se presentan, de que supongan un reto que incite a su resolución, y propicie la transferencia.

Propone un currículo en espiral, que debe girar en torno a los grandes problemas, principios y valores de la sociedad.

En cuanto a su influencia en el software educativo, propone la estimulación cognitiva mediante materiales que entren en las operaciones lógicas básicas.

Aboga por la creación de secuencias instructivas con las siguientes características:

- a) Hay que disponer la secuencia de forma que se pueda apreciar la estructura.
- b) Tiene que promover transferencias.
- c) Hay que utilizar el contraste.
- d) Se debe ir de lo concreto a lo abstracto.
- e) Debe posibilitarse la experiencia de los alumnos.
- f) Se han de hacer revisiones periódicas de los conceptos aprendidos (currículo en espiral)

Respecto al proceso de enseñanza:

- Debe ser capaz de captar la atención
- Se debe analizar y representar la estructura del contenido de forma adecuada
- Es importante que el alumno describa por sí mismo lo que es relevante para resolver un problema
- Es esencial elaborar una secuencia efectiva
- El refuerzo y la retroalimentación surgen del éxito

### **5.3.4 TEORÍA DE PIAGET**

La epistemología genética piagetiana se basa en el conocimiento del mundo a través de los sentidos, atendiendo a una perspectiva evolutiva.

El desarrollo de la inteligencia es la adaptación del individuo al medio, y en este desarrollo destacan 2 procesos básicos: a) adaptación (entrada de información), y b) organización (estructuración de la información).

Describe 3 estadios básicos de desarrollo: sensomotor, operaciones concretas y operaciones formales.

Aboga por secuencias de instrucción con las siguientes características:

- a) Debe ir ligada al desarrollo del individuo.
- b) Debe ser flexible.
- c) Debe considerar el aprendizaje como un proceso.
- d) La actividad tiene un papel relevante.
- e) Los medios deben estimular el aprendizaje.
- f) Hay que considerar la influencia del ambiente.

Realmente, Piaget no fue muy partidario de la instrucción por ordenador, pero influyó en el constructivismo de Papert.

### **5.3.5 TEORÍA DEL PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN DE GAGNÉ**

Afirma que para obtener resultados en el aprendizaje es preciso conocer:

- a) Las condiciones internas que intervienen en el proceso.
- b) Las condiciones externas que pueden favorecer un aprendizaje óptimo

Aunque se sitúa en el cognitivismo, hace uso de conceptos de otras teorías:

- Del Conductismo: la importancia del refuerzo y el análisis de tareas.
- De Ausubel: la importancia del aprendizaje significativo y la motivación intrínseca.
- De las teorías de procesamiento de la información: el esquema explicativo básico sobre las condiciones internas

Respecto a las Condiciones Internas, reconoce la existencia de distintas fases en el proceso de aprendizaje:

- a) motivación
- b) comprensión
- c) adquisición
- d) retención
- e) recuerdo
- f) generalización
- g) ejecución
- h) retroalimentación

Respecto a las Condiciones Externas, las considera como las acciones del medio sobre el sujeto que permiten un aprendizaje, y que es necesario ordenar para mejorar cada fase de aprendizaje.

Desde esta teoría, existen 2 pasos básicos en el proceso de la instrucción:

1º Identificar el tipo de resultado que se espera de la tarea (análisis de la tarea), para descubrir las condiciones internas precisas y las condiciones externas convenientes.

2º Identificar los componentes procesuales (requisitos previos), que dependiendo de la tarea serán habilidades intelectuales, información verbal, estrategias cognitivas, actitudes, destrezas motoras, etc.

### **5.3.6 CONSTRUCTIVISMO DE PAPERT**

Considera que el ordenador reconfigura las condiciones de aprendizaje, y supone nuevas formas de aprender.

Parte de los postulados piagetianos que entienden el sujeto como agente activo y constructivo del aprendizaje, pero le da un carácter más intervencionista, incidiendo en las estructuras mentales potenciales, y en los ambientes de aprendizaje.

Aún con diferencias, toma de Piaget:

- La necesidad del análisis genético de los contenidos.
- La defensa constructivista del conocimiento.
- La defensa del aprendizaje espontáneo, sin instrucción.
- La concepción del sujeto como ser activo que construye sus teorías sobre la realidad interactuando con esta.
- La confrontación de las teorías con los hechos (conocimiento y aprendizaje frutos de la interacción entre sujeto y entorno)

Papert es el creador del lenguaje LOGO, primer lenguaje de programación para niños. Este sirve para que, mediante la programación, el niño piense sobre sus procesos cognitivos, sobre sus errores, y los aproveche para reformular sus programas, por lo que la programación serviría para favorecer las actividades meta cognitivas.

La concepción constructivista precisa de un ámbito real que propicie los procesos experienciales de desarrollo personal. Este ámbito es la cultura en sus diferentes manifestaciones. La principal aportación de esta perspectiva ha sido destacar la importancia de los entornos de aprendizaje en los diseños instruccionales. En estos entornos, la utilización de recursos como el vídeo, las bases de datos, los hipertextos, los hipermedia... ofrecen mediaciones de gran interés.

De acuerdo con Kalk y Friedman (1993), el aprendizaje constructivista se caracteriza por los siguientes principios:

1. De la instrucción a la construcción. Aprender no significa ni simplemente reemplazar un punto de vista (el incorrecto) por otro (el correcto), ni simplemente acumular nuevo conocimiento sobre el viejo, sino más bien transformar el conocimiento. Esta transformación, a su vez, ocurre a través del pensamiento activo y original del aprendiz. Así pues, la educación constructivista implica la experimentación y la resolución de problemas y considera que los errores no son antitéticos del aprendizaje sino más bien la base del mismo.

2. Del refuerzo al interés. Los estudiantes comprenden mejor cuando están envueltos en tareas y temas que cautivan su atención. Por lo tanto, desde una perspectiva

constructivista, los profesores investigan lo que interesa a sus estudiantes, elaboran un currículo para apoyar y expandir esos intereses, e implican al estudiante en el proyecto de aprendizaje.

3. De la obediencia a la autonomía. El profesor debería dejar de exigir sumisión y fomentar en cambio libertad responsable. Dentro del marco constructivista, la autonomía se desarrolla a través de las interacciones recíprocas a nivel micro genético y se manifiestan por medio de la integración de consideraciones sobre uno mismo, los demás y la sociedad.

4. De la coerción a la cooperación. Las relaciones entre alumnos son vitales. A través de ellas, se desarrollan los conceptos de igualdad, justicia y democracia (Piaget, 1932) y progresa el aprendizaje académico.

