



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

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

TEMA:

EL LABORATORIO VIRTUAL MEDIANTE EL SIMULADOR MODELLUS 4.01 Y SU
INCIDENCIA EN EL APRENDIZAJE DEL BLOQUE CURRICULAR DINÁMICA
TRASLACIONAL APLICADO A LOS ESTUDIANTES DEL PRIMER AÑO DE
BACHILLERATO DE LA UNIDAD EDUCATIVA “CARLOS CISNEROS”, CANTÓN
RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO, PERÍODO DICIEMBRE-FEBRERO
2016

AUTOR:

Lcdo. Milton Patricio Mata Cepeda

TUTOR

MSc. Carlos Aimacaña

Riobamba-Ecuador

2016

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo de investigación previo a la obtención del grado de Magíster en Aprendizaje de la Física con el tema “EL LABORATORIO VIRTUAL MEDIANTE EL SIMULADOR MODELLUS 4.01 Y SU INCIDENCIA EN EL APRENDIZAJE DEL BLOQUE CURRICULAR DINÁMICA TRASLACIONAL APLICADO A LOS ESTUDIANTES DEL PRIMER AÑO DE BACHILLERATO DE LA UNIDAD EDUCATIVA CARLOS CISNEROS, CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO, PERÍODO DICIEMBRE-FEBRERO 2016”, ha sido elaborado por el Lcdo. Patricio Mata, el mismo que ha sido revisado y analizado en un cien por ciento con el asesoramiento permanente de mi persona en calidad de Tutor, por lo cual se encuentra apto para su presentación y defensa respectiva.

Es todo cuanto puedo informar en honor a la verdad.

Atentamente



MSc. Carlos Aimacaña

TUTOR DE TESIS

AUTORÍA

Yo Patricio Mata con Cédula de Identidad N. 0603230301, soy el responsable de las ideas, doctrinas, resultados y propuesta realizadas en la presente investigación y el patrimonio intelectual del trabajo investigativo pertenece a la Universidad Nacional de Chimborazo.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Patricio Mata', is enclosed within a large, hand-drawn blue oval. The signature is fluid and cursive.

Patricio Mata

Cédula de Identidad N°: 0603230301

AGRADECIMIENTO

Mi sincero agradecimiento al Instituto de Posgrado, en especial a los catedráticos tutores de los módulos de la Maestría en Aprendizaje de la Física por su dedicación, motivación y criterio en mi formación

A la Universidad Nacional de Chimborazo que me ha brindado la oportunidad de continuar mis estudios de cuarto nivel, que esto me ha permitido seguir superándome académicamente.

También debo agradecer de manera especial a mi Tutor por orientarme y guiarme en la realización de esta tesis, que bajo su constante dirección ha sido posible el desarrollo de la misma y además por su sincero apoyo que me han brindado durante esta etapa de mi vida.

Y por último a las autoridades, docentes y estudiantes de la Unidad Educativa “Carlos Cisneros”, quienes estuvieron acompañando en el desarrollo del presente trabajo investigativo.

Patricio Mata

DEDICATORIA

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

Patricio Mata

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
TEMA:	i
CERTIFICACIÓN	ii
AUTORÍA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
DEDICATORIA	v
ÍNDICE GENERAL	vi
ÍNDICE DE CUADROS	xi
CAPÍTULO I	1
1. MARCO TEÓRICO	1
1.1. ANTECEDENTES	1
1.2. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA	3
1.2.1. Fundamentación Epistemológica.....	3
1.2.2. Fundamentación Filosófica.....	4
1.2.3. Fundamentación Sociológica.....	4
1.2.4. Fundamentación psicopedagógica	5
1.2.5. Fundamentación Legal.....	5
1.2.6. Fundamentación Axiológica.....	6
1.3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	6
1.3.1. Modelos Educativos.....	6
1.3.1.1. Modelo conductista.....	7
1.3.1.2. Modelo Humanista.....	8
1.3.1.3 Modelo Cognitivista	9
1.3.2. Teorías de Aprendizaje	10
1.3.2.1. La Teoría Cognitiva	10
1.3.2.2. La Teoría del aprendizaje significativo	11
1.3.2.3. La Práctica como Elemento del Aprendizaje.....	12
1.3.2.4. El Aprendizaje por Descubrimiento.	13
1.3.3. Reforma Educativa Ecuatoriana	13

1.3.4. Enseñanza de la Física en la Educación Secundaria.....	15
1.3.5. El laboratorio de Física.....	17
1.3.5.1. El laboratorio Tradicional.....	18
1.3.5.2. El Laboratorio Virtual.....	20
1.3.5.2.1. Requisitos del laboratorio virtual.....	21
1.3.5.2.2. Clasificación de los entornos virtuales.....	21
1.3.5.2.3. Tipos de laboratorios virtuales.....	22
1.3.5.2.4 Ventajas al utilizar los Laboratorios Virtuales.....	23
1.3.5.2.5. Desventajas al utilizar los Laboratorios Virtuales.....	24
1.3.5.2.4. Principios y características de la Educación Virtual.....	25
1.3.6. Problemas en la enseñanza de la Física.....	26
1.3.7. El Simulador virtual Modellus.....	27
1.3.7.1. El Software de Modellus.....	28
1.3.7.2. El Formato de presentación de Modellus.....	29
1.3.7.3. Las animaciones de Modellus.....	30
1.3.7.4. Las ventajas que presenta el Modellus son:.....	31
1.3.8. Uso de Modellus en la enseñanza de la Física.....	32
1.3.9. Incorporación de las Tics en el aula de clase.....	33
1.3.10. Evaluación Educativa.....	34
1.3.10.2.1. Según su finalidad y función.....	36
1.3.10.2.2. Según su extensión.....	36
1.3.10.2.3. Según los agentes evaluadores.....	36
1.3.10.2.4. Según el momento de aplicación.....	36
1.3.11. Fundamentos teóricos de Dinámica.....	37
1.3.11.1. Definiciones básicas de Dinámica.....	37
1.3.11.2. Leyes de Newton.....	40
1.3.11.2.1. Primera Ley de Newton.....	40
1.3.11.2.2. Segunda Ley de Newton.....	40
1.3.11.2.3. Unidades de Fuerza.....	41
1.3.5.2.4. Dimensiones de la Fuerza.....	41
1.3.11.2.5. Tercera Ley de Newton.....	41

CAPÍTULO II	42
2. METODOLOGÍA	42
2.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	42
2.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN	42
2.2.1. Aplicativa.....	42
2.2.2. Campo.....	42
2.2.3. Descriptiva.....	42
2.2.4. Documental.....	43
2.3. MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN	43
2.3.1. Método Inductivo.....	43
2.3.2. Método Deductivo	43
2.3.3. Método Analítico	43
2.3.4. Método Sintético.....	43
2.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	44
2.4.1. Técnicas	44
2.4.1.1. La Observación.....	44
2.4.1.2. La Encuesta.....	44
2.4.1.3. La prueba	44
2.4.2. Instrumentos.....	44
2.4.2.1. Ficha de Observación.....	44
2.4.2.2. El Cuestionario	45
2.4.2.3. Prueba de base estructurada	45
2.5. POBLACIÓN Y MUESTRA	45
2.5.1. Población	45
2.5.2. Muestra	46
2.6. PROCEDIMIENTO PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	46
2.7. PLANTEAMIENTO DE HIPÓTESIS	47
2.7.1. Hipótesis General.....	47
2.7.2. Hipótesis Específicas	47
CAPÍTULO III	48

3. LINEAMIENTOS ALTERNATIVOS	48
3.1. TEMA	48
3.2. PRESENTACIÓN	48
3.3. OBJETIVOS	48
3.3.1. Objetivo general.....	48
3.3.2. Objetivos específicos	48
3.4. FUNDAMENTACIÓN	49
3.4.1. Los Laboratorios Virtuales	49
3.4.2. La Educación Virtual	49
3.4.3. La enseñanza virtual	50
3.4.4. Metodología de la Educación Virtual	50
3.4.5. La enseñanza aprendizaje de la Física	51
3.4.6. El simulador Modellus.....	51
3.5. CONTENIDO	52
3.6. OPERATIVIDAD	52
CAPÍTULO IV	54
4. EXPOSICIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	54
4.1. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	54
4.1.1. Tabulación de resultados	54
4.1.2. Comentario de la Encuesta	62
4.1.3. Tabulación de Resultados de la Ficha de Observación.....	63
4.1.4. Comentario de la ficha de observación.....	71
4.2. DEMOSTRACIÓN DE LAS HIPÓTESIS ESPECÍFICAS	72
4.2.1. Demostración de la Hipótesis Específica 1.....	72
4.2.2. Demostración de la Hipótesis Específica 2.....	74
4.2.3. Demostración de la Hipótesis Específica 3.....	76
4.2.4. Comprobación de la hipótesis general.	78
CAPÍTULO V	84
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	84
5.1 CONCLUSIONES	84
5.2 RECOMENDACIONES	85

BIBLIOGRAFÍA	86
ANEXOS	92

ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro N° 4. 1. Las prácticas utilizadas por el docente	54
Cuadro N° 4. 2. Las ilustraciones de los Problemas Dinámica	55
Cuadro N° 4. 3: El fundamento teórico de las prácticas de laboratorio.....	56
Cuadro N° 4. 4. La resolución de los problemas en el aprendizaje de dinámica.....	57
Cuadro N° 4. 5. Las demostraciones de las prácticas de Laboratorio	58
Cuadro N° 4. 6. Las herramientas didácticas en el laboratorio.....	59
Cuadro N° 4. 7. El desarrollo de las actividades de evaluación	60
Cuadro N° 4. 8. La guía de l docente en el Laboratorio	61
Cuadro N° 4. 9. Realizan las demostraciones prácticas en el laboratorio.	63
Cuadro N° 4. 10. Relacionan los fundamentos teóricos con las demostraciones prácticas. .	64
Cuadro N° 4. 11. Realizan simulaciones reales o virtuales de las prácticas de laboratorio.	65
Cuadro N° 4. 12. Realizan las simulaciones de dinámica en forma activa y ordenada.	66
Cuadro N° 4. 13. Participan en el desarrollo de los problemas de dinámica.	67
Cuadro N° 4. 14. Simulaciones reales o virtuales en la resolución de problemas.....	68
Cuadro N° 4. 15. La teoría en el desarrollo de los problemas de dinámica.....	69
Cuadro N° 4. 16. El aprendizaje de la dinámica con la utilización de una guía.....	70
Cuadro N° 4. 17. Tabla de contingencia de la hipótesis específica 1	72
Cuadro N° 4. 18. Tabla de contingencia de la hipótesis específica 2	74
Cuadro N° 4. 19. Tabla de contingencia de la hipótesis específica 3	76
Cuadro N° 4. 20. Calificaciones del Grupo Experimental.....	79
Cuadro N° 4. 21. Calificaciones del Grupo de Control	80
Cuadro N° 4. 22. Información Estadística de la Hipótesis General.....	81

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico N° 3. 1. Diagrama de la Operatividad	53
Gráfico N° 4. 1. Las prácticas utilizadas por el docente.....	54
Gráfico N° 4. 2. Las ilustraciones de los Problemas de Dinámica	55
Gráfico N° 4. 3. El fundamento teórico de las prácticas de laboratorio	56
Gráfico N° 4. 4. La resolución de los problemas en el aprendizaje de dinámica.	57
Gráfico N° 4. 5. Las demostraciones de las prácticas de Laboratorio	58
Gráfico N° 4. 6. Las herramientas didácticas en el laboratorio	59
Gráfico N° 4. 7. El desarrollo de las actividades de evaluación.....	60
Gráfico N° 4. 8. La guía del docente en el laboratorio.	61
Gráfico N° 4. 9. Realizan las demostraciones prácticas en el laboratorio.	63
Gráfico N° 4. 10. Relacionan los fundamentos teóricos con las demostraciones prácticas.	64
Gráfico N° 4. 11. Realizan simulaciones reales o virtuales de las prácticas de laboratorio.	65
Gráfico N° 4. 12. Realizan las simulaciones de dinámica en forma activa y ordenada.	66
Gráfico N° 4. 13. Participan en el desarrollo de los problemas de dinámica.	67
Gráfico N° 4. 14. Simulaciones reales o virtuales en la resolución de problemas.	68
Gráfico N° 4. 15. La teoría en el desarrollo de los problemas de dinámica.	69
Gráfico N° 4. 16. El aprendizaje de la dinámica con la utilización de una guía.	70
Gráfico N° 4. 17. Campana de Gauss de la Hipótesis específica 1	73
Gráfico N° 4. 18. Campana de Gauss de la Hipótesis específica 2	75
Gráfico N° 4. 19. Campana de Gauss de la Hipótesis específica 3	77
Gráfico N° 4. 20. Campana de Gauss de la Hipótesis general.....	82

ÍNDICE DE IMÁGENES

	Pág.
Imagen N° 1. 1. Descripción y aspecto del applet Java con el movimiento de un cohete...22	
Imagen N° 1. 2. Modellus 4.....27	
Imagen N° 1. 3. Ventana de Modellus.....30	