Internet presenta rasgos de un entorno de aprendizaje constructivo en cuanto que permite la puesta en juego de los principios arriba apuntados. Es un sistema abierto guiado por el interés, iniciado por el aprendiz, e intelectual y conceptualmente provocador. La interacción será atractiva en la medida en que el diseño del entorno es percibido como soportador del interés.

### **5.3.7 TEORÍA DE PIAGET**

La epistemología genética piagetiana se basa en el conocimiento del mundo a través de los sentidos, atendiendo a una perspectiva evolutiva.

El desarrollo de la inteligencia es la adaptación del individuo al medio, y en este desarrollo destacan 2 procesos básicos: a) adaptación (entrada de información), y b) organización (estructuración de la información).

Describe 3 estadios básicos de desarrollo: sensomotor, operaciones concretas y operaciones formales.

Aboga por secuencias de instrucción con las siguientes características:

- a) Debe ir ligada al desarrollo del individuo
- b) Debe ser flexible
- c) Debe considerar el aprendizaje como un proceso
- d) La actividad tiene un papel relevante
- e) Los medios deben estimular el aprendizaje
- f) Hay que considerar la influencia del ambiente

Realmente, Piaget no fue muy partidario de la instrucción por ordenador, pero influyó en el constructivismo de Papert.

### **5.3.8 Las TIC tecnologías de la información y la comunicación como medios o recursos didácticos**

Se lleva escribiendo mucho y durante muchos años, sobre las nuevas tecnologías. Esto podría, al parecer, facilitar su definición, pero no es así. Para empezar, podría hacerse la siguiente reflexión: si las tecnologías a las que suele llamarse “nuevas”, están siendo cada vez más utilizadas y se extienden sin cesar, por nuevos países: ¿tenemos que seguir llamándolas “nuevas”? ¿durante cuánto tiempo hay que llamar a una tecnología “nueva”? No me perderé en responder a esas preguntas, pues lo que aquí interesa es el uso didáctico de las tecnologías, independientemente de si son o no “nuevas”. De hecho creo que en la medida en que se van generalizando, dejan de ser nuevas. De hecho yo, a lo largo de esta investigación, tras unas pocas reflexiones al respecto, me referiré a ellas como TIC (en español) o ICTs (en inglés).

Pese a todos esos inconvenientes y reflexiones, se han dado numerosas definiciones del concepto “nuevas tecnologías” o de las tecnologías de la información y la comunicación. Algunas de ellas, me referiré a continuación, a modo de ejemplos.

Las TIC son las Tecnologías de la Información y la Comunicación. Esta denominación abarca: “todas aquellas tecnologías que se aplican en los procesos de generación, procesamiento, almacenamiento, transmisión y reproducción de información, y en los procesos de comunicación de cualquier índole. Estas tecnologías abarcan desde las infraestructuras materiales de redes y equipamientos, los programas y sistemas

informáticos, hasta la modelación y métodos de procesamiento y representación (APICV, 2003)”.

A partir de los años 80 aparece, con un uso académico, la expresión “Information Technologies” (IT), referida tanto a la información como a la comunicación. Esta expresión se tradujo como “Tecnologías de la Información” (abreviadamente TI). Esta expresión suele ir unida a la de “Comunicación” o en plural, a la de “Comunicaciones” dando como resultado la forma abreviada “TIC o TICS (en plural)”. (En inglés se usa la abreviatura ICT o bien ICTs correspondiente a “Information and Communication Technologies”).

A partir de ahí, al querer resaltar la novedad inicial de algunas tecnologías (tanto del campo de la información como de la comunicación), se fue popularizando la expresión “Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación” (abreviadamente: Nuevas TIC, Nuevas TICS, NTIC o NTICS).

El diccionario de Santillana de Tecnología Educativa (1991), las define como los "últimos desarrollos de la tecnología de la información que en nuestros días se caracterizan por su constante innovación."

Una de las definiciones más citada (Adell, 1997) y (Cabero, 2001) es la definición de González, Gisbert et al., (1996: 413): “entendemos por nuevas tecnologías de la información y la comunicación, el conjunto de procesos y productos derivados de las nuevas herramientas (hardware y software), soportes de la información y canales de comunicación relacionados con el almacenamiento, procesamiento y transmisión digitalizados de la información”.

Otra posible manera de definir las NT es considerarlas como “una categoría abierta a la que se incorporan cada día nuevos desarrollos y dispositivos tecnológicos” o bien si pensamos en el día a día, de la enseñanza, como dice Alfonso Gutiérrez (1997: 19) con cierta dosis de ironía: “Cuando los profesores nos referimos a las Nuevas Tecnologías, la interpretación más simplista, y tal vez también la más frecuente, nos lleva a asociar las tecnologías a esos más o menos sofisticados recursos didácticos(ordenadores,

proyectores, vídeo interactivo, lectores digitales, multimedia...)sobre los que algo hemos leído y que, en su mayoría, no están disponibles en los centros educativos”

Por otra parte la UNESCO afirma: “ Aux fins du présent rapport, l’expression «nouvelles technologies » désigne essentiellement l’informatique ainsi que les matériels et logiciels de communication associés à un ordinateur qui permettent à celui-ci de communiquer (en « réseau ») avec d’autres ordinateurs “ (UNESCO, 1998). O lo que es lo mismo : “en este informe la expresión «nuevas tecnologías designa esencialmente la informática así como los materiales y los programas asociados a un ordenador que le permiten comunicarse «en red(plataforma) » con otros ordenadores.”

Finalmente, ante la superabundancia de definiciones y matizaciones, me quedo con esta definición de J. Cabero (Cabero, 2001: 297) quien define las nuevas tecnologías de la información y comunicación como:”aquellas que giran de manera interactiva en torno a las telecomunicaciones, la informática y su hibridación como en el caso de los multimedia”. Esta definición me gusta por ser sencilla y amplia a la vez y porque permite incluir tanto las tecnologías actuales como Internet, multimedia, realidad virtual, el correo electrónico, la video conferencia, etc. como las que puedan ir apareciendo en el futuro.

## **6. HIPÓTESIS**

### **6.1 HIPÓTESIS GENERAL**

**La Guía Dinámica en base al Laboratorio Virtual**, incide en el aprendizaje de la Dinámica de los estudiantes del segundo año de bachillerato del ITS “Dr. Manuel Naula Sagñay” en el periodo 2011-2012.

### **6.2 HIPÓTESIS ESPECÍFICAS**

- Los laboratorios virtuales permiten mejorar el rendimiento académico vinculando la teoría con la práctica en el estudio de la Dinámica.
- La metodología educativa moderna ofrece mejores resultados académicos en los estudiantes en el aprendizaje de la física.

## 6.3 OPERACIONALIZACIÓN DE LA HIPÓTESIS

### 6.3.1 Operacionalización de la Hipótesis de Graduación Específica 1.

VARIABLE	CONCEPTO	CATEGORÍA	INDICADOR	TÉCNICA E INSTRUMENTO
Laboratorios virtuales.	Programas de simulación de fenómenos en un computador.	Tecnología Educativa.	Dirección. Control Supervisión. Motivación.	Registro del porcentaje de aplicación de la metodología.
Rendimiento Académico.	El resultado académico obtenido por el estudiante en un proceso de enseñanza.	Valoración del desempeño.	Bajo 0 a 6 Medio 7 a 8 Alto 9 a 10	Test y retest.

### 6.3.2 Operacionalización de la Hipótesis de Graduación Específica 2.

VARIABLE	CONCEPTO	CATEGORÍA	INDICADOR	TÉCNICA E INSTRUMENTO
Metodología educativa moderna.	Sistema de acciones o conjunto de actividades del profesor y sus estudiantes	Formación Educativa.	Diseño Eficiencia Organización Control Dominio	Registro del porcentaje de aplicación de la metodología.
Rendimiento Académico.	El resultado académico obtenido por el estudiante en un proceso de enseñanza.	Valoración del desempeño.	Bajo 0 a 6 Medio 7 a 8 Alto 9 a 10	Test y retest.

## **8. METODOLOGÍA**

### **8.1 Tipo De Investigación**

El tipo de investigación es aplicada ya que tiende a modificar una realidad presente, con alguna finalidad práctica.

La realidad existente es que no se conoce o se ha utilizado un software con simulaciones lo que se convierte en un problema y creo que dar a conocer su importancia y todas sus bondades en la educación abre una puerta a mejorar la didáctica de los docentes y por ende el mejor aprendizaje de los estudiantes en la física. Incorporar el uso de las nuevas tecnologías en el aula o salón de clases con una propuesta técnica y de fácil manejo cambiare esta realidad para optimizar el proceso de aprendizaje.

### **8.2 Diseño De La Investigación**

El diseño de la investigación es cuasi-experimental tiene como fin, aproximar las condiciones de la experimentación verdadera a una situación que no permite el control o la manipulación de todas las variables relevantes. En esta investigación se tendrá presente las limitaciones que involucra, así como su incidencia en la validez interna y externa de un diseño de investigación.

Se partirá con búsqueda de información que sustente la importancia de un software con animaciones en la práctica docente para el mejor aprendizaje. Se puede apreciar en la institución el desconocimiento de aplicaciones tecnológicas lo que hace necesario conocer si los estudiantes mejoran su rendimiento con la utilización de las mismas.

### **8.3 POBLACIÓN**

En el proyecto de investigación tomara como población los estudiantes del ITS “Dr. Manuel Naula Sagnay” que están cursando el segundo año de bachillerato especialidad Físico Matemático que reciben la asignatura de la Física para su formación integral siendo 17 estudiantes de diferente género, como también a 4 docentes que conforman el

área de Física Matemática. En total son 21 personas que colaboraran para la investigación.

#### **8.4 MUESTRA**

Se tomara de muestra a la misma población utilizada que es de 2 personas, las mismas que están directamente relacionadas con la Física y colaborarán en la investigación.

#### **8.5 MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN**

El método elegido para esta investigación es el inductivo-deductivo; porque se aplicarán conceptos para llegar a aplicaciones generales. Otro método de aplicación será el científico por tener procedimientos que permiten la verificación razonada y permite descubrir nuevos conocimientos a partir de nuestras impresiones, opiniones y conjeturas; examinando las mejores evidencias disponibles a favor y en contra de ellas como es el caso del software con animaciones virtuales y el aprendizaje de la dinámica. Usaré también el método de análisis-síntesis; pues se analizará lo referente a las tecnologías de la educación.

Una vez observado el fenómeno se plantea el problema y se construye el marco teórico; con esta nueva teoría se formulará la hipótesis; que será validada con el análisis y procesamiento de datos y la generalización de resultados.

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

En esta investigación utilizare la encuesta como método de recolección de datos por medio de preguntas, cuyas respuestas se obtienen en forma escrita, este tipo de encuesta será cerrada ya que las preguntas tienen respuestas directas, en forma específica señalando una preposición a determinada pregunta y cuestionarios que permitan conocer el aprovechamiento académico en el aprendizaje de la dinámica .

Los datos empíricos, la explicación de los hechos y la profundización de las relaciones esenciales, los describo a continuación:

## 8.7 Técnica y procedimientos para el análisis de resultados.

Para identificar si los docentes y estudiantes conocen del software con animaciones virtuales se analizará las encuestas tomadas mediante comparación directa de porcentajes. Para determinar la incidencia de la guía Dinámica en base a laboratorios virtuales en el aprendizaje de la Dinámica de los estudiantes del segundo año de bachillerato especialidad Físico Matemático del ITS “Dr. Manuel Naula Sagñay” utilizaré el Coeficiente de correlación de Pearson que ayuda a comparar resultados del rendimiento.

## 9. RECURSOS HUMANOS Y FINANCIEROS.

RECURSOS	DESCRIPCIÓN
HUMANOS	El investigador, y los alumnos de segundo año de Bachillerato Físico Matemático como grupo de la investigación y los estudiantes del segundo año de bachillerato Químico Biólogo como grupo de comparativo, Las Autoridades, docentes y personal de apoyo del ITS “Dr. Manuel Naula Sagñay” del cantón Colta.
MATERIALES	Discos, papelería, lápices, cuaderno de apuntes, carpetas, sobres de manila, portafolio, guía para el desarrollo de trabajo de investigación, etc.
TÉCNICOS	Computadora, memoria portátil, software, calculadora, páginas web, imágenes, Videos, Archivos PDF, Diapositivas, simulaciones virtuales, imágenes animadas, proyectos de imágenes, parlantes portátiles y aula virtual
ECONÓMICOS	Autofinanciamiento

## 9.1 PRESUPUESTO

ACTIVIDAD	INDICADOR	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	QUIEN SOLVENTA
Movilización	Desplazamientos 10	\$ 1	120	Personal
Software	Diseño del software	\$ 100	100	Personal
Equipos	Computador Portátil	\$ 800	800	Personal
	INTERNET 40 horas	\$ 0,80	144	Personal
	Proyector	\$ 600	600	Personal
	Parlantes Portables	\$ 30	30	Personal
	FLASH MEMORY(1 GB)	\$ 30	30	Personal
Materiales y Suministros	Papel bonn 2000 hojas	\$ 6/ mil	12	Personal
	Fotocopias 1000	\$ 0.02	20	Personal
	Discos 10	\$ 0.60	6	Personal
	Material de despacho.	\$ 10	10	Personal
Varios	Bibliografía	100	100	Personal
	Tutorías	160	160	Personal
	Imprevistos	300	300	Personal
<b>TOTAL</b>			<b>\$ 2432</b>	