RESUMEN

El problema del aprendizaje de los estudiantes de la asignatura de física se presenta en primero de bachillerato, lo que significa una dificultad para el docente de cómo enseñar esta asignatura; al ser una ciencia fáctica no es ajena al problema descrito en este trabajo de investigación, donde las demostraciones experimentales son fundamentales en el proceso de enseñanza aprendizaje; el objetivo de esta investigación es utilizar el laboratorio virtual para lograr el aprendizaje en los estudiantes del primer año de bachillerato de la Unidad Educativa Carlos Cisneros, con una muestra significativa de primero paralelos A y B; la metodología de investigación está enmarcada dentro de los parámetros de Posgrado; obteniendo los datos cualitativos y cuantitativos para el respectivo análisis estadístico descriptivo en cuanto al fondo, se realizó la comprobación de las hipótesis de las variables de estudio entre la utilización del laboratorio virtual con el programa interactivo “Modellus 4.01 y su incidencia en el aprendizaje de la Física a través del estadístico inferencial chi-cuadrado. De los resultados obtenidos entre las variables se concluyó que las demostraciones prácticas en el laboratorio Virtual lograron captar la atención durante todo el proceso de enseñanza del bloque de Dinámica traslacional, desarrollando en los estudiantes las destrezas y habilidades en la asimilación de los conocimientos esenciales. Se recomienda aplicar las tecnologías actuales en los laboratorios de física en el sistema educativo como una nueva estrategia activa para la enseñanza, para conseguir la motivación, atención y el interés de los estudiantes por aprender física.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
CENTRO DE IDIOMAS INSTITUCIONAL

ABSTRACT

In the intermediate level of education, there is a problem with the learning process of physics which signifies a difficulty for teachers on how to link the theory with practice; in the chapter related to translational dynamics, a discipline that belongs to physics; phatic science that is also part of the problem that was previously described where experimentation constitutes the principal epistemological axis in teachers and students; However, how can we experiment through virtual simulations? It is the epistemological aspect that delimit the scope of this study where exemplarity is part of learning whereas protagonist is based upon the methodology applied in this study. The research methodology is also based on the eclectic paradigm; qualitative when establishing arguments and quantitative due to a positivist statistical analysis in the background. The testing of hypothesis was statistically by using the chi-square; the format of this investigation is based on the respective postgraduate works in the University of Chimborazo. Regarding to the methodological area of the virtual field, this study is framed on the interactive program called "Modellus 4.01". The obtained results after the relationship between the variable: "Learning in the curricular block of Translational Dynamics" and "The use of a Virtual Laboratory", the reason for this study has shown the expected results in the group of students considered as the experimental group versus the controlling group where the direct or indirect relationship was not verified. As a conclusion, it can be said that after the testing of hypothesis plus the verification of the methodology applied in the simulator called "Modellus 4.01" this tool along with the application of strategic methods was effective to make this project the voice in this academic and social context.


Reviewed by: Fernando Barriga Fray
English Language Teacher



INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de tesis es para recibir el grado de Maestría en Ciencias de la Educación en el aprendizaje de la física por la Universidad Nacional de Chimborazo. Es un estudio que trata de sintetizar las ideas, las teorías, los esfuerzos, las opiniones y anhelos de aprendizaje del autor en los dos años de estudio, además de las valiosas enseñanzas de todos los maestros que compartieron su conocimiento.

La enseñanza de la Física en la actualidad, resulta un problema para los docentes, si se hace un recuento sobre la enseñanza tradicional que era solo con el pizarrón y tiza y que la presentación de la Física iba acompañada de los tradicionales ejemplos y problemas, se puede decir que se ha quedado detenido en el tiempo y el estudiante o hasta el profesional recién graduado, no físico, se queda atónito ante las imágenes televisivas o noticias periodísticas, relacionadas con la Física contemporánea y que nunca se le han mencionado en el colegio. Otra línea de este mismo asunto es el bajo interés y la motivación por el estudio de la Física en los estudiantes, dada la falta de enlace que los relaciona con la vida diaria y por lo que demuestran desinterés en su estudio.

La investigación se desarrolla dentro del aula de clase, con la utilización del laboratorio virtual mediante el simulador Modellus 4.01 por parte de los estudiantes de primero de bachillerato general unificado, acompañadas de una guía didáctica de trabajo y bajo la tutoría del Docente investigador, en cuyo trabajo de investigación se pretende demostrar la incidencia que tiene esta alternativa en el aprendizaje de la Física en el bloque de Dinámica Traslacional desde una perspectiva tecnológica virtual activa

La tesis parte del aprendizaje de la física a través de las demostraciones de prácticas de Laboratorio mediante simulaciones virtuales en la que después de explicado el proceso de construcción y organización de la actividad académica conjunta e individual, se analizó la interacción del estudiante con el software interactivo

Los objetivos de la investigación estuvieron enfocados hacia la solución del problema de la enseñanza y el aprendizaje de la física en el bloque de Dinámica traslacional, sin pretender reemplazar al docente por una computadora, sino más bien la necesidad de proponer una

propuesta alternativa que busque la misma finalidad que la de los laboratorios reales de física, haciendo que la investigación proponga la solución en la mayoría de Instituciones Educativas que están desprovistas de equipos demostrativos, los cuales fueron:

- Realizar las demostraciones prácticas en el Laboratorio Virtual con el simulador Modellus 4.01 para mejorar el aprendizaje de la Dinámica Traslacional.
- Resolver los problemas propuestos mediante el programa Modellus 4.01 para mejorar el aprendizaje de la Dinámica Traslacional.
- Elaborar una guía didáctica de prácticas virtuales con el simulador Modellus 4.01 para mejorar el aprendizaje de la Dinámica Traslacional

La investigación es muy importante en el sector social, ya que con el conocimiento de las TICS (tecnologías de la información y comunicación) permitirá a los estudiantes relacionarse e insertarse en el sistema laboral de la actualidad, donde las futuras profesiones exigen el conocimiento virtual.

El Plan Nacional del Buen Vivir propende al mejoramiento de las capacidades de la ciudadanía, incluyendo el académico. Hace que sea importante en el sector Académico, pues la didáctica mediante las tics aplicada en el aprendizaje de los estudiantes, involucra los sentidos: la vista, el oído y el tacto.

En el sector investigativo hace que el docente aprenda a investigar de forma sistemática enfocada hacia el método científico en el campo de la didáctica-metodología.

Esta investigación se ha estructurado a través del siguiente formato:

Esta investigación se ha estructurado a través del siguiente formato:

En el Capítulo I se presenta el marco teórico de las variables, así como las hipótesis que las vinculan.

En el Capítulo II se incluye el marco metodológico del enfoque cuasi-experimental correspondiente a la investigación realizada que comprende el Diseño de la Investigación, Tipo de Investigación, Métodos de Investigación, Técnicas e Instrumentos para recolección

de datos, Población y Muestra, procedimiento para el Análisis e interpretación de resultados y las Hipótesis.

En el Capítulo III se proponen los lineamientos alternativos que propiciarán la experiencia concreta. El diseño y aplicación de la Guía Didáctica en el tema relacionado a la Dinámica Traslacional para conocer, comprender y aplicar con facilidad la solución del problema sobre el aprendizaje de dicho bloque.

En el Capítulo IV se contempla el tratamiento de los datos y resultados de la investigación, comprobación de Hipótesis Específicas y la demostración de la Hipótesis General.

En el Capítulo V se enuncia las conclusiones, basadas en los resultados del capítulo cuatro y contrastados con los objetivos del proyecto de tesis, además se incluyen las recomendaciones pertinentes.

El trabajo termina destacando la bibliografía consultada o sugerida y los anexos correspondientes.

CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO

1.1. ANTECEDENTES

El problema de ésta investigación plantea la incidencia del uso del laboratorio virtual en el aprendizaje del bloque dinámica traslacional con los estudiantes del primer año de bachillerato general unificado del Colegio “Carlos Cisneros” de la ciudad de Riobamba.

A nivel internacional existen algunas investigaciones relacionadas con el presente tema que se enuncia a continuación:

La tesis con el tema: Diseño y aplicación de ambiente virtual de aprendizaje en el proceso de enseñanza de la Física en el grado Décimo de I.E. Alfonso López Pumarejo. (Rico, 2011); concluye que: el uso de las tecnologías Informáticas de la Comunicación (TIC) potencializó positivamente la enseñanza de la Física en la Institución Educativa Alfonso López Pumarejo. La creación y uso de Objetos Virtuales de aprendizaje (OVA) a través de herramientas tecnológicas como Facebook, YouTube y Google motivó a los estudiantes del 10 grado al aprendizaje autónomo en los módulos de introducción a la Física, Cinemática, Dinámica, Estática, Trabajo Potencia y Energía, Cantidad de movimiento, Conservación de Energía y de la cantidad de movimiento. Ciudad de Palmira Valle del Cauca, Colombia.

La investigación con el tema: Estrategia didáctica para la elaboración y aplicación de entornos virtuales de aprendizaje en las prácticas de laboratorio de Física para la Educación Superior; (Herrera, 2007); concluye que: la realización de adecuaciones didácticas cuando se emplean las TIC, es una necesidad para garantizar un efectivo proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos de las disciplinas, máxime si se reconoce que los actores del proceso, y especialmente los estudiantes, desarrollan su actividad en un entorno notablemente permeado por los recursos informáticos.

A nivel nacional hay investigaciones sobre el uso de los laboratorios virtuales especialmente en la plataforma de internet, a continuación se detalla algunos de ellos.

El trabajo de tesis: Laboratorio Virtual de procesos. (Sandoval L. , 2010); La que se concluye: el laboratorio virtual de procesos permite la realización de experimentos sobre la operación de un proceso industrial completo: el proceso Eastman. Este laboratorio podrá apoyar la realización de proyectos, tesis y cursos que aborden las líneas de investigación de conversión de energía, diseño y control automático de procesos. Cuenca 19 de Febrero de 2010.

La tesis: Simuladores virtuales como recurso didáctico para fortalecer el inter aprendizaje en las prácticas de laboratorio de física del primer año de bachillerato del Colegio Nacional Mariano Benítez. (Zurita, 2015); en la que se llega a la conclusión: la implementación de simuladores educativos en la Física permitirá mejorar el desarrollo de las prácticas de Laboratorio de Física como un medio indispensable para el desarrollo de las destrezas y habilidades viso espacial, en donde los estudiantes observan los fenómenos físicos y lo analizan; lógico matemático en donde los estudiantes aprender a calcular matemáticamente variables de la física y naturalista porque el estudiante relaciona los hechos físicos con su entorno y finalmente con la ejecución y raciocinio de las potencialidades de los estudiantes y apoyo para los docentes, Ambato-Ecuador Julio 2015

A nivel local existen trabajos similares con el presente trabajo de tesis en la Biblioteca de la Universidad Nacional de Chimborazo; se expone algunos:

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

Y el tema de tesis: Elaboración y Aplicación de una guía para el uso del Laboratorio Virtual Modellus y su incidencia en el rendimiento académico de óptica de los estudiantes del

tercer año de bachillerato especialidad FIMA, del ITS Manuel Naula Sagñay de Pulucate. En el período marzo – julio 2012. (Yautibug, 2015). Llegando a la conclusión: La guía “Aprendiendo óptica con Modellus” a través de las simulaciones virtuales logró captar la atención durante el proceso enseñanza-aprendizaje y por consecuencia mejorar el rendimiento académico de los estudiantes de tercer año de bachillerato del ITES. “Dr. Manuel Naula Sagñay” en el período marzo-julio 2012, ya que permitió reforzar los contenidos teóricos, desarrollando en el estudiante las destrezas y habilidades en la resolución de problemas prácticos. Riobamba-Ecuador 2015.

En la Institución Educativa en la que se realizó la investigación no hay trabajos similares en los que se utiliza los laboratorios virtuales, siendo esta la oportunidad para usar los laboratorios virtuales para el aprendizaje de dinámica; en la que se aplicó métodos interactivos para conseguir los resultados del aprendizaje cognitivos y psicomotrices de los estudiantes.

Los recursos didácticos utilizados para la delimitación del trabajo investigativo se consideraron los Técnicos, los Tecnológicos y los Humanos formados por el Investigador y los estudiantes integrantes del primer año de bachillerato.

En la actualidad las instituciones educativas están desprovistas del equipamiento para abordar en el laboratorio de física con temáticas como la cinemática, dinámica, ondas e hidromecánica, etc... La alternativa del Laboratorio virtual reemplazaría a estas demostraciones experimentales que se pueden realizar “improvisadamente” con la participación estudiantil.

1.2. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA

1.2.1. Fundamentación Epistemológica

Se fundamenta epistemológicamente en la teoría del pragmatismo, por lo tanto la epistemología es una rama filosófica que estudia la naturaleza y la validez del conocimiento, que se preocupa por llegar a entenderlo. El pensamiento epistemológico es una forma que desarrolla la relación entre el estímulo y la respuesta en el nivel puramente biológico; la interacción entre el ambiente y el hombre, crea el fin del pensamiento

estimulado por una situación problemática, para transformar o reconstruir todo el conjunto de condiciones y antecedentes que plantean un problema o una dificultad. (García Bermejo, 2000)

Para conocer la verdad en los fundamentos teóricos, el estudiante de primero de bachillerato debe orientarse en la realidad virtual, para que su conocimiento tenga sentido y valor en el desarrollo de la parte práctica. Esta verdad consiste en la coherencia de los pensamientos con los fines prácticos del estudiante, en que aquellos resulten útiles y provechosos para el rendimiento académico en el tema de las leyes del movimiento.