## 10. CRONOGRAMA

MESES	FEBRERO 2011				MARZO ABRIL 2011				MAYO JUNIO 2011				JULIO AGOSTO 2011				AGOSTO 2011 A MAYO 2013				JULIO AGOSTO 2013				ENERO A FEBRERO DEL 2014			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	ACTIVIDADES																											
Elaboración del tema de investigación.	■																											
Declaración del Tema de investigación.					■																							
Elaboración del proyecto.									■																			
Presentación del Proyecto													■															
Aprobación del Proyecto													■															
Consolidación del Marco Teórico.									■																			
Práctica y recolección de datos de investigación.					■				■				■				■											
Análisis de la investigación.																	■											
Elaboración del borrador																					■							
Elaboración del informe final.																					■							
Defensa privada																					■							
Defensa pública																									■			

## 11. MATRIZ LÓGICA

<b>FORMULACIÓN DEL PROBLEMA</b>	<b>OBJETIVO GENERAL</b>	<b>HIPÓTESIS GENERAL</b>
¿Cómo incide la guía Dinámica en base al laboratorio virtual en el aprendizaje de la Dinámica de los estudiantes del Segundo año de Bachillerato especialidad Físico Matemático del ITS “Dr. Manuel Naula Sagñay” en el periodo 2011-2012?	Evaluar la incidencia de la guía Dinámica en base al laboratorio virtual en el aprendizaje de la Dinámica de los estudiantes del segundo año de bachillerato especialidad Físico Matemático del ITS “Dr. Manuel Naula Sagñay” de la parroquia Columbe, cantón Colta.	La guía Dinámica en base al Laboratorio Virtual, incide en el aprendizaje de la Dinámica de los estudiantes del segundo año de bachillerato del ITS “Dr. Manuel Naula Sagñay” en el periodo 2011-2012.
<b>PROBLEMAS DERIVADOS</b>	<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>	<b>HIPÓTESIS ESPECIFICAS</b>
<p>¿Los laboratorios virtuales permiten mejorar el rendimiento académico al vincular la teoría con la práctica?</p> <p>¿La metodología educativa moderna ofrece mejores resultados académicos en los estudiantes?</p>	<p>Analizar si los laboratorios virtuales permiten mejorar el rendimiento académico al vincular la teoría con la práctica. .</p> <p>Comprobar si la metodología educativa moderna ofrece mejores resultados académicos en los estudiantes.</p>	<p>Los laboratorios virtuales permiten mejorar el rendimiento académico vinculando la teoría con la práctica en el estudio de la Dinámica.</p> <p>La metodología educativa moderna ofrece mejores resultados académicos en los estudiantes en el aprendizaje de la física.</p>

## BIBLIOGRAFÍA

- Alonso, C. M. (1992): Estilos de aprendizaje y tecnologías de la información. Conferencia europea sobre tecnología de la Información. Barcelona. 3-6 noviembre.
- Amler (1994): citado por Piattini M.(1996): Análisis y Diseño Detallado de Aplicaciones Informáticas de Gestión. Rama. Madrid.
- Ander Egg, Ezequiel (1986): Acerca del pensar científico. Humanitas. Buenos Aires.
- Aspillaga M. (1991): Para un diseño efectivo de presentación de la información en la computadora, Revista de Tecnología Educativa, XI, 4, 307-323.
- Ausubel D., Novak J. y Hanesian H.(1978): Psicología educativa. Un punto de vista cognitivo. Trillas. Ediciones 1978, 1997.
- Basili V. y Rombach H. (1988): The TAME project: towards improvement - orientated software enviroments.
- Baumgartner P. y Payr S. (1996): Learning as action: A social science approach to the evaluation of interactive media. Universities of Innsbruk and Klagenfurt. Educational Multimedia and Hipermedia, AACE, Charlottesville, V.A. [www.webcom.com/journal/baumgart.html](http://www.webcom.com/journal/baumgart.html)
- Bender, Richard, (1996): Proposed software evaluation and test KPA. Bender and Associated Inc. Position Papers, White Paper, April.
- Benett (1996): Computers as tutors: Solving a crisis in education. [www.cris.com/~faben1/](http://www.cris.com/~faben1/)
- Blease (1986): Evaluating Educational Software. Londres. Croom Helm, citado en Squires y Mc Dougall (1994).
- IEEE Transactions on Software Engineering, vol. 14, número 6, págs. 758-773.

## ANEXO 2: INSTRUMENTOS PARA LA EVALUACIÓN

### INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR

#### “DR. MANUEL NAULA SAGÑAY”

#### DATOS INFORMATIVOS:

**MATERIA:** Física

**CALIFICACIÓN:**

**CURSO:** Segundo Ciencias.

**DOCENTE:** Lic. Walter Morocho

**FECHA:** 14-09-2012

**TIEMPO DE DURACIÓN DE LA PRUEBA:** 45 min.

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

#### PRUEBA FORMATIVA

**Esta evaluación tiene por objetivo conocer el rendimiento académico adquirido durante la aplicación del laboratorio virtual en un 20% para el aprendizaje de la Dinámica**

#### ASPECTO COGNOSCITIVO

#### **SELECCIONE LAS RESPUESTAS CORRECTA Y COMPLETE LAS DEFINICIONES:**

##### **1. Además de cambiar de forma los objetos, las fuerzas pueden.**

- a) Frenar o disminuir la velocidad de un cuerpo que está en Movimiento
- b) Poner en movimiento un cuerpo que está parado.
- c) Aumentar la velocidad de un cuerpo que ya se está moviendo.
- d) Cambiar la dirección en la que se mueve el cuerpo.

##### **2. Newton es.....**

- a) La fuerza que aplicada sobre un cuerpo de masa 1 g produce una aceleración de  $1 \text{ m/s}^2$
- b) La fuerza que aplicada sobre un cuerpo de masa 1 kg produce una aceleración de  $1 \text{ m/s}^2$
- c) La fuerza que aplicada sobre un cuerpo de masa 1 kg produce una aceleración de  $1 \text{ cm/s}^2$
- d) La fuerza que aplicada sobre un cuerpo de masa 1 g produce una aceleración de  $1 \text{ mm/s}^2$

##### **3. Completa la primera ley de Newton:**

Todo cuerpo permanece en reposo o en movimiento rectilíneo

.....