1.2.2. Fundamentación Filosófica

La presente investigación se fundamenta en las posiciones filosóficas que consideran que la educación ha dejado de ser una reflexión dentro de la filosofía sobre la educación o una aplicación de la primera sobre la segunda, para transformarse en el estudio desde el desarrollo de los fundamentos prácticos de las leyes del movimiento para posteriormente inducir a la investigación de los procesos que consisten en una excelente educación. (Follari, 1996)

La filosofía de la educación en la actualidad es una combinación de filosofías educacionales y de las teorías que argumentan que la filosofía y la teoría no pueden ni deben estar separadas; que la misma constituye la forma de mirar, pensar, percibir y actuar en el mundo, así como ayudar a superar las formas de desigualdad y opresión estructural (Beyer, 2003)

1.2.3. Fundamentación Sociológica

Esta investigación se fundamentó sociológicamente en la corriente denominada conciencia crítica, la misma que diferencia la conciencia mágica de la conciencia ingenua; en los niveles de conocimiento y de interpretación frente a la realidad, reconociendo que en la sociedad existe más allá de lo blanco y lo negro, una serie de colores y matices; donde se encuentran fortalezas, debilidades y limitaciones; cuyas definiciones se adaptan a la

temática de investigación propuesta en el bloque dinámica traslacional de la asignatura de física. (Freire, 1997)

1.2.4. Fundamentación psicopedagógica

La investigación se desarrolló identificada con el constructivismo propuesto por Bruner mediante el cual la guía para el descubrimiento es compartido por el profesor y los estudiantes, a lo cual propende la aplicación de la guía didáctica cuyo enfoque se centra en la Dinámica traslacional. El receptivismo puede ser tan eficaz como el constructivismo; con la ventaja que le ahorra tiempo al estudiante. Siempre y cuando dichos conocimientos previos haya sido abstraídos y generalizados; el aprendizaje debe ser producido por descubrimiento; éste descubrimiento debe estar “empatado” con la lógica propia del individuo; para que sea real, práctico y no solo memorístico. Los conocimientos previos son bases sólidas para la adquisición de nuevos. (Bruner J. , 1984)

1.2.5. Fundamentación Legal

El presente trabajo de investigación se fundamentó en los documentos vinculantes: Documentos de la UNESCO: Ideas de Máxima relevancia: Enfoques transdisciplinarios en educación; Sociedades del conocimiento; Desarrollo cognitivo, inteligencia y creatividad; Síntesis del reporte Regional sobre América Latina 2009. (UNESCO, 2010)

En las Dimensiones del Desarrollo Humano.- Desarrollo cognitivo, inteligencia y creatividad.- Las Tics promueven éste tipo de desarrollo. Desarrollo Social.- el manejo de las Tics con fines académicos promueven éste desarrollo en bien de las comunidades; pues motivan el desarrollo del entorno. Síntesis del reporte Regional sobre América Latina 2009. (Miguel, 2009)

El Plan Nacional del Buen Vivir; en el objetivo 2; Mejorar las potencialidades de la ciudadanía; La transformación de la Educación Superior a través de la ciencia, tecnología e innovación.

En el Reglamento del Instituto de Posgrado de la UNACH:

- Objetivos del Posgrado; Artículo 2: Formar recursos humanos a nivel del posgrado (maestrante) mediante procesos que impliquen la docencia con la investigación (motivación por parte de los tutores de módulo para que el maestrante investigue).
- Objetivos de los cursos de posgrado: Los objetivos generales de los estudios de Posgrado se inscriben en el contexto de las demandas actuales y futuras de la sociedad, buscando el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la cultura. La demanda a la que atiende ésta investigación se enmarca en el desarrollo de la cultura a través del mejoramiento de las capacidades de la población estudiantil.
- Objetivos específicos del Posgrado a. La creación, desarrollo y aplicación del conocimiento científico, tecnológico y técnico, orientado a la satisfacción de las necesidades básicas de la sociedad ecuatoriana.
- De los estudios de posgrado: Promover los estudios inter-disciplinarios (en éste caso la interdisciplinariedad entre la física, didáctica e informática).
- “Del Trabajo de Grado”. Art. 34- El proyecto de investigación debe ser una respuesta en condiciones de aplicarse inmediatamente para la solución de problemas prácticos y actuales que afecten a las instituciones, organizaciones empresas, grupos sociales de la provincia o el país, en coherencia absoluta con las líneas de investigación establecidas en el proyecto.

1.2.6. Fundamentación Axiológica

La investigación y el lineamiento alternativo tuvo su base axiológica en los principios universales que permiten la integración del estudiante en un ser único y peculiar, cuyos indicadores se definen como ética, colaboración, respeto, generosidad, amabilidad, higiene, autorrealización, cordialidad, erradicación de la envidia, de la venganza, mansedumbre y segregatismo racial y social. (UNESCO, 2010)

1.3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.3.1. Modelos Educativos

El modelo educativo es una representación conceptual general global y simbólica, de manera explícita o implícita, cuya realidad en el ámbito de la enseñanza permiten analizar,

diseñar, implementar y controlar los mecanismos curriculares esenciales dentro del proceso formativo y las interrelaciones que se presentan en la actividad académica, conjuntamente con las prácticas pedagógicas, el modelo educativo se convierte en un patrón conceptual a través del cual se esquematizan las partes y los elementos de un programa de estudios. Estos modelos varían de acuerdo al periodo histórico, ya que su vigencia y utilidad depende del contexto social. (Díaz-Barriga Arceo, 2012)

El docente debe conocer el modelo educativo para aprender a elaborar y operar el plan anual y de destrezas, tomando en cuenta los elementos y recursos que son determinantes en la planificación curricular. Por ello debe considerar el mayor conocimiento del modelo educativo por parte del maestro para generar los objetivos propuestos.

El modelo educativo tradicional concentra la elaboración del plan curricular, sin los recursos y elementos adicionales, en tal sentido, el modelo tradicional presenta una poca influencia de los avances científico-tecnológicos en la educación, lo que resulta muy limitado en la actualidad, pero reconociendo su utilidad como base pedagógica en la formación de las futuras generaciones y la interrelación entre profesores y estudiantes.

1.3.1.1. Modelo conductista

Los sistemas de Skinner están basados en el condicionamiento operante, cuyo comportamiento esta seguido de un estímulo reforzador como los reforzadores positivos y negativos: el refuerzo positivo o condicionamiento de recompensa es un objeto, evento o conducta cuya presencia incrementa la frecuencia de la respuesta por parte del sujeto. Se trata del mecanismo más efectivo para hacer que tanto animales como humanos aprendan. Se denomina “refuerzo” porque aumenta la frecuencia de la conducta, y “positivo” porque el refuerzo está presente. Refuerzo negativo es un objeto, evento o conducta cuya retirada incrementa la frecuencia de la respuesta por parte del sujeto. Al igual que el anterior, se denomina “refuerzo” porque aumenta la frecuencia de la conducta, pero “negativo” porque la respuesta se incrementa cuando el refuerzo desaparece o se elimina. En el refuerzo negativo se pueden distinguir dos procedimientos: en el condicionamiento de escape la frecuencia de una respuesta aumenta porque interrumpe un estímulo aversivo es decir, un suceso que está ocurriendo y que el sujeto considera desagradable; y en el

condicionamiento de evitación la frecuencia de una respuesta aumenta porque pospone o evita un estímulo aversivo futuro. (Mora Ledesma, 1997)

1.3.1.2. Modelo Humanista

Las propuestas de Carl Rogers (1902-1987) son las más influyentes y reconocidas de las que surgieron dentro del movimiento humanista. El enfoque terapéutico, cuya terapia centrada en el cliente es conocido como la terapia no direccional. La hipótesis central que se maneja en este enfoque establece: que el individuo posee en sí mismo los medios para el auto comprensión, para el cambio del concepto de sí mismo, de las actitudes y del comportamiento auto dirigido; estos medios pueden ser explotados con sólo proporcionar un clima determinado de actitudes psicológicas favorables. En si resumiendo esta terapia se centra en que el cliente parte de dos premisas primordiales: (Rogers, 1981)

- La confianza radical en la persona del cliente.
- El rechazo al papel directivo del terapeuta.

El ser humano nace con una tendencia realizadora que si no se falsea o se tuerce por los sucesos de la edad de crianza, puede dar como resultado una persona de pleno funcionamiento, es decir, alguien capaz de aceptar nuevas experiencias, capaz de reflexión, espontáneo, y capaz de valorar a otros y a sí mismo. La persona que no se adapta es cerrada, bien rígida y auto despreciativa. (Rogers, 1981)

En primera instancia durante el proceso de cambio se produce una relajación de los sentimientos. Estos pasan de describirse como algo remoto a ser reconocidos como propios, para finalizar experimentándolos como un flujo siempre cambiante. También se da un cambio en el modo de experimentar: el individuo comienza muy alejado de su vivencia hasta que progresivamente la va aceptando como un referente al que se puede acudir en busca de significados y la persona se da la oportunidad de vivir de forma libre y permisiva, empleando sus vivencias como eje principal. En este proceso se da paso de la incoherencia a la coherencia. (Rogers, 1981)

En un extremo está el máximo de incoherencia desconocida para el mismo individuo; que progresivamente va tomando conciencia de sus contradicciones para terminar experimentando sólo la incoherencia de modo ocasional; ya que no percibe como amenaza su experiencia personal. Su relación con los problemas cambia desde su negación, pasando por su reconocimiento, hasta la conciencia de la propia participación en su génesis, también el modo de relacionarse cambia desde la evitación de las relaciones íntimas hasta una vivencia abierta y libre de su relación con los demás individuos. (Rogers, 1981)

1.3.1.3 Modelo Cognitivista

Al modelo cognoscitivista algunos teóricos le denominan también desarrollista, porque tiene como meta educativa: que cada individuo acceda de forma progresiva y secuencialmente a la siguiente etapa de desarrollo intelectual, de acuerdo con las necesidades y condiciones de cada individuo. El modelo cognoscitivista se fundamenta teóricamente en el origen de las ideas de la Psicología Genética de Jean Piaget. Además existe la posición teórica expuesta de quien considera que esta corriente pedagógica es una variante de la Escuela Nueva y el progresismo pedagógico. (De Zubiria, 1994)

La tendencia cognoscitivista es una propuesta epistemológica pedagógica que a pesar de que su postura cambia en forma progresiva dentro de lo que se podría llamar propiamente una teoría del conocimiento y no del aprendizaje ni de la enseñanza; se estima que los seres humanos utilizan procesos cognitivos que son diferentes en los niños y en los adultos, se explica el aprendizaje como una manifestación de los procesos cognoscitivos ocurridos durante el aprendizaje, su divulgación entre la comunidad educativa alcanzó una gran dimensión. (De Zubiria, 1994)

En el modelo cognoscitivista el rol del maestro está dirigido a tener en cuenta el nivel de desarrollo y el proceso cognitivo de los alumnos. El maestro debe orientar a los estudiantes a desarrollar aprendizajes por recepción significativa y a participar en actividades exploratorias, que puedan ser usadas posteriormente en formas de pensar independiente. En el modelo cognoscitivista lo importante no es el resultado del proceso de aprendizaje en términos de comportamientos logrados y demostrados, sino los indicadores cualitativos que

permiten inferir acerca de las estructuras de conocimientos y los procesos mentales que las generan. (De Zubiria, 1994)

1.3.2. Teorías de Aprendizaje

Las teorías del aprendizaje que muchos personajes psicólogos y pedagogos han aportado con investigaciones teóricas en el tema, encaminan a describir los procesos mediante los cuales los seres humanos aprenden.

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

1.3.2.1. La Teoría Cognitiva

Los conceptos no son procedimientos sino formas de comprender que indican relaciones entre las cosas o aspectos de ellas. Éstos se forman mediante la abstracción de diferentes objetos y situaciones, este proceso de abstracción requiere tiempo y experiencias con objetos en distintas situaciones. La estructura es cualquier cosa que tiene forma y contenido; la forma de una estructura de conocimiento es la organización de las ideas, Piaget intenta demostrar cómo diferentes dominios del conocimiento presentan la misma forma con independencia del contenido. (Piaget, 1970)

La teoría de Piaget explica el desarrollo lento del conocimiento, apoyándose en el aspecto del estudiante se enfrenta a muchos conceptos educativos y también con muchos conocimientos anteriores mal aprendidos por parte del estudiante.

La teoría cognivista plantea cuatro niveles de pensamiento: sensorio motriz, pre operativo, operativo y formal. Cada uno se desarrolla a través de procesos de: abstracción, asimilación y acomodación. Esto permite que los estudiantes puedan pensar en múltiples dimensiones,

con posibilidades hipotéticas diferentes y con un conocimiento abstracto de las cosas que aprenden.

Para Piaget, al período de las operaciones formales empiezan de entre los 10 u 11 años. En cuya edad la tendencia de la mente es a auto modificarse y a autocorregirse, es decir el equilibrio o ilustración de cómo los estudiantes se adaptan a las exigencias de las actividades escolares, la importancia de los diferentes tipos de relaciones mentales que se imponen al mundo de los objetos para dotarlos de conocimientos

Desde una visión del aprendizaje y de la instrucción que se distancia del planteamiento asociacionista de Thorndike y Skinner: El estudiante juega un papel activo en el aprendizaje girando en torno al currículo y los conocimientos que se adquieren, y no la actividad que el estudiante debe realizar para aprender.