##### **4. Si sobre un cuerpo no actúa ninguna fuerza o la resultante de las fuerzas que actúan es cero.**

- a) El cuerpo no se mueve.
- b) El cuerpo se mueve con un movimiento rectilíneo uniforme.
- c) El cuerpo se mueve con un movimiento rectilíneo uniformemente acelerado.

**5. Relaciona en la formula  $F = m.a$  con sus unidades en el sistema internacional de medidas y determine la unidad que mide la fuerza.**

**6. La igualdad  $F = m.a$  es la expresión matemática de.....**

- a) la segunda ley de Newton.
- b) la primera ley de Newton.
- c) la tercera ley de Newton.
- d) la cuarta ley de Newton

**7. La parte de la física que estudia el movimiento y las causas que lo producen es la**

- a) cinética.
- b) cinemática.
- c) dinámica.
- d) estática.

**8. Si un cuerpo está en reposo.....**

- a) sobre él no actúa ninguna fuerza.
- b) la resultante de las fuerzas que actúan sobre él es nula.
- c) sólo actúa una fuerza sobre él.
- d) sólo actúan dos fuerzas sobre él que se contrarrestan.

**9. La primera ley de Newton se conoce también como....**

- a) principio de energía
- b) principio gravitatorio universal.
- c) principio de conservación de la masa.
- d) principio de inercia.

**10. Realice la definición de dinámica.**

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Dra. Martha Condo DIRECTORA ACADÉMICA	Lic. Francisco Yautibug DIRECTOR DE ÁREA	Lic. Walter Morocho DOCENTE
---	---	--------------------------------

**INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR**

**“DR. MANUEL NAULA SAGÑAY”**

**DATOS INFORMATIVOS:**

**MATERIA:** Física

**CALIFICACIÓN:**

**CURSO:** Segundo Ciencias.

**DOCENTE:** Lic. Walter Morocho

**FECHA:** 14-09-2012

**TIEMPO DE DURACIÓN DE LA PRUEBA:** 45 min.

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

**PRUEBA FORMATIVA**

**Esta evaluación tiene por objetivo conocer el rendimiento académico adquirido durante la aplicación del laboratorio virtual en un 20% para el aprendizaje de la Dinámica**

**ASPECTO COGNOSCITIVO**

- 1. A un cuerpo se la aplican dos fuerzas iguales de 2 N cada una que forman entre sí un ángulo de 90°. La resultante será de...**
  - a) 4 N
  - b) entre 2 y 4 N
  - c) menor de 2 N
  - d) Ninguna de las anteriores
  
- 1 Indica las correspondencias correctas entre la magnitud y el aparato utilizado para medirla.**
  - a) peso-----balanza
  - b) masa-----balanza
  - c) aceleración-----dinamómetro
  - d) Ninguna de las anteriores
  
- 2 Para arrastrar un cuerpo sobre el suelo hay que aplicarle una....**
  - a) fuerza igual a la fuerza del rozamiento
  - b) una fuerza mayor que la fuerza de rozamiento.
  - c) una fuerza igual a la normal
  - d) Ninguna de las anteriores
  
- 3 Tenemos un cuerpo en reposo aislado y libre de interacciones ¿Qué le ocurrirá si sufre una sola interacción?**
  - a) Se originarán dos fuerzas sobre él.
  - b) Estará sometido a una fuerza mientras dure la interacción.
  - c) Se moverá con movimiento uniforme por efecto de esa acción.
  - d) Ninguna de las anteriores

- 4 Para que un cuerpo esté quieto o se mueva con movimiento uniforme debe estar sometido ...**
- a) a una sola interacción
  - b) a dos interacciones tales que anulen sus efectos.
  - c) a un número par de interacciones.
  - d) Ninguna de las anteriores
- 5 La interacción de un bloque sobre la mesa que apoya produce una fuerza sobre la mesa y otra sobre el cuerpo que es ....**
- a) el peso
  - b) la normal
  - c) la inercia
- 6 ¿Cómo se calcula el peso de un cuerpo del cual se conoce su masa?**
- a)  $M \cdot g \cdot h$
  - b) masa por la gravedad.
  - c) el peso dividido para la gravedad.
  - d) Ninguna de las anteriores
- 7 ¿Cómo aparece la fuerza Normal en un cuerpo?**
- a) Cuando tenemos dos cuerpos
  - b) Cuando se tiene superficies en contacto
  - c) Cuando existe rozamiento.
  - d) Ninguna de las anteriores
- 8 ¿Cómo actúa la fuerza de rozamiento?**
- a) Antiparalelo al coeficiente de rozamiento.
  - b) Antiparalelo al movimiento.
  - c) Paralelo al movimiento.
  - d) Ninguna de las anteriores
- 9 La Dinámica es la parte de la física que estudia....**
- a) El movimiento sin tomar en cuenta las causas que lo produce
  - b) El movimiento tomando en cuenta las causas que lo producen
  - c) El estado de equilibrio de los cuerpos.
  - d) Ninguna de las anteriores

Dra. Martha Condo DIRECTORA ACADÉMICA	Lic. Francisco Yautibug DIRECTOR DE ÁREA	Lic. Walter Morocho DOCENTE
---	---	--------------------------------

**INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR**

**“DR. MANUEL NAULA SAGÑAY”**

**DATOS INFORMATIVOS:**

**MATERIA:** Física

**CALIFICACIÓN:**

**CURSO:** Segundo Ciencias.

**DOCENTE:** Lic. Walter Morocho

**FECHA:** 14-09-2012

**TIEMPO DE DURACIÓN DE LA PRUEBA:** 45 min.

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

**PRUEBA FORMATIVA**

Esta evaluación tiene por objetivo conocer el rendimiento académico adquirido durante la aplicación del laboratorio virtual un 60% para el aprendizaje de la Dinámica

**ASPECTO COGNOSCITIVO**

**SELECCIONE LA RESPUESTA CORRECTA:**

- 1. "La Luna en su movimiento alrededor de la Tierra describe una trayectoria libre perfectamente explicada por el Principio de Inercia". La afirmación correcta es...**
  - a) Sí, se mueve libremente tal como afirma el Principio de inercia.
  - b) Sí, aunque el viento cósmico la frena un poco.
  - c) No es correcta: no está en reposo ni se mueve con movimiento rectilíneo.
  - d) Ninguna de las anteriores
  
- 2. Para producir un movimiento uniforme se precisa....**
  - a) Una fuerza constante.
  - b) Ausencia de fuerzas o que la suma de las que actúan sea cero.
  - c) Una fuerza que impida que acelere.
  - d) Ninguna de las anteriores
  
- 3. Para producir un movimiento uniformemente acelerado rectilíneo se precisa...**
  - a) Una fuerza
  - b) Ausencia de fuerzas o que la suma de todas las que actúan sea cero.
  - c) Una fuerza aplicada siempre en la dirección de la velocidad.
  - d) Ninguna de las anteriores
  
- 4. La primera ley de Newton dice.**
  - a) Que un cuerpo permanece en reposo hasta que una fuerza cambie este estado de movimiento.
  - b) Que los cuerpos tienen interacciones nulas.
  - c) Que un cuerpo está en reposo gracias a una fuerza que provoca una aceleración.
  - d) Ninguna de las anteriores.