1.3.2.2. La Teoría del aprendizaje significativo

Se debe considerar a la teoría que toma como base una teoría psicológica del aprendizaje en el aula, en la construcción del marco teórico que pretende dar cuenta de los mecanismos por los que se lleva a cabo la adquisición y la retención de los grandes cuerpos de significado que se manejan en la escuela. (Ausubel D. , 1973)

La teoría psicológica que se ocupa de los procesos mismos en que el individuo pone el juego para aprender, desde esa perspectiva no trata temas relativos a la psicología misma ni desde un punto de vista general, ni desde la óptica del desarrollo, sino que pone el énfasis en lo que ocurre en el aula cuando los estudiantes aprenden; en la naturaleza de ese aprendizaje; en las condiciones que se requieren para que éste se produzca en consecuencia en su evaluación. Esta teoría de aprendizaje Significativo aborda todos y cada uno de los elementos, factores, condiciones y tipos que garantizan la adquisición, la asimilación y la retención del contenido que la escuela ofrece al alumnado, de modo que adquiera significado para el mismo. (Ausubel D. P., 1976)

La Teoría del Aprendizaje Significativo se considera una teoría cognitiva de reestructuración; porque es una teoría psicológica que se construye desde un enfoque

organicista del individuo centrándose en el aprendizaje generado dentro del contexto escolar. Y también es una teoría constructivista porque el propio individuo es el que genera y construye su propio aprendizaje. (Pozo, 1989)

La Teoría del Aprendizaje Significativo se origina en el interés por conocer y explicar las condiciones y propiedades del aprendizaje, que se pueden relacionar con formas efectivas y eficaces de provocar de manera deliberada de cambios cognitivos estables, susceptibles de dotar de significado individual y social. Ya que se quiere conseguir que los aprendizajes que se producen en la escuela sean significativos, la teoría del aprendizaje escolar debe ser realista y científicamente viable para ocuparse el carácter complejo y significativo que tiene el aprendizaje verbal y simbólico, con el objeto de lograr esa significatividad se debe prestar atención a todos y cada uno de los elementos y factores que pueden ser manipulados para este fin. (Ausubel D. P., 2002)

1.3.2.3. La Práctica como Elemento del Aprendizaje.

Las demostraciones prácticas en el aprendizaje interviene directamente sobre la estructura cognoscitiva, más si el efecto es de inmediato de la teoría a la práctica y especialmente en aumentar la estabilidad y la claridad del conocimiento, tomando en cuenta la fuerza de la comprensión de los significados nuevos que surgen en la construcción cognoscitiva. (Ausubel, Novac, & Hanesian, 1991)

La actividad práctica es muy importante, al instante de relacionar los nuevos conocimientos con los ya asimilados, en esta intervienen otros factores como: el diseño del material didáctico, el instante en que se realiza, el tiempo entre las diversas actividades, también es importante relacionar la práctica con las evaluaciones escritas de lo aprendido, es adecuado 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 estudiante, estar consciente que conocimientos le parecen fácil o difícil aprender o que sean significativos y fundamentales en su aprendizaje; revisar los conocimientos aprendidos le resulta ventajoso para reforzar los contenidos cognoscitivos que recién asimilaron. (Ausubel & otros, 1991)

1.3.2.4. El Aprendizaje por Descubrimiento.

La forma en que se asimilan los conceptos o contenidos mediante algún método activo, sin ninguna previa información sobre el contenido del aprendizaje; la enseñanza aprendizaje por descubrimiento, el desarrollo de las destrezas de criterios con desempeño le ubica en un primer plano en el individuo, apoyándose en el método inductivo, ya que este último facilita el desarrollo del tipo de aprendizaje, el maestro hace la exposición de varios problemas, y después el estudiante hará el esfuerzo suficiente para encontrar los criterios o leyes para llegar a la solución del problema. (Jímenez, Parra, & Bascuñan, 2007)

La función principal del docente es ayudar con los conocimientos que faciliten el descubrimiento, lo cual genera preguntas importantes o el problema mismo que el estudiante quiere solucionar. De esta forma la secuencia didáctica basada en aprendizaje por descubrimiento sigue las siguientes fases: la presentación del problema, la identificación de las variables y recolección de datos, la experimentación, la organización e interpretación de los resultados y la reflexión del problema. (Escribano, 2008)

1.3.3. Reforma Educativa Ecuatoriana

Al hablar de la reforma educativa en el Ecuador, se entiende de las decisiones que debe tomar el Estado Ecuatoriano, específicamente el Ministerio de Educación debe orientar políticas educativas para superar las deficiencias detectadas en un sistema Educativo, con la finalidad de obtener resultados satisfactorios con relación a la calidad y eficiencia de educación en cada uno de los niveles. Esta reforma educativa debe ser el producto de la gestión que evalúa el servicio educativo que brinda a los estudiantes y cómo influye en forma positiva o negativamente en la estructura social y educativa del país.

La reforma Educativa trata los procesos que se diseñan para transformar los aspectos formales del sistema educativo para incrementar las tasas de escolaridad; mejorando los niveles de rendimiento académico, con la modificación de los sistemas de evaluación, renovando el cronograma escolar, incrementando la jornada laboral, mejorando los salarios y controlando el desempeño docente; pero casi siempre estos procesos son alejados del

análisis reflexivo de la vida real, así como la dimensión pedagógica y la implementación efectiva en los centros educativos.

Con los nuevos Gobiernos se propone nuevos proyectos de gestión en el sistema educativo que se vean viables para contribuir notablemente con el cambio de vida de los estudiantes y lo que pretende el gobierno de turno el llevarlos al Sumak Kawsay (Buen Vivir), “Sin una verdadera Revolución Educativa no habrá Revolución Ciudadana, no habrá Buen Vivir, no habrá desarrollo, no habrá nada. Así que ni un paso atrás en esta tarea de transformar la educación”. (Educación, Ministerio de, 2013)

La educación, entendida como formación y capacitación en distintos niveles y ciclos, es indispensable para fortalecer y diversificar las capacidades y potencialidades individuales y sociales, y promover una ciudadanía participativa y crítica. Es uno de los medios más apropiados para facilitar la consolidación de regímenes democráticos que contribuyan la erradicación de las desigualdades económicas, políticas, sociales y culturales. (Senplades, 2009)

El Ecuador entró en un proceso de reforma educativa después de otros países, esto le permite reflexionar sobre las deficiencias de las dichas reformas, lo cual le permitió actuar desde opiniones muy diferentes a los modelos neoliberales evaluados como fracasos, en la reforma ecuatoriana se produjeron puntos muy marcados sobre los aspectos pedagógico y en especial la formación docente, como los programas SIPROFE y SITEC que generan recursos pedagógicos tecnológicos con el fin de renovar la práctica docente en el aula.

Los cursos de formación continua del SIPROFE están destinados para que los docentes aprendan de la misma manera como deben aprender sus estudiantes y así generar cambios en las actividades pedagógicas a través de la reflexión diaria del proceso de aprendizaje, los pedagógicos en el aula y cómo generar nuevos hechos cognitivos para dar paso a diferentes aprendizajes. (Educación, Ministerio de., 2011)

La reforma educativa en el Ecuador está lejos de abordar un cambio en el proceso educativo, pues el recorte presupuestario que se asigna al sector educativo no cubre la inversión a la problemas tales como: los bajos niveles salariales del docente, el reducido

índice de jubilación docente, la no contribución de los padres de familia para en las escuelas públicas, la falta de docentes en áreas rurales y urbano marginales, el exceso de estudiantes por aula (40 a 50), la deficiente infraestructura, la centralización en la administración del sistema con la Página Educarecuador. Entonces los cambios que se den serán con lentitud y dificultad ya que el país está en medio de transformaciones culturales, con profundos cambios en las instituciones educativas, y con bastantes resistencias en el sector educativo que se pretende cambiar. (Franco M. , 2011)

1.3.4. Enseñanza de la Física en la Educación Secundaria

El criterio de que el aprendizaje de las ciencias exactas es difícil, tiene eco en la falta de interés o la irresponsabilidad de tiene los estudiantes para hacer sus tareas por más complejas que sean; no toman en cuenta el aprendizaje y la atención que requiere la Física y las otras ciencias en general.

En el nivel de bachillerato se trata de comprender con claridad la función que desempeña el aprendizaje de las ciencias exactas para la formación de los estudiantes en todo sentido, es decir la ciencia deja de ser un fin para convertirse en un puente para el desarrollo como persona en todo aspecto.

Con el problema de la enseñanza de la Física en el bachillerato, también están las dificultades con el currículo de los niveles educativos que aportan negativamente en el aprendizaje de las Física, además los textos de Enseñanza Media de Física se presentan como un instrumento teórico en cada bloque curricular, con pocos problemas de resolución y con fórmulas para memorizar, en vez de presentar como instrumentos de utilidad para proyectar a los estudiantes a un mundo que les rodea y además para transformarlo.

Los estudiantes presentan dificultades para conectar la descripción formal visual que observan en los dispositivos ópticos tecnológicos, además las incomprensión conceptual del proceso de formación de imágenes como los trazos de vectores, las confusiones entre formación y percepción de una imagen con lo auditivo y la dificultad para describir con sus propias palabras el fenómeno en cuestión, el no poder explicar conceptualmente una

situación problemática, hace que tenga dificultades para vincular las características, el tipo del objeto o la imagen con los procesos matemáticos. (Sandoval E. , 1999)

A nivel internacional se han obtenido importantes resultados sobre investigaciones del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física, como por ejemplo:

- a) La facilidad para resolver problemas cuantitativos estándares no es un criterio adecuado para evaluar el entendimiento práctico.
- b) Frecuentemente las conexiones entre conceptos, representaciones formales y el mundo real son inexistentes después de instrucción tradicional.
- c) Ciertas concepciones erróneas no son superadas con una instrucción tradicional. El acceder a niveles más avanzados de instrucción no necesariamente incrementa en nivel de entendimiento de los conceptos básicos.
- d) La instrucción tradicional no promueve una estructura conceptual coherente.
- e) El incremento en la capacidad de análisis y razonamiento no es el resultado de una instrucción tradicional.
- f) Para la mayoría de los estudiantes la enseñanza basada en la exposición de contenidos es un modo ineficiente de instrucción. (McDermott & Watson, 2001)

Los resultados anteriores son importantes y que sirvieron como antecedentes para el desarrollo de la presente investigación, cabe indicar que es oportuno señalar que el presente estudio se ha enganchado en una idea que no solo se centra en: “el qué enseñar y cómo enseñar Física”; sino más bien: “el para qué enseñar y aprender Física”.

La enseñanza de la Física en el bachillerato está orientada en mejorar el aprendizaje de la asignatura, para lo cual se debe tener en cuenta los siguientes aspectos:

- a. Aceptar y reconocer que cada estudiante construye su propio conocimiento de acuerdo a la realidad que vive.
- b. Reconocer y aceptar que el docente actúa como facilitador del aprendizaje y no solo como transmisor del conocimiento
- c. Considerar que el razonamiento es más perdurable que el conocimiento.
- d. Saber cómo y para qué se enseña la asignatura de física.

- e. Dominar los conceptos fundamentales de la asignatura que imparte.
- f. Tener una formación teórica y experimental de la asignatura que enseña.
- g. Contar con estrategias didácticas de enseñanza según el contenido que imparte.

En la educación media subsisten elementos negativos propios de una enseñanza tradicional como: insuficiente análisis e interpretación, tendencia a la ejecución, pocos procedimientos para aprender a aprender, el pobre desarrollo de las habilidades, insuficiente desarrollo de la reflexión y la generalización”. (Blanco, 1999)

La enseñanza de la física en el nivel de bachillerato debe enfocarse a las demostraciones prácticas, como son los experimentos llamados también prácticas de laboratorio de física que el docente lleva a efecto en el aula de Laboratorio y que lo intercala con la teoría y que generalmente como objetivo conocer el fenómeno físico, ilustrando la teoría aprendida.

Es fundamental reconocer que el constructivismo en sus diferentes variantes ha ejercido una gran influencia en la enseñanza-aprendizaje de la Física, la tendencia más actual en el campo de la enseñanza de las ciencias, en particular de la Física, es la dada por el enfoque constructivista con énfasis en el aprendizaje significativo, que es el concepto central de la teoría de Ausubel (Ausubel, Novac, & Hanesian, 1991)

Haciendo un análisis sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física en el nivel medio se concluye que esta asignatura es una disciplina que debe formar al estudiante para que vaya más allá del dominio conceptual, donde demuestre todo su potencial hacia una formación más integral y con un enfoque en su futura profesión.

1.3.5. El laboratorio de Física

El laboratorio de Física es un lugar donde están los medios necesarios para la realización de investigaciones, experimentos, prácticas y trabajos de carácter científico, tecnológico o técnico; esta aula está equipada con varios instrumentos de medida, equipos para realizar experimentos, investigaciones o prácticas y otros trabajos relacionados con la enseñanza.

La importancia del laboratorio de Física en investigaciones o demostraciones experimentales en cualquiera de los temas de estudio debe considerar las condiciones ambientales que están controladas y normalizadas, de tal manera que:

- Asegure que no se existen influencias externas que alteren el resultado final del experimento o medición del fenómeno físico.
- Garantice que el experimento o medición sea reproducido en otro laboratorio sin alterar el proceso y se obtenga el mismo resultado.

El laboratorio de física debe ser utilizado por los docentes y aprovechado al máximo por los estudiantes para profundizar los conocimientos y de esta manera mejorar el rendimiento académico. Sin embargo, muchos estudiantes piensan que el propósito del trabajo de laboratorio es seguir instrucciones y obtener la respuesta correcta, por lo que se concentran en la idea de manipular instrumentos más que manejar ideas. (Hofstein & Lunetta, 2004)

1.3.5.1. El laboratorio Tradicional

La enseñanza es un problema que requiere transformar un sistema (el estudiante) desde un estado inicial a un estado final. Para ello, es necesario hacer un análisis de los objetivos finales a los que se pretende llegar, conocer su estado inicial, y diseñar el proceso para llevarlos del estado inicial al final. (Reif, 1995)

El objetivo del laboratorio tradicional es conseguir que los estudiantes alcancen un aprendizaje significativo, con la habilidad de razonar y utilizar los conocimientos en aplicaciones de la vida real, como:

- Desarrollar y aplicar principios y leyes que expliquen los fenómenos físicos.
- Aprender de técnicas y adquisición de hábitos o modos de pensar y razonar.
- Demostrar responsabilidad de su propio proceso de aprendizaje.
- Presentar una actitud positiva hacia el conocimiento de una ciencia compleja como lo es la Física.

Estos objetivos se pueden alcanzar empleando los métodos del laboratorio tradicional de enseñanza, por su relevancia en el proceso de formación del estudiante, tomando en cuenta su orientación profesional al terminar el bachillerato.