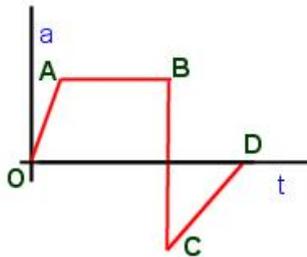
5. La definición matemática de la segunda ley de Newton es:

- a)  $F=m.a$
- b)  $F=P.a$
- c)  $M= P/g$
- d) Ninguna de las anteriores

6. La definición matemática de la fuerza de rozamiento es.

- a)  $F_r= N. u$
- b) La fuerza de rozamiento aparece cuando existen superficie en contacto rugosas.
- c) La fuerza de rozamiento actúa en sentido contrario al movimiento.
- d) Ninguna de las anteriores

7. En el tramo OA de esta gráfica 1 de movimiento la fuerza resultante que actúa es....



- a) constante
- b) está aumentando.
- c) neutraliza el rozamiento
- d) Ninguna de las anteriores

8. En el tramo CD de esta gráfica 1 de movimiento existe una fuerza total resultante....

- a) igual a cero
- b) positiva
- c) que frena el móvil
- d) Ninguna de las anteriores

9. ¿Cuál es la característica principal de la segunda ley de Newton?

- a) La fuerza es la masa por la aceleración
- b) La aceleración es directamente proporcional a la fuerza.
- c) La masa provoca el peso gracias a la gravedad.
- d) Ninguna de las anteriores

10. La estática en el estudio de la dinámica recuerda que:

- a) Existen sistemas que permanecen en equilibrio.
- b) Cuando existen tenciones permanece la aceleración constante.
- c) No existe aceleración por no existir fuerzas.
- d) Ninguna de las anteriores

Dra. Martha Condo DIRECTORA ACADEMICA	Lic. Francisco Yautibug DIRECTOR DE ÁREA	Lic. Walter Morocho DOCENTE
--	---	--------------------------------

INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR

“DR. MANUEL NAULA SAGÑAY”

DATOS INFORMATIVOS:

MATERIA: Física

CALIFICACIÓN:

CURSO: Segundo Ciencias.

DOCENTE: Lic. Walter Morocho

FECHA: 14-09-2012

TIEMPO DE DURACIÓN DE LA PRUEBA: 45 min.

NOMBRE DEL ESTUDIANTE: .....

PRUEBA FORMATIVA

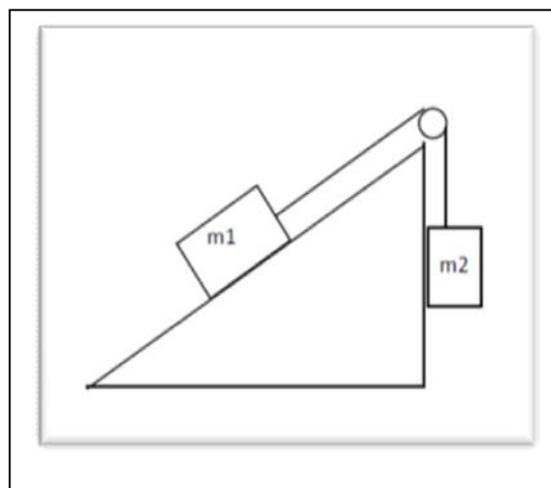
Esta evaluación tiene por objetivo conocer el rendimiento académico adquirido durante la aplicación del laboratorio virtual en un 80% para el aprendizaje de la Dinámica

ASPECTO COGNOSCITIVO

RESUELVA LOS PROBLEMAS Y SELECCIONE LA RESPUESTA CORRECTA:

1. Calcula la aceleración con la que se moverá el sistema formado por dos masas representadas en la figura, así como la tensión de la cuerda, si el coeficiente de rozamiento es de 0,3. Las masas son  $m_1 = 2 \text{ kg}$  y  $m_2 = 1 \text{ kg}$ . El ángulo del plano inclinado es de  $30^\circ$

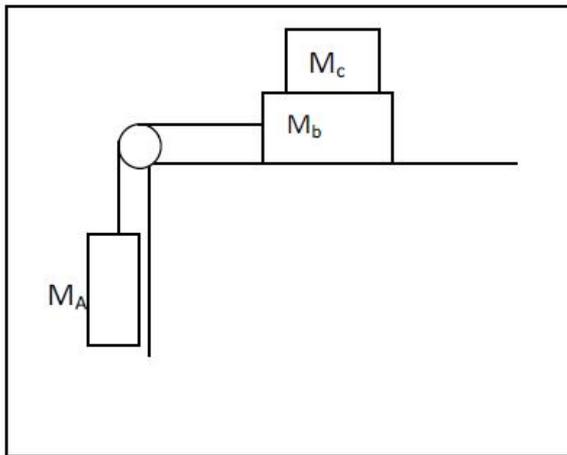
- a) Es cero
- b) Mayor a cero
- c) Uno
- d) Cuatro.



2. Un hombre de masa  $m$  se encuentra sobre una báscula que a su vez está dentro de un ascensor. Si el ascensor desciende con una aceleración igual al valor de la gravedad ( $g$ ), ¿Qué marcará la báscula?

- a. Nada
- b. Un peso mayor a 100 N
- c. Una masa de 200 Kg
- d. 15 kg.

3. ¿Cuánto debe valer la masa  $m_c$  para que el sistema esté en equilibrio? si  $m_A = 5$  kg;  $m_B = 10$  kg y  $\mu = 0,2$ ?



- a) 30 kg
- b) 20 Kg
- c) Nada
- d) 15 kg.

Dra. Martha Condo. DIRECTORA ACADEMICA	Lic. Francisco Yautibug. DIRECTOR DE ÁREA	Lic. Walter Morocho DOCENTE
---	--	--------------------------------

### ANEXO 3: ENCUESTA DIRIGIDA AL GRUPO CUASIEXPERIMENTAL



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

**ENCUESTA:** Dirigida a los estudiantes de 2° de B. del I. “Dr. Manuel Naula Sagñay”

**OBJETIVO:** Obtener información sobre la utilización de la guía de Laboratorio antes y después con el grupo experimental.