Las demostraciones experimentales en el laboratorio tradicional es fundamental porque le permite al estudiante: afirmar sus conocimientos, demostrar las actitudes y desenvolverse en el aula, pero en la realidad las prácticas y demostraciones de laboratorio tienen poco peso en el proceso de formación, a pesar de esto el trabajo práctico del laboratorio sirve:

- Para motivar el aprendizaje mediante la manipulación del equipo demostrativo.
- Para enseñar las técnicas del uso del laboratorio.
- Para conseguir el aprendizaje de los conocimientos teóricos.
- Para proporcionar una idea sobre la aplicación del método científico.
- Para desarrollar determinadas "actitudes científicas", tales como la consideración de las ideas y sugerencias de otras personas, la objetividad y la buena disposición para no emitir juicios apresurados. (Hudson, 1994)

En el laboratorio tradicional se debe lograr la máxima participación del grupo de asistentes, el docente se convierte en guía para el estudiante. El apoyo académico del profesor debe ser lo más mínimo en lo posible para que vaya pensando en lo que puede hacer y el significado de lo que hace en cada instante de la práctica experimental. Entonces los estudiantes deben percibir la demostración práctica como una actividad de investigación de campo, que al terminar debe elaborar un informe para entregar al profesor y recibir su evaluación en la que se especifique los siguientes puntos: (Solaz, 1990)

- Título.
- Nombres y apellidos del estudiante.
- Objetivo
- Materiales o equipo.
- Descripción o montaje de los equipos
- Fundamentos Teóricos.
- Cuadro de datos con las medidas registradas.

- Tratamiento de los datos
- Cálculos y resultados
- Preguntas
- Discusión y conclusiones
- Bibliografía

Las prácticas de laboratorio deben ir alternadas con las clases de teoría y los problemas, pero en la realidad esto no es siempre posible a causa del horario, el número de horas disponibles para el laboratorio, el número de estudiantes y el no contar con suficientes equipos para las demostraciones prácticas.

1.3.5.2. El Laboratorio Virtual

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

La motivación de los laboratorios virtuales surge, básicamente, por la necesidad de crear sistemas de apoyo al estudiante para sus prácticas de laboratorio con el objetivo de optimizar el tiempo que éste emplea en la realización de dichas prácticas. Sin embargo, el concepto de laboratorio virtual se ha ido extendiendo a lo largo de las últimas dos décadas. (Sánchez, 2009)

Los laboratorios virtuales han sido creados para ayudar al estudiante a comprender los conceptos teóricos aprendidos en el aula, desarrollando las habilidades relacionadas con la experimentación, de manera virtual ayudan en el aprendizaje de los conceptos básicos mediante la observación, la investigación a realizar las actividades propuestas, también sirven de soporte en la elaboración e intercambio de resultados; tomando un importante rol en la educación a virtual, porque permite realizar las referidas experimentaciones prácticas de laboratorio desde cualquier computador ya sea en el aula o fuera de ella sin sujetarse a un horario establecido.

1.3.5.2.1. Requisitos del laboratorio virtual

Los requisitos que pueden ser considerados para el funcionamiento eficaz del Laboratorio Virtual son los siguientes:

- Variedad en los contenidos y actividades
- Sencillez en la redacción y el uso
- Creatividad en texto, prácticas y multimedios
- Dinamismo en la redacción y la presentación
- Realismo en imágenes y actividades
- Alta calidad en todo tipo de contenido gráfico (dibujos, fotografías, vídeos)
- Preguntas realmente relacionadas con la práctica de laboratorio
- Cierta grado de “diversión” en cuanto a su uso
- Fuerte interactividad entre usuario(a) y laboratorio. (Stallings, 2000)

1.3.5.2.2. Clasificación de los entornos virtuales

A los entornos virtuales se les puede clasificar en función de dos criterios fundamentales:

- La forma de acceder a los recursos (local o remota) para propósitos de experimentación.
- La naturaleza del sistema físico (real o virtual)

De esta manera los entornos virtuales para la experimentación quedarían clasificados de acuerdo a la siguiente enumeración: (Dormido, 2004)

- Local: Real (Laboratorios presenciales con plantas reales) y Virtual (Laboratorios presenciales con plantas simuladas)
- Remoto: Real (Tele operación de una planta real) y Virtual (Laboratorio remoto con plantas simuladas)

Ya que nada puede compararse con la interacción real del estudiante con el maestro, porque los laboratorios virtuales como son las plantas físicas (laboratorios reales y presenciales)

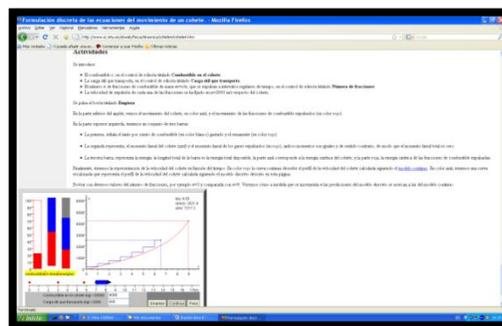
jamás podrán reemplazar al docente, se toma como alternativa por el espacio físico con el cuentan las instituciones educativas y otras características u opciones el de utilizar los Laboratorios virtuales para que proporcionen a los estudiantes la impresión de que están interactuando con equipos demostrativos reales.

1.3.5.2.3. Tipos de laboratorios virtuales

Los laboratorios virtuales pueden ser de dos maneras locales o remotas, cuya diferencia está en el lugar donde se realizan las simulaciones; como pueden ser el caso de los laboratorios virtuales remotos, que dispone de un servidor lejano que ejecuta los cálculos matemáticos, el lugar donde se ejecutan los recursos haciendo uso de la potencia del cálculo de los estudiantes. En este caso se puede integrar el servidor desde donde se descargan los recursos didácticos junto a otros recursos que están disponibles en aulas virtuales como las proporcionadas por la plataforma Moodle. (Ros, 2008)

Existen nuevas mejoras que se están introduciendo en la asignatura de física para el bachillerato, que está disponible en la siguiente dirección de internet: <http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/default.htm>. Aquí se relaciona las explicaciones o clase teóricas de los diferentes temas con experimentos virtuales diseñados con *applets* Java y además se encuentran vídeos que puede descargar de los experimentos realizados *off-line* para exponer en forma visual los fenómenos físicos. Por ejemplo en la imagen 1.1 se muestra un experimento virtual para describir el movimiento de un cohete.

Imagen N° 1. 1. Descripción y aspecto del applet Java con el movimiento de un cohete



Fuente: <http://docplayer.es/docs-images/26/2107121/images/13-0.png>

Antes del experimento los estudiantes tienen acceso a la correspondiente explicación, siendo un excelente recurso para el autoaprendizaje de la física, aumentando más el grado de interacción del estudiante con los experimentos virtuales. A pesar de que este tipo de experimentos virtuales se relacionan con el aprendizaje en general, siendo evidente la intención de que los alumnos asimilan de mejor manera los conceptos, se debe tener en cuenta que ellos también deben ser educados en la complejidad de la asignatura para afrontar mejor su futura vida profesional. (Franco A. , 2008)

Otra herramienta de software diseñada para la creación de simulaciones discretas por computador es Easy Java Simulations, EJS. Esta trata de un entorno de simulación dinámica, sencillo de utilizar, de uso libre, disponible para descargarse de <http://fem.um.es/Ejs/>, cuyo creador es el profesor F. Esquembre, que en un principio fue ideado y orientado a la enseñanza de la física, se ha ido extendiéndose su uso a otros entornos para construir los laboratorios virtuales. Este entorno se basa en el paradigma MVC (Modelo–Vista–Controlador) de tal manera que el diseño se divide en tres partes: (Esquembre, 2005)

- Modelo: Se encarga de la lógica del sistema (el modelo matemático simulado)
- Vista: Se encarga de gestionar y mostrar interfaz de usuario
- Controlador: Define las acciones que el usuario puede realizar sobre el modelo. (Esquembre, 2005)

1.3.5.2.4 Ventajas al utilizar los Laboratorios Virtuales

- a) Los espacios virtuales tienen un mayor grado de seguridad porque no existe el riesgo de accidentes en el entorno.
- b) Se pueden realizar una infinidad de experimentos de forma simultánea.
- c) Facilita la realización de prácticas o experiencias con un mayor número de estudiantes, aunque no estén en la misma aula.
- d) El alumno aprende por su cuenta propia, fomentando la capacidad de análisis, el pensamiento crítico y la utilización de las TICs.
- e) El laboratorio virtual proporciona un ambiente de aprendizaje individual a cada estudiante.

- f) El estudiante aprende según su propio ritmo de aprendizaje. (Jara, 2009)
- g) El laboratorio virtual mantiene el intercambio de ideas mediante el trabajo en equipo de tal manera que hay un Aprendizaje colaborativo y constructivista.
- h) El estudiante aprende mediante la prueba y el error, es decir sin tener miedo a sufrir o provocar un accidente, sin avergonzarse al repetir algunas veces la práctica y sin temor a dañar alguna herramienta o equipo. (Rosado & Herreros, 2009)
- i) El laboratorio virtual está disponible cada vez que necesite el estudiante para volver a realizar la experiencia y hacer observaciones adicionales mientras termina las actividades propuestas de la práctica.
- j) Los estudiantes se educan con una metodología de trabajo diferente, creando hábitos de modelaciones de fenómenos previstos.
- k) Permite el buen manejo de las tecnologías informáticas actuales TICS.
- l) Favorece la repetitividad infinita y reproducción de experimentos similares.
- m) No hay la inversión excesiva en equipos, materiales y reactivos.
- n) Evita la pérdida de tiempo al llevar a los estudiantes al aula del laboratorio tradicional.

1.3.5.2.5. Desventajas al utilizar los Laboratorios Virtuales

- a) Cada estudiante debe disponer de una computadora personal.
- b) Las ideas de los estudiantes no tiene eco durante su proceso de aprendizaje.
- c) Hay laboratorios virtuales que presentan dificultad de manejo con un cierto nivel de conocimiento en internet.
- d) Los Laboratorios virtuales están limitados por un mismo modelo y no pueden ser manejables ni modificados por lo que se pierde información con respecto al sistema real. (Calvo, 2008)
- e) El Laboratorio virtual no puede aplicarse a ciertas experiencias reales.
- f) En la mayoría de los laboratorios virtuales se hace necesaria la tutoría y presencia del docente para monitorear el avance.
- g) Existe una resistencia en el uso de los laboratorios virtuales en las instituciones educativas, donde todavía el uso de los recursos tradicionales se aplica tanto al modelo educativo como al laboratorio convencional. (Lorandi, 2011)

- h) Los elementos del laboratorio virtual se contrastan con los del real, pues no resulta atractivo al no poder percibirse los objetos de forma tridimensional.
- i) El estudiante no puede manipular de manera directa los equipos e instrumentos de laboratorio, lo cual es una desventaja si se trata de construir competencias procedimentales. (Lorenzo, 2013)
- j) El uso del laboratorio virtual no sustituye la experiencia práctica llevada a cabo en el laboratorio tradicional.

1.3.5.2.4. Principios y características de la Educación Virtual

La educación virtual a igual que la educación del presente siglo persigue los siguientes principios:

- La autoformación.
- La desterritorialización.
- La descentralización.
- La virtualización.
- La tecnologización.
- La sociabilidad virtual.

El espacio físico del aula se amplía a todo el universo para que desde cualquier lugar se pueda acceder a la información sin distinción ni restricción. El medio virtual atrae porque se elimina la diferencia entre la ficción y lo real, para fantasear y dejar volar la imaginación. La tecnología y sus avances se ponen a disposición y al alcance de todos, permitiendo la interacción y la personalización. Por último, el medio virtual promueve las relaciones y la socialización, elimina las distinciones de rango o de clase, y pone a todos los participantes en un mismo nivel. Según Loaiza Álvarez, Roger describe las características de educación virtual de la siguiente forma: (Loaiza, 2002)

- Es adecuado para administrar: datos, textos, gráficos, sonido, voz e imágenes.
- Es eficiente porque mantiene el dialogo con mensajes, conferencias, etc. en forma simultánea para los centros educativos.

- Es económico porque no se gasta en pasajes para ir hasta el centro educativo.
- Se adapta a la educación presencial y con la misma planificación curricular.
- Mantiene la innovación y la motivación interactiva de nuevos ambientes virtuales de aprendizaje
- Permite estar actualizado al conocer las últimas novedades a través de Internet y los sistemas de información como las redes sociales
- Es efectiva y eficiente porque es un medio masivo e instantáneo de bajo costo. (Loaiza, 2002)

1.3.6. Problemas en la enseñanza de la Física

Los problemas o dificultades que se presentan en la enseñanza - aprendizaje de la asignatura de Física se pueden enumerar a continuación:

- No poder Identificar los datos principales del problema.
- No comprender el significado de cada uno de los datos.
- No contextualizar los conceptos teóricos de la asignatura de Física.
- No transcribir al lenguaje matemático los datos del problema.
- Deficiencias en las habilidades matemáticas para resolver el problema.
- No transcribir al lenguaje de la Física los datos de la solución del problema.

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

En la resolución de los problemas de física el docente debe tener en cuenta el orden de los siguientes pasos:

- Dar lectura pausada de las condiciones del problema.
- Repasar las condiciones del problema.
- Dar la explicación de todos los conceptos físicos que se relacionan con el problema.
- Resumir en forma abreviada las condiciones del problema.

- Resolver el problema relacionando los principios matemáticos.

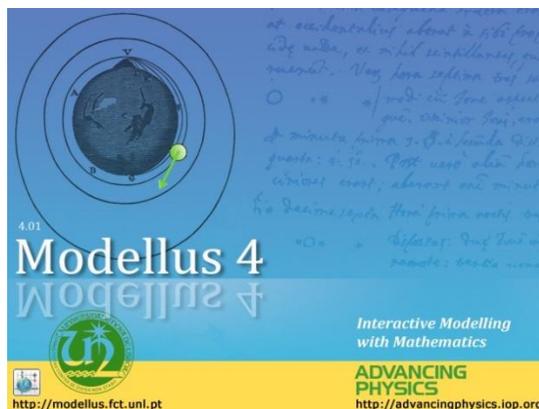
En la asignatura de Física existe el problema al resolver los ejercicios y relacionarlos con el lenguaje matemático. Por la transferencia de la expresión oral a la expresión escrita y a la expresión algebraica les resulta compleja y presenta dificultades serias en los alumnos de Física de nivel de bachillerato. (Elizondo, 2013)

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

1.3.7. El Simulador virtual Modellus

El simulador virtual Modellus es un programa informático diseñado especialmente para la enseñanza de la física, cuyo uso permite crear nuevas aplicaciones sin recurrir a conocimientos específicos de programación.

Imagen N° 1. 2. Modellus 4



Fuente: <https://revistaciv.files.wordpress.com/2012/12/modellus4.jpg>

Para utilizar el simulador Modellus, el profesor necesita aportar los conocimientos de la asignatura de Física para construir un nuevo modelo matemático de la simulación, en el cual aplica las ideas y necesidades educativas encajando en la ventana donde se observa la simulación. El docente puede ser autor de una biblioteca de modelos propios, con animaciones prediseñadas, también personalizar modelos ya existentes. Y los alumnos también pueden ser instruidos en el diseño, creación y modificación de las animaciones virtuales. Modellus incluye un manual para instruirse en las simulaciones por lo que es bastante sencillo familiarizarse con el programa de forma autodidacta. (Teodoro, 1997)

El software Modellus 4.01 con varios ejemplos se descarga de la página oficial (con permiso del autor), también se encuentra versiones anteriores como Modellus 2.5 y la aplicación Modellus 3 (permite abrir y modificar las animaciones creadas con Modellus 2.5 en los ordenadores de última generación a 64 bits).

Para la instalación del recurso virtual Modellus es necesario disponer de una computadora IBM o compatible cuya configuración mínima debe ser:

- Procesador 486 o Pentium
- Memoria mínima de RAM 4 Mb (8 Mb de preferencia) y cerca de 3 Mb de espacio en el disco rígido disponible.

1.3.7.1. El Software de Modellus

El software Modellus arranca como mínimo en el Windows 3.1 o Windows 95. La instalación se ejecuta directamente por el Setup que trae el disco instalador, se pueden citar como aplicaciones concurrentes indirectas, es decir no se ejecutan desde el programa los editores gráficos que permitan generar mapas de bits para incorporarlos en las animaciones (.bmp y .gif).

El software dispone para su aprendizaje de un manual de información en Portugués “Introdução ao Modellus” o Introducción a Modellus, y traducido a los demás idiomas por los autores del programa, con el objetivo de facilitar el aprendizaje de la manipulación.

En la página <http://modellus.updatestar.com/es>, está disponible en Internet un servidor de apoyo al programa, con la documentación respectiva, con múltiples ejemplos, y enlaces para descargar nuevas versiones.

Para el entrenamiento del programa Modellus, solo requiere mínimos conocimientos de operación de Windows, para llevar a cabo el funcionamiento de una simulación ya establecida, si se desea diseñar una nueva simulación se requiere de conocimientos sobre programación de modelos.

El programa está hecho para proporcionar la solución al estudiante de forma numérica del problema cuando se ha insertado las ecuaciones, que sin necesidad de resolver esas ecuaciones se puede dirigir la atención a otros planteamientos del problema, con las condiciones dadas.

1.3.7.2. El Formato de presentación de Modellus

La versión original del simulador Modellus se encuentra en portugués, con nuevas versiones en el mercado en inglés, sin poseer pantallas explicativas, ni archivos de tipo texto adicional, dando la libertad al docente para incorporar guías de trabajo, en la que se profundice el marco teórico y con preguntas para determinar las conclusiones esperadas.

Los gráficos que presenta el programa Modellus son muy limitados, sólo se puede observar la gráfica de la variable dependiente en función de otra independiente. Y respecto a la variable independientemente es relativa, esto significa que puede ser dependiente de otra dentro de la ventana que se la define el Modelo matemático, pero en función del tiempo, ya que es la única variable que el programa admite.

El programa permite seleccionar cuales variables se van a graficar y a qué escala, donde cada gráfico permite visualizar una determinada ventana que se puede ampliar con el mouse o también permite ajustar al tamaño del recuadro que se desee para cubrir el rango del gráfico según el problema.

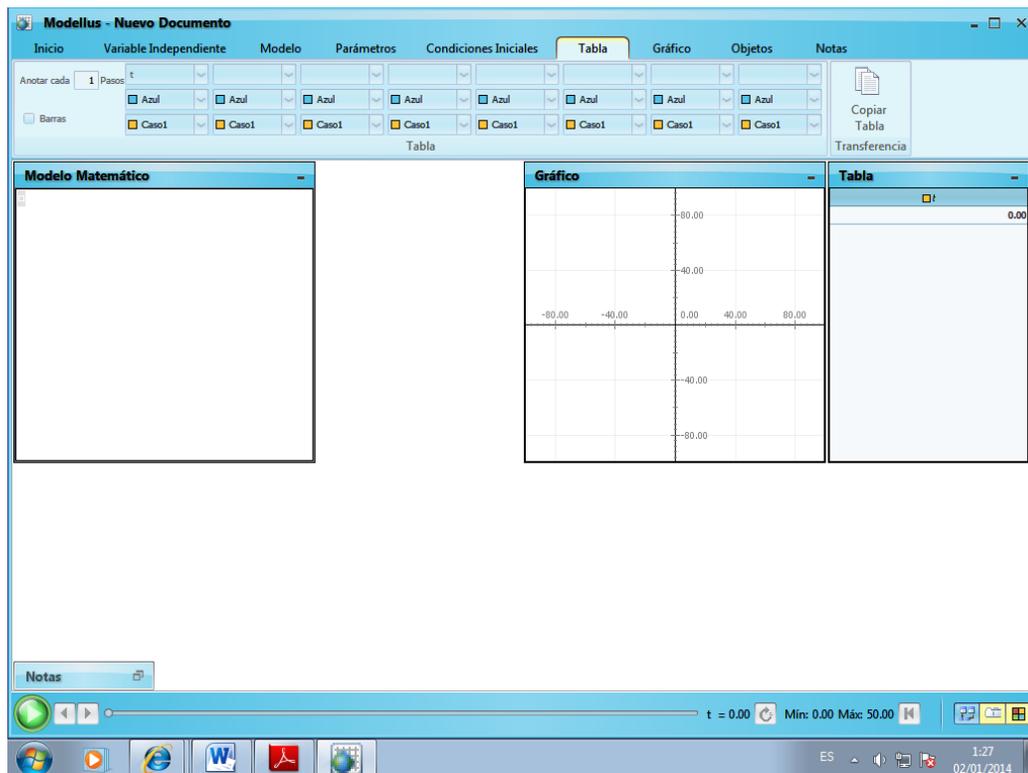
Además estos gráficos se pueden imprimir con la regulación y atributos de la impresión a lo largo de todo el programa interactivo.

1.3.7.3. Las animaciones de Modellus

Las animaciones en Modellus permiten diseñar y construir animaciones con las siguientes herramientas:

- Objeto, Vector, Barra (formas de graficar variaciones por medio de una barra horizontal o vertical que se desplaza dentro de un cuerpo)
- Puntero (indicador del tipo analógico semicirculares o del tipo reloj)
- Lápiz (forma didáctica para trazar los gráficos de una función permite graficar más de dos variables en distintas escalas para poder comparar o visualizar mejor)
- Valor (marca en la pantalla el valor instantáneo de una variable seleccionada)
- Imagen (mapa de bits)
- Texto, Fondo (fondo, colores o tramas).

Imagen N° 1. 3. Ventana de Modellus



Fuente: <http://3.bp.blogspot.com/->

[thcqcVwNqyE/UsY10hde_KI/AAAAAAAAAAk/e7Yq0LTnyuE/s1600/entorno.png](http://3.bp.blogspot.com/-thcqcVwNqyE/UsY10hde_KI/AAAAAAAAAAk/e7Yq0LTnyuE/s1600/entorno.png)

Para utilizar un ejemplo ya programado en el que se desea visualizar otras variables (como valores intermedios) es conveniente adicionar otro elemento para adecuarlo a las necesidades en particular. Por ejemplo, en la animación CM1.MDL en FIS_SEC, que muestra el movimiento del centro de masas de un martillo atlético (Imagen 1.3.), se puede agregar un cuadro de valores para ir verificando que el centro de masa efectivamente describe una parábola. (Teodoro, 1997)

Las características y propiedades del programa son consistentes a lo largo de la ejecución, como por ejemplo en las ventanas o etapas que es posible imprimir resultados, etc. y con respecto a la información no posee ningún nivel de ayuda con excepto de algunas explicaciones que aparecen en las animaciones. Las ventanas se despliegan dentro de la pantalla, creando un gran inconveniente en este aspecto, el hecho que no es posible minimizar las ventanas, por lo que se superpone y obstaculizan las demás tareas. (Teodoro, 1997)

1.3.7.4. Las ventajas que presenta el Modellus son:

Respecto a las ventajas que ofrece el programa Modellus, se puede citar las siguientes dentro del sistema educativo:

- Está destinado especialmente a la educación general básica, bachillerato general unificado y universitario.
- Estar dotado de un manual que aunque esta en portugués, no existe mucha dificultad para acceder al programa en otros idiomas
- Es Claro el resumen del soporte técnico necesario para operar con el programa y las necesidades de formación que requiere el docente utilizarlo.
- Tiene un campo amplio de exploración de los recursos didácticos que ofrece el software con la capacidad, dinamismo para relacionar al docente con el estudiante.
- Permite al docente decidir cuando y donde es posible su utilización o no en el aula, al hacer una simple ejecución del programa.

Los gráficos y las tablas que se generan son muy didácticos y limitan su utilización, también se deba tomar en cuenta que los resultados obtenidos no se pueden vincular con

otros utilitarios, lo que posee Modellus de forma útil son sus animaciones, que están muy bien explotadas con los modelos que dispone el software. Además el programa puede adecuarse a los distintos niveles del sistema educativos, orientando con distintos objetivos como mantener el elemento didáctico para hacer más accesible el modelo matemático de un proceso físico químico y analizar el fenómeno integrando una experiencia positiva. (Teodoro, 1997)

1.3.8. Uso de Modellus en la enseñanza de la Física

El desarrollo experimental de las clases de física mediante el apoyo de nuevas tecnologías, permite detectar algunas características nuevas en el proceso enseñanza aprendizaje, una de ellas es la posibilidad de enseñar el laboratorio desde dos aspectos:

- El laboratorio real.- Es el lugar físico donde se ejecutan los experimentos propiamente dichos.
- El laboratorio virtual.- Es aquel donde se puede simular la experiencia real con la ayuda de un computador.

El programa libre y gratuito Modellus se viene utilizando por los estudiantes del nivel universitario y del bachillerato, en él se pueden realizar los trabajos experimentales combinando ambos laboratorios, este programa permite comparar directamente los procesos físicos estudiados con las simulaciones virtuales.

El modelo físico matemático que aporta las simulaciones está basado en las leyes teóricas que rigen el proceso realizado por los estudiantes para formular su solución. Relacionando entre el experimento real y el experimento virtual para cuantificar el grado de validez de la demostración experimental, todo esto es interesante en el trabajo del laboratorio en el aula, pues la comparación entre la teoría y la realidad es uno de los aspectos fundamentales del trabajo científico, y esta actividad contribuye para convertir a los estudiantes en seres activos y participativos en el aprendizaje.

El uso del programa de simulaciones Modellus se inició desde hace varios años atrás en el medio tecnológico y se asentó en el sistema educativo con trabajos experimentales

expuestos y ejecutados por los estudiantes. En el desarrollo de los experimentos virtuales los estudiantes crean animaciones informáticas para el estudio experimental de los temas de clase, cuyas animaciones que junto a los materiales tecnológicos adicionales se convierten en una guía de actividades para la clase, en documentos de apoyo, actividades de refuerzo, experimentos complementarios que conforman todo un material educativo para una enseñanza abierta, interactiva y modificable.

1.3.9. Incorporación de las Tics en el aula de clase

La incorporación de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) en el aula, y la orientación en el uso de las Unidades Didácticas Digitales (UDD) dentro del contexto de las diferentes unidades planificadas por el docente, podrá apoyar la gestión de múltiples estrategias de enseñanza.

- Planificar las clases considerando la incorporación de las TICS. Contando con nuevos y motivadores recursos pedagógicos presentados en los contenidos del currículo, para facilitar el logro de los aprendizajes alcanzados.
- Lograr la máxima participación activa de los estudiantes, para conseguir los aprendizajes significativos, en un ambiente de cordialidad y permitiendo una comunicación entre los integrantes del proceso.
- Hablar en un mismo lenguaje conocido y utilizado por los estudiantes, considerando las habilidades en el manejo tecnológico que dominan y en el acceso a las fuentes de comunicación e información.