Estimado estudiante: Por favor conteste las siguientes preguntas, sus respuestas serán de utilidad para la investigación sobre de la aplicación de la guía de prácticas de laboratorio. Gracias por su colaboración.

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

1. ¿El desarrollo de la práctica es importante después de recibir la teoría?  
SI  NO
2. ¿Consideras que el uso de la Guía de Laboratorio refuerza la clase del docente?  
SI  NO
3. ¿La Guía de Laboratorio virtual refuerzo los contenidos en el tema de Dinámica?  
SI  NO
4. ¿Las prácticas de laboratorio virtual influye en el rendimiento académico?  
SI  NO
5. ¿La guía de laboratorio virtual despierta el interés por el desarrollo de las prácticas del tema Dinámica?  
SI  NO
6. ¿La Guía de Laboratorio virtual te facilita el planteamiento para la resolución de los problemas de Dinámica?  
SI  NO
7. ¿La Guía de laboratorio con la metodología educativa moderna será una herramienta útil para aprender física?  
SI  NO
8. ¿La Guía de laboratorio virtual te incentivara a ser creativo y profundizar el tema?  
SI  NO

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

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



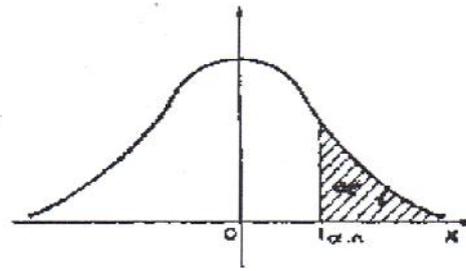
### UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO VICERRECTORADO DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN INSTITUTO DE POSGRADO

**Ficha de observación:** Dirigida a los estudiantes de 2° de B. del I. “Dr. Manuel Naula Sagñay”

**OBJETIVO:** Obtener la información sobre el desarrollo de prácticas de Laboratorio al grupo experimental y al de control.

N°	PARÁMETROS A SER OBSERVADOS	SI	%	NO	%	TOTAL
1	Aplican la teoría en el desarrollo de la práctica de laboratorio					
2	Realizan la teoría en grupo durante la práctica de laboratorio.					
3	Aplican la teoría en la resolución de problemas de Dinámica.					
4	Participan durante el desarrollo de la práctica de laboratorio.					
5	Realizan la experimentación práctica de manera activa y ordenada.					
6	Relacionan la teoría con la práctica durante el desarrollo del laboratorio.					
7	Expresan las conclusiones de la práctica en base a la metodología activa actual.					
8	Utilizan una guía para el desarrollo de la práctica de laboratorio.					

ANEXO 5: Tabla de valoración de t-student



$\alpha/2$ gl	0,40	0,30	0,20	0,10	0,050	0,025	0,010	0,005	0,001	0,0005
1	0,325	0,727	1,376	3,078	6,314	12,71	31,82	63,66	318,3	636,6
2	0,289	0,617	1,061	1,886	2,920	4,303	6,965	9,925	22,33	31,60
3	0,277	0,584	0,978	1,638	2,353	3,182	4,541	5,841	10,22	12,94
4	0,271	0,569	0,941	1,533	2,132	2,776	3,747	4,604	7,173	8,610
5	0,267	0,559	0,920	1,476	2,015	2,571	3,365	4,032	5,893	6,859
6	0,265	0,553	0,906	1,440	1,943	2,447	3,143	3,707	5,208	5,959
7	0,263	0,549	0,896	1,415	1,895	2,365	2,998	3,499	4,785	5,405
8	0,262	0,546	0,889	1,397	1,860	2,306	2,896	3,355	4,501	5,041
9	0,261	0,543	0,883	1,383	1,833	2,262	2,821	3,250	4,297	4,781
10	0,260	0,542	0,879	1,372	1,812	2,228	2,764	3,169	4,144	4,587
11	0,260	0,540	0,876	1,363	1,796	2,201	2,718	3,106	4,025	4,437
12	0,259	0,539	0,873	1,356	1,782	2,179	2,681	3,055	3,930	4,318
13	0,259	0,538	0,870	1,350	1,771	2,160	2,650	3,012	3,852	4,221
14	0,258	0,537	0,868	1,345	1,761	2,145	2,624	2,977	3,787	4,140
15	0,258	0,536	0,866	1,341	1,753	2,131	2,602	2,947	3,733	4,073
16	0,258	0,535	0,865	1,337	1,746	2,120	2,583	2,921	3,686	4,015
17	0,257	0,534	0,863	1,333	1,740	2,110	2,567	2,898	3,646	3,965
18	0,257	0,534	0,862	1,330	1,734	2,101	2,552	2,878	3,611	3,922
19	0,257	0,533	0,861	1,328	1,729	2,093	2,539	2,861	3,579	3,883
20	0,257	0,533	0,860	1,325	1,725	2,086	2,528	2,845	3,552	3,850
21	0,257	0,532	0,859	1,323	1,721	2,080	2,518	2,831	3,527	3,819
22	0,256	0,532	0,858	1,321	1,717	2,074	2,508	2,819	3,505	3,792
23	0,256	0,532	0,858	1,319	1,714	2,069	2,500	2,807	3,485	3,767
24	0,256	0,531	0,857	1,318	1,711	2,064	2,492	2,797	3,467	3,745
25	0,256	0,531	0,856	1,316	1,708	2,060	2,485	2,787	3,450	3,725
26	0,256	0,531	0,856	1,315	1,706	2,056	2,479	2,779	3,435	3,707
27	0,256	0,531	0,855	1,314	1,703	2,052	2,473	2,771	3,421	3,690
28	0,256	0,530	0,855	1,313	1,701	2,048	2,467	2,763	3,408	3,674
29	0,256	0,530	0,854	1,311	1,699	2,045	2,462	2,756	3,396	3,659
30	0,256	0,530	0,854	1,310	1,697	2,042	2,457	2,750	3,385	3,646
40	0,255	0,529	0,851	1,303	1,648	2,021	2,423	2,704	3,307	3,551
50	0,255	0,528	0,849	1,298	1,676	2,009	2,403	2,678	3,262	3,495
60	0,254	0,527	0,848	1,296	1,671	2,000	2,390	2,660	3,232	3,460
80	0,254	0,527	0,846	1,292	1,664	1,990	2,374	2,639	3,195	3,415
100	0,254	0,526	0,845	1,290	1,660	1,984	2,365	2,626	3,174	3,389
200	0,254	0,525	0,843	1,286	1,653	1,972	2,345	2,601	3,131	3,339
500	0,253	0,525	0,842	1,283	1,648	1,965	2,334	2,586	3,106	3,310
$\infty$	0,253	0,524	0,842	1,282	1,645	1,960	2,326	2,576	3,090	3,291