La utilización de estos recursos tecnológicos en el aula, requiere que el profesor revise detenidamente su planificación, definiendo claramente aquellos momentos en que introducirá las TIC, dependiendo del grupo curso, de la unidad didáctica en la que se insertan las Unidades Didácticas Digitales (UDD), de la secuencia de contenidos, entre otros. La incorporación de estos recursos es una invitación a los docentes a innovar su práctica pedagógica y reflexionar acerca de su experiencia. (Claro, 2010)

Las TIC no son tan sólo instrumentos o herramientas que pueden formar parte de los componentes curriculares como recursos pedagógicos, el uso y aplicación en la educación

no es uno. Sino su empleo depende de la capacidad y habilidades de todos los miembros involucrados en la actividad académica: estudiantes y docentes; y de las interacciones que éstos tengan con los recursos tecnológicos en el aula. (Sunkel, Trucco, & Espejo, 2014)

A nivel internacional se ha demostrado que las TIC incorporadas en el currículo escolar de diversas maneras, afecta el aprendizaje principalmente de tres formas:

- Aprendiendo sobre el uso de las TIC como parte del contenido de la planificación curricular y que además este orientada a la enseñanza-aprendizaje del manejo general de la computadora y de los software educativos para facilitar las tareas académicas.
- Aprendiendo con las TIC el uso del internet y de los recursos multimedia, como herramientas para el aprendizaje de los contenidos del currículo, sin cambiar los enfoques y estrategias de la enseñanza aprendizaje.
- Aprendiendo a través de las TIC la integración efectiva con el currículo, como herramientas esenciales de enseñanza y aprendizaje, que intervienen y condicionan los procesos de transmisión y construcción del conocimiento, dentro y fuera de la escuela. (Pelgrum & Law, 2003)

Los docentes son un factor clave del uso efectivo de las TIC en el aula, ya que son ellos los que facilitan o restringen la incorporación de los recursos tecnológicos en el proceso de enseñanza-aprendizaje, mediante la regulación del tipo y calidad de las interacciones entre estudiantes y recursos, “Los docentes con una visión como, trabajar en equipo, identificar problemas, ser críticos, tomar decisiones y encontrar la solución a través de las TIC. (Roman, Cardemil, & Carrasco, 2011)

1.3.10. Evaluación Educativa

La evaluación en la actualidad es uno de los temas con mayor atención en el ámbito educativo, porque las autoridades, administradores, educadores, padres de Familia, estudiantes y la sociedad en general, están conscientes de la importancia y las repercusiones que tiene el evaluar o ser evaluado, de la necesidad de alcanzar determinadas medidas de calidad educativa para aprovechar adecuadamente los recursos didácticos, el tiempo y los esfuerzos, por conseguir un nivel de competencia entre los individuos y las instituciones.

La evaluación perdigue realmente los objetivos de la educación, determinando en gran medida lo que los estudiantes aprenden y cómo lo aprenden, además lo que los profesores enseñan y cómo lo enseñan, también los contenidos y los métodos aplicados en la enseñanza; en otras palabras, el producto y el proceso de la evaluación educación de forma consciente o inconsciente, está en la actividad educativa que los estudiantes y profesores lo realizan. (De la Orden, 1989)

1.3.10.1. Concepto de Evaluación Educativa

El concepto de evaluación Educativa es tan amplio que se puede decir que es una actividad inherente a toda actividad humana intencional, por lo que debe ser sistemática, y que su objetivo es determinar el valor de algo. (Popham, 1980)

Al evaluar siempre se debe tomar decisiones. No basta con recoger información sobre los resultados del proceso educativo y emitir únicamente un tipo de calificación, si no se toma alguna decisión, no existe una auténtica evaluación, la evaluación es una actividad o proceso sistemático de identificación, recogida o tratamiento de datos sobre elementos o hechos educativos, con el objetivo de valorarlos primero y sobre dicha valoración, tomar decisiones. (Garcia, 1989)

La evaluación se caracteriza como un proceso que implica la recolección de información con la posterior interpretación estadística, para hacer una posible emisión de un juicio de valor que permita orientar la acción o la toma de decisiones, cuyos procesos tienen muchos elementos comunes que se diferencian en los siguientes fines:

- La evaluación es un proceso que intenta buscar la información adecuada para la valoración y la toma de decisiones.
- La evaluación es un procedimiento que busca un conocimiento general, identificando las conclusiones que no tiene necesariamente una aplicación inmediata. (De la Orden, 1989)

1.3.10.2. Tipos de Evaluación Educativa

1.3.10.2.1. Según su finalidad y función

- a) Función formativa.- La evaluación se utiliza preferentemente como estrategia de mejora para ajustar sobre el proceso las metas u objetivos previstos, siempre que los resultados se utilicen para la mejor el sistema.
- b) Función sumativa.- Se aplica más en la evaluación de productos, es decir, de procesos finales, con resultados precisos y valorables, no se pretende modificar, ajustar o mejorar el objeto de la evaluación, sino más bien determinar que es valiosa en función del tiempo empleado.

1.3.10.2.2. Según su extensión

- a) Evaluación global.- Abarca todos los componentes o dimensiones del estudiante, de la Unidad Educativa, del software, etc.
- b) Evaluación parcial.- Valora determinados componentes o dimensiones de una Unidad Educativa, de un programa educativo, del rendimiento académico, etc.

1.3.10.2.3. Según los agentes evaluadores

- a) Evaluación interna.- Promueven los integrantes de la Unidad Educativa, un programa educativo, etc., la evaluación interna ofrece diversas alternativas de realización: autoevaluación, heteroevaluación y coevaluación.
- b) Evaluación externa.- Cuando agentes no integrantes de la Unidad Educativa o de un programa evalúan su funcionamiento. Suele ser el caso de la evaluación de Ineval.

1.3.10.2.4. Según el momento de aplicación

- a) Evaluación inicial.- Se realiza al comienzo del curso académico, con la implantación de un programa educativo, del funcionamiento de la Unidad Educativa, etc. Consiste en la recogida de datos, decisión de los objetivos que se tiene y se deben conseguir y también para valorar si al final de un proceso, los resultados son satisfactorios o insatisfactorios.

- b) Evaluación procesual.- Valora a través de la recogida continua y sistemática de datos, del funcionamiento de la Unidad Educativa, de un programa educativo, del proceso de aprendizaje del estudiante, de la eficacia de un profesor, etc. durante el periodo de tiempo fijado para el aprendizaje.
- c) Evaluación final.- Consiste en la recogida y valoración de los datos al fin de un periodo de tiempo previsto para la consecución del aprendizaje.

1.3.11. Fundamentos teóricos de Dinámica

1.3.11.1. Definiciones básicas de Dinámica

- Fuerzas

La dinámica es una parte de la Física que se encarga de estudiar el movimiento de un cuerpo pero relacionándole con las causas que lo provocan. (Vallejo & Zambrano, 2010)

La aplicación de fuerzas sobre un cuerpo, generalmente provoca deformaciones y, o, movimiento, el mismo que puede ser de traslación o de rotación o ambos a la vez.

- El peso

El peso es una fuerza con que la tierra atrae a todos los cuerpos a su centro de gravedad, es decir está dirigida hacia el centro del planeta Tierra, por lo tanto es una cantidad vectorial, cuya relación está dada por la expresión:

$$\vec{w} = m\vec{g} \quad ; \quad (1.3.11.1)$$

Dónde:

\vec{w} = peso del cuerpo

m = masa del cuerpo

g = aceleración de la gravedad = $-9,8t \text{ m/s}^2$

La masa 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. (Vallejo & Zambrano, 2010)

- Normal

La Normal es una fuerza que se genera cuando dos cuerpos están en contacto y esta tiene una dirección perpendicular a las superficies que se encuentran en contacto.

- Fuerza de Rozamiento

La 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 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. (Vallejo & Zambrano, 2010)

La relación que expresa la fuerza de rozamiento estática máxima es:

$$f_{re} (\text{máx}) = \mu_e \cdot N. \quad (1.3.11.2)$$

Dónde:

μ_e = coeficiente de rozamiento estático y

N = reacción normal entre los cuerpos en contacto

La fuerza de rozamiento estática es variable por lo que toma valores comprendidos entre cero y el valor de la fuerza de rozamiento estática máxima ($\mu_e \cdot N$).

Es decir: $0 \leq f_{re} \leq \mu_e \cdot N$

Cuando un cuerpo se mueve con relación a otro y estando los dos en contacto, se genera la fuerza de rozamiento cinemática (f_{rc}), cuyo valor se mantiene constante durante un cierto rango de velocidad.

$$f_{rc} = \mu_c \cdot N \quad (1.3.11.3)$$

Dónde:

μ_c = es el coeficiente de rozamiento cinético y

N = reacción normal entre los cuerpos en contacto.

Para algunos materiales el coeficiente de rozamiento estático (μ_e) y el coeficiente de rozamiento cinético (μ_c) son iguales; por lo que en esos casos se puede considerar que hay un μ (coeficiente de rozamiento) 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. (Vallejo & Zambrano, 2010)

$$\vec{F}_e = -k \cdot \vec{x} \quad (1.3.11.4)$$

Dónde:

F_e = fuerza de recuperación elástica

K = constante del resorte

x = deformación

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

- Tensión de una Cuerda

La cuerda es un mecanismo flexible que sirve para transmitir la acción de la fuerza aplicada, ya en condiciones ideales de la fuerza transmitida se considera que es la misma en cualquier sección de la cuerda, es decir que la fuerza no se pierde sino que se transmite. La aplicación de una fuerza al extremo de una cuerda, determina en qué punto la cuerda

transmite una fuerza al otro extremo. Las cuerdas siempre transmiten fuerzas de tensión (tracción) sobre el cuerpo al cual están unidas. (Vallejo & Zambrano, 2010)

1.3.11.2. Leyes de Newton

Las leyes fundamentales del movimiento son tres y se las conoce como las leyes de Newton en honor a quien formuló y publicó en 1687, Isaac Newton, en su libro Principia Mathematica Philosophiae Naturalis. (Vallejo & Zambrano, 2010)

1.3.11.2.1. Primera Ley de Newton

Todo cuerpo continúa en su estado de reposo o del Movimiento Rectilíneo Uniforme, 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. (Tippens, 2007)

1.3.11.2.2. 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. . (Tippens, 2007)

$$\vec{F} = m \cdot \vec{a} \quad (1.3.11.5)$$

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: $\Sigma \vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 + \dots \dots \dots$

$$\Sigma \vec{F} = m \cdot \vec{a} \quad (1.3.11.5)$$

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

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

1.3.11.2.3. Unidades de Fuerza

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

- En el Sistema Internacional MKS: $\vec{F} = m \cdot \vec{a} = \mathbf{kg} \cdot \left[\frac{m}{s^2} \right] = \mathbf{N}$
- En el Sistema Internacional CGS: $\vec{F} = m \cdot \vec{a} = \mathbf{g} \cdot \left[\frac{cm}{s^2} \right] = \mathbf{Dinas}$
- En el Sistema Técnico: $\vec{F} = m \cdot \vec{a}$

1.3.5.2.4. Dimensiones de la Fuerza

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

1.3.11.2.5. 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. . (Tippens, 2007)

CAPÍTULO II

2. METODOLOGÍA

2.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

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

2.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN

2.2.1. Aplicativa

La presente investigación fue aplicativa porque se aplicó directamente la Guía simulaciones para el desarrollo del laboratorio virtual a los estudiantes del grupo experimental, que presentaron dificultades de aprendizaje en el bloque curricular de dinámica traslacional, y que posteriormente se llegó a determinar las posibles soluciones al problema..

2.2.2. Campo

La investigación fue de campo, porque el problema investigado referente a las dificultades de aprendizaje que presentaron los estudiantes en la asignatura de Física se desarrollaron y se observaron en las aulas del ITES “Carlos Cisneros”, de los grupos tanto experimental como de control.

2.2.3. Descriptiva

La investigación fue de tipo descriptiva, porque está permitió describir el comportamiento de los dos grupos de investigación que estaban dentro del proceso de enseñanza del bloque de Dinámica traslacional, cuyos estudiantes presentaron problemas de aprendizaje en la asignatura de Física.

2.2.4. Documental

La investigación fue de tipo documental, porque la fuente de información se encontraron en documentos tales como libros, artículos y revistas, que fueron el punto de partida de la investigación, sobre el problema de aprendizaje en el tema de dinámica traslacional de los estudiantes de 1° de bachillerato general unificado.

2.3. MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN

2.3.1. Método Inductivo

En la investigación se utilizó el método inductivo, éste permitió pasar del comportamiento del grupo experimental que es el particular a lo general y de esta manera establecer generalidades que apunten a la confirmación empírica de la hipótesis general, sobre el problema de aprendizaje de la física.

2.3.2. Método Deductivo

El método deductivo permitió llegar a la deducción del comportamiento general de los estudiantes referente al aprendizaje de dinámica para llegar al particular, y conocer la realidad que atraviesa el proceso de enseñanza a los estudiantes del ITES “Carlos Cisneros”, para determinar la solución al problema investigado.

2.3.3. Método Analítico

Este método permitió analizar en forma global el problema de aprendizaje en el tema de dinámica traslacional; que presentaron los estudiantes de 1° de bachillerato general unificado durante el proceso y que sirvió para determinar las estrategias metodológicas de aprendizaje.

2.3.4. Método Sintético

Mediante este método se sintetizó las dificultades de aprendizaje que presentaron los estudiantes durante el proceso de enseñanza aprendizaje del bloque de Dinámica Traslacional, y que al final de la investigación permitió buscar individualmente las posibles

soluciones mediante el análisis de cada una de ellas y por ende sintetizarlo en la respuesta al problema de investigación.

2.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

2.4.1. Técnicas

2.4.1.1. La Observación

Esta técnica permitió mediante la observación directa a cada uno de los dos grupos del problema en investigación, llenar cada uno de los parámetros de dicha técnica, durante el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje y que durante el transcurso se tomó en cuenta las características principales de cada grupo, se registró los aspectos más importantes que se buscó en la investigación.