## ANEXO 6: Evidencias Fotográficas

Imagen N° 1: ITS “Dr. Manuel Naula Sagñay”



Fuente: ITS. “Dr. Manuel Naula Sagñay”, Pulucate, Colta

Imagen N° 2: Análisis teórico de Dinámica



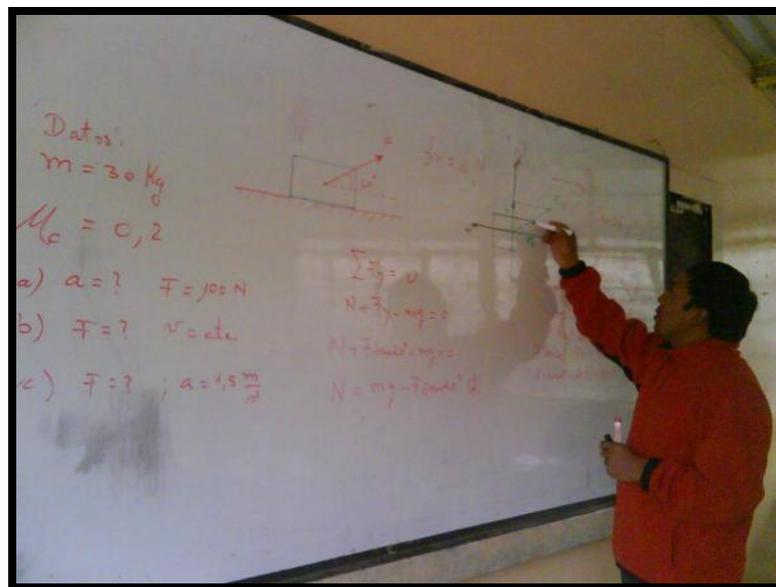
Fuente: Aula del ITS. “Dr. Manuel Naula Sagñay”, Pulucate, Colta

Imagen N° 3: Análisis teórico con los estudiantes.



Fuente: Aula del ITS. “Dr. Manuel Naula Sagñay”, Pulucate Colta

. Imagen N° 4: Resolución de problemas.



Fuente: Aula del ITS. “Dr. Manuel Naula Sagñay”, Pulucate Colta

Imagen N° 5: Trabajo en equipo de estudiantes.



Fuente: Aula del ITS. “Dr. Manuel Naula Sagñay”, Pulucate, Colta

Imagen N° 6: Explicación del laboratorio virtual.



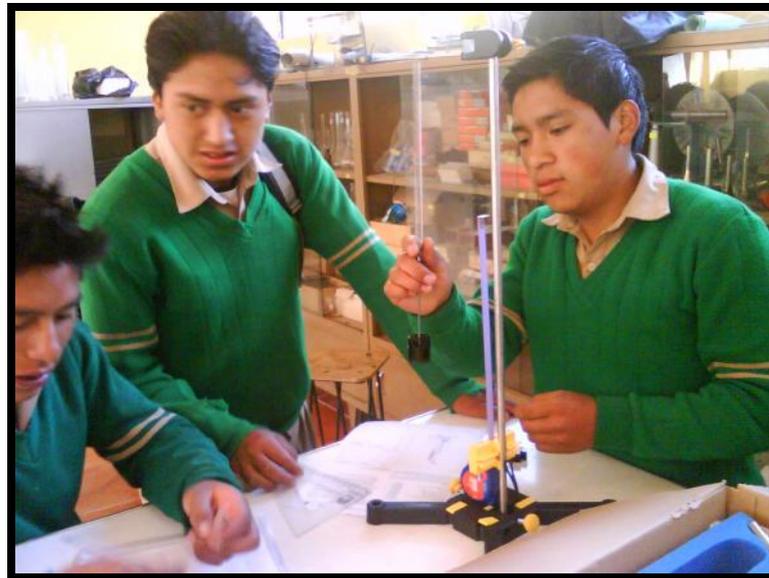
Fuente: Aula del ITS. “Dr. Manuel Naula Sagñay”, Pulucate, Colta

Imagen N° 7: Aplicación de la encuesta.



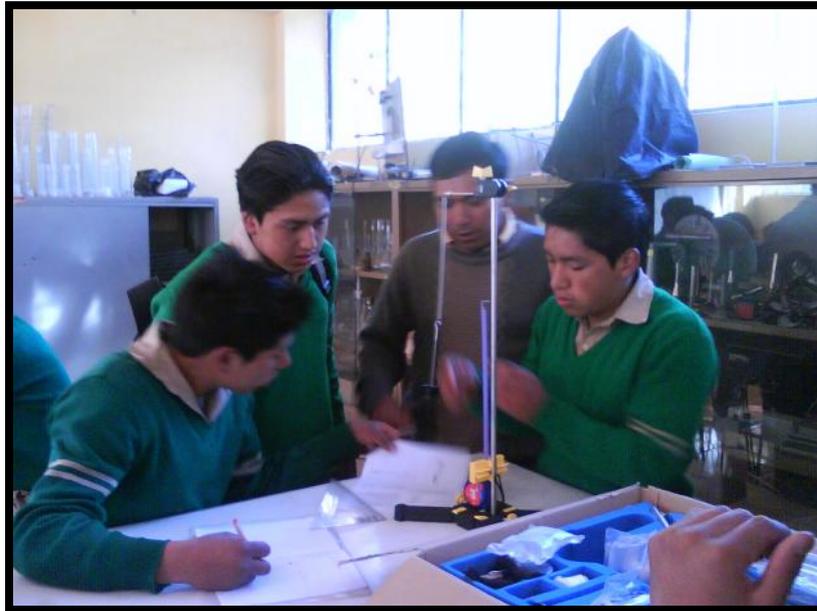
Fuente: Aula del ITS. “Dr. Manuel Naula Sagñay”, Pulucate, Colta

Imagen N° 8: Trabajo grupo de control en el laboratorio.



Fuente: Aula del ITS. “Dr. Manuel Naula Sagñay”, Pulucate, Colta.

Imagen N° 9: Trabajo grupo de control en el laboratorio.



Fuente: Aula del ITS. “Dr. Manuel Naula Sagñay”, Pulucate, Colta

Imagen N° 10: Trabajo del grupo de control.



Fuente: Aula del ITS. Dr. “Manuel Naula Sagñay”, Pulucate, Colta

Imagen N° 11: Trabajo del grupo experimental.



Fuente: Aula del ITS. “Dr. Manuel Naula Sagñay”, Pulucate, Colta

Imagen N° 12: Trabajo en equipo de laboratorios virtuales



Fuente: Aula del ITS. Dr. Manuel Naula Sagñay, Pulucate, Colta