2.4.1.2. La Encuesta

Esta técnica sirvió para recoger la información general previamente estructurada, cuyas respuestas se obtuvieron en forma escrita y anónima, logrando así encontrar lo que expresaron los estudiantes del grupo experimental del primer Año de Bachillerato general unificado.

2.4.1.3. La prueba

Esta técnica se utilizó en el proceso investigativo, con el objetivo de medir cuantitativamente el aprendizaje del bloque de dinámica traslacional, antes durante y al final del tema, esta técnica fue una de las técnicas fundamentales para llegar a la confirmación de la hipótesis planteada y por consecuencia llegar a la respuesta del problema.

2.4.2. Instrumentos

2.4.2.1. Ficha de Observación

La ficha que sirvió para el proceso de investigación, consistió en 8 parámetros, con los niveles de observación SI y NO, y que estuvo dirigida a los dos grupos de estudiantes

motivo de la investigación, en la cual se observó y registró los aspectos referentes al aprendizaje como a las actitudes y valores de los estudiantes durante el desarrollo de las actividades académicas en el bloque de dinámica.

2.4.2.2. El Cuestionario

En este instrumento de investigación, se consideró 8 preguntas de tipo cerradas, únicamente con las opciones de respuesta de SI y NO, con la finalidad de obtener una respuesta cualitativa general del grupo experimental. Esta se aplicó al inicio y otra al final de la investigación, para obtener la información referente al aprendizaje en el tema de dinámica.

2.4.2.3. Prueba de base estructurada

Se aplicó la prueba objetiva de diagnóstica sobre los conocimientos básicos de dinámica, al inicio; y la prueba objetiva de medición de aprendizajes del dominio cognitivo con calificación de criterio al final de la investigación, para determinar los objetivos propuestos.

2.5. POBLACIÓN Y MUESTRA

2.5.1. Población

La población que estuvo enmarcada dentro del proceso de investigación fueron los estudiantes de la Unidad Educativa “Carlos Cisneros”, Riobamba, Chimborazo.

Cuadro N° 2. 1. Población de la Investigación

COMPOSICIÓN	POBLACIÓN
1° de Bachillerato “A” CIENCIAS	22 Estudiantes
1° de Bachillerato “B” CIENCIAS	28 Estudiantes
1° de Bachillerato “A” ELECTRONICA	33 Estudiantes
1° de Bachillerato “B” ELECTRONICA	31 Estudiantes
1° de Bachillerato “A” MEC.AUTOMOTRIZ	34 Estudiantes
1° de Bachillerato “B” MEC.AUTOMOTRIZ	35 Estudiantes
1° de Bachillerato “A” MECANIZADO	23 Estudiantes
TOTAL	206 Estudiantes

Fuente: Secretaria de la U.E. “Carlos Cisneros”

2.5.2. Muestra

La muestra se seleccionó del modo no probabilístico, es decir intencionada; cuya muestra entonces fueron los 64 estudiantes de 1° de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa “Carlos Cisneros”. Para el grupo Experimental los 33 estudiantes del paralelo “A” y los 31 estudiantes del paralelo “B” Electrónica para el grupo de control.

Cuadro N° 2. 2. Participantes en la investigación

COMPONENTES	N° ESTUDIANTES
1° bachillerato “A” (Grupo pre-experimental)	33
1° bachillerato “B” (Grupo de control)	31
TOTAL	64

Fuente: Secretaria del ITES Carlos Cisneros

Elaborado por: Lcdo. Patricio Mata.

2.6. PROCEDIMIENTO PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

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

- Elaboración, Validación de los instrumentos de investigación
- Aplicación y distribución de la encuesta a los estudiantes de 1° A y B.
- Instrucciones de las actividades al instante de contestar el cuestionario.
- Indicaciones generales antes de recoger los cuestionarios en el aula.
- Recolección de los cuestionarios de encuesta aplicados.
- Tabulación y Representación de la información en cuadros y gráficos estadísticos.
- Análisis e interpretación de los resultados estadísticos buscando.
- Interpretación de los resultados
- Comprobación de hipótesis específica y general, con el estadístico chi-cuadrado.

2.7. PLANTEAMIENTO DE HIPÓTESIS

2.7.1. Hipótesis General

El laboratorio virtual mediante el simulador Modellus 4.01 incide en el aprendizaje del bloque curricular dinámica traslacional aplicado a los estudiantes del Primer Año de Bachillerato de la Unidad Educativa “Carlos Cisneros”, Cantón Riobamba, Provincia de Chimborazo, Período Diciembre-Febrero 2016.

2.7.2. Hipótesis Específicas

- Las demostraciones prácticas en el Laboratorio Virtual con el simulador Modellus 4.01 incide en el aprendizaje de la Dinámica Traslacional.
- Los problemas propuestos mediante el programa Modellus 4.01 inciden en el aprendizaje de la Dinámica Traslacional.
- El contenido teórico de las prácticas virtuales con el simulador Modellus 4.01 incide en el aprendizaje de la Dinámica Traslacional.

CAPÍTULO III

3. LINEAMIENTOS ALTERNATIVOS

3.1. TEMA

Guía Didáctica de “Laboratorio Virtual en Dinámica con Modellus”

3.2. PRESENTACIÓN

La guía didáctica de “Laboratorio Virtual en Dinámica con Modellus” presenta una nueva e innovadora alternativa de enseñanza que busca cambiar los paradigmas tradicionales y más bien busca facilitar el aprendizaje de la asignatura de Física que resulta tan difícil el momento de enseñar a los estudiantes, por medio de simulaciones virtuales que crean un ambiente casi real, para que el estudiante compruebe los resultados que se lo hace de manera teórica en el aula de clase y siendo una estrategia motivadora para aprender esta asignatura en la cual involucra la participación activa en la construcción de los conocimientos.

3.3. OBJETIVOS

3.3.1. Objetivo general

Fomentar el aprendizaje del bloque curricular de dinámica translacional mediante el laboratorio virtual Modellus a los estudiantes del primer año de Bachillerato General Unificado.

3.3.2. Objetivos específicos

- Realizar las demostraciones prácticas en el Laboratorio Virtual con el simulador Modellus 4.01 para el aprendizaje de la Dinámica Traslacional.
- Resolver los problemas propuestos mediante el programa Modellus 4.01 para el aprendizaje de la Dinámica Traslacional.

- Relacionar la teoría con las prácticas virtuales mediante el simulador Modellus 4.01 para el aprendizaje de la Dinámica Traslacional.

3.4. FUNDAMENTACIÓN

3.4.1. Los Laboratorios Virtuales

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

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

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

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

3.4.2. La Educación Virtual

Son aquellas formas de estudio que no son guiadas o controladas directamente por la presencia de un profesor en el aula, pero se beneficia de la planeación y guía de los tutores a través de un medio de comunicación que permita la interrelación profesor-alumno. (Llamas, 1986)

Es un conjunto de procedimientos cuya finalidad es proporcionar instrucción por medios de comunicación impresos y electrónicos o personas que participan en un proceso de

aprendizaje reglado, en lugares y horarios distintos de los del profesor o profesores. (Moore, 1990)

La UNESCO define a la Educación Virtual como "entornos de aprendizajes que constituyen una forma totalmente nueva, en relación con la tecnología educativa" y añade: "Es una plataforma versátil e interactivo de carácter pedagógico que posee una capacidad de comunicación integrada. Son una innovación relativamente reciente y fruto de la convergencia de las tecnologías informáticas y de telecomunicaciones que se ha intensificado durante los últimos diez años". (Unesco, 1998)

3.4.3. La enseñanza virtual

La mayoría de los estudios muestran que los resultados de aprendizaje que se obtienen utilizando tecnologías para enseñar a distancia son similares a los que se obtienen mediante la enseñanza tradicional, la tecnología no es un factor tan importante para el aprendizaje como la naturaleza de las tareas o actividades, las características del estudiante, la motivación o la preparación académica del docente. (Phipps & Merisotis, 1999)

La experiencia de trabajos con la enseñanza virtual o llamada también en-línea ha cambiado significativamente la manera como se acercan a los estudiantes en una clase presencial; ya no centran su trabajo docente en exposiciones orales de los contenidos de los libros; ahora asumen que los estudiantes pueden leer estos contenidos, y por lo tanto conciben la clase como un espacio para estimular el trabajo colaborativo y autónomo. (Palloff & Pratt, 2001)

3.4.4. Metodología de la Educación Virtual

El Método B-Learnig (Combinado asincrónico y sincrónico), donde la enseñanza y aprendizaje de la educación virtual se hace más efectiva. Es el método de enseñanza más flexible, porque no impone horarios. Es mucho más efectivo que las estrategias autodidactas de educación a distancia. Estimula la comunicación en todo el momento e instante.

3.4.5. La enseñanza aprendizaje de la Física

Hoy en día se produce un gran impacto de la ciencia y la tecnología en la producción y la vida de las personas, provocando la necesidad apremiante de una formación científica lo que conduce a que el encargo social de la escuela media y la educación superior sea desarrollar sujetos capaces de aprender a aprender, aprender a hacer, aprender a convivir y aprender a ser. (Unesco, 1993)

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

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

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

3.4.6. El simulador Modellus

Modellus es un simulador informático dirigido a la enseñanza de la física. Sirve para usar, crear y aplicar los conocimientos específicos de la asignatura.

El docente necesita aportar los conocimientos de su materia para la construcción del modelo matemático de la simulación y aplicará sus ideas y necesidades educativas al diseño de la pantalla donde se muestra la simulación. Siendo autores de un sinnúmero de animaciones ya elaboradas y personalizar modelos existentes. *Modellus* incluye un manual para consultar mientras está creando las animaciones didácticas.

3.5. CONTENIDO

UNIDAD 1 FUNDAMENTO TEÓRICO

- La dinámica
- Leyes de Newton
- Reglas para resolver los problemas de dinámica
- Evaluación

UNIDAD 2 SOFTWARE MODELLUS

- Software Modellus
- Instalación de Modellus
- Iniciar en Modellus
- El programa Modellus como eje de aprendizaje de la Física

UNIDAD 3 LABORATORIO VIRTUAL

- Utilización del laboratorio virtual
- Prácticas de laboratorio virtual.

UNIDAD 4 PROBLEMAS DE DINÁMICA

- Problemas Resueltos.
- Problemas Propuestos.
- Referencias bibliográficas.

3.6. OPERATIVIDAD

La operatividad del lineamiento alternativo, el cual vincula a través de la metodología didáctica y por medio de los recursos virtuales la teoría del bloque curricular de Dinámica traslacional, enfocada al nivel medio y las demostraciones prácticas correspondiente a la misma disciplina logrado por medio del programa Modellus 4.01. Se procedió de la siguiente manera:

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

Gráfico N° 3. 1. Diagrama de la Operatividad



Elaborado por: Lic. Patricio Mata

Se vincula además las estrategias didácticas, la que representa la mejor alternativa para mejorar el proceso enseñanza aprendizaje de la física; así lo verifican tanto la experiencia concreta propiciada por el profesor quien propende a un aprendizaje, la cual a partir de una colaboración conjunta entre estudiantes y profesor generará un problema el cual deberá ser absoluto utilizando las herramientas virtuales para el proceso de aprendizaje.

CAPÍTULO IV

4. EXPOSICIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4.1. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1.1. Tabulación de resultados

Dirigida al grupo experimental de la U.E. “Carlos Cisneros” antes y después de la aplicación de la Guía de Laboratorio Virtual en Dinámica con Modellus.

1. ¿Las prácticas utilizadas por el docente son significativas en el aprendizaje de dinámica traslacional?

SI NO

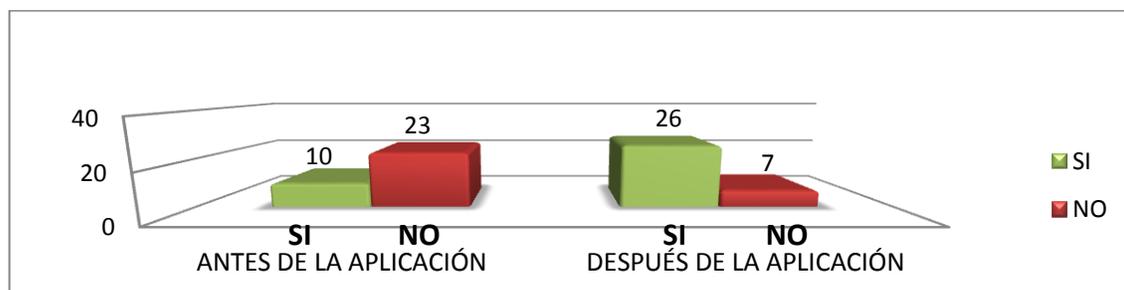
Cuadro N° 4. 1. Las prácticas utilizadas por el docente

ANTES DE LA APLICACIÓN				DESPUÉS DE LA APLICACIÓN			
SI	%	NO	%	SI	%	NO	%
10	30%	23	70%	26	79%	7	21%

Fuente: Encuesta Aplicada a los estudiantes de 1° B.G.U. del ITES Carlos Cisneros.

Elaborado por: Lcdo. Patricio Mata.

Gráfico N° 4. 2. Las prácticas utilizadas por el docente



Fuente: Cuadro N° 4.1

Elaborado por: Lcdo. Patricio Mata

a. Análisis.- 70% de los encuestados antes de la aplicación considera que las prácticas utilizadas por el docente no son significativas para el aprendizaje de dinámica traslacional.

b. Interpretación.- Los estudiantes expresan que las prácticas utilizadas por el docente son significativas para el aprendizaje de dinámica traslacional.

2. ¿La ilustración de los Problemas de Dinámica Traslacional refuerza la clase del docente?

SI NO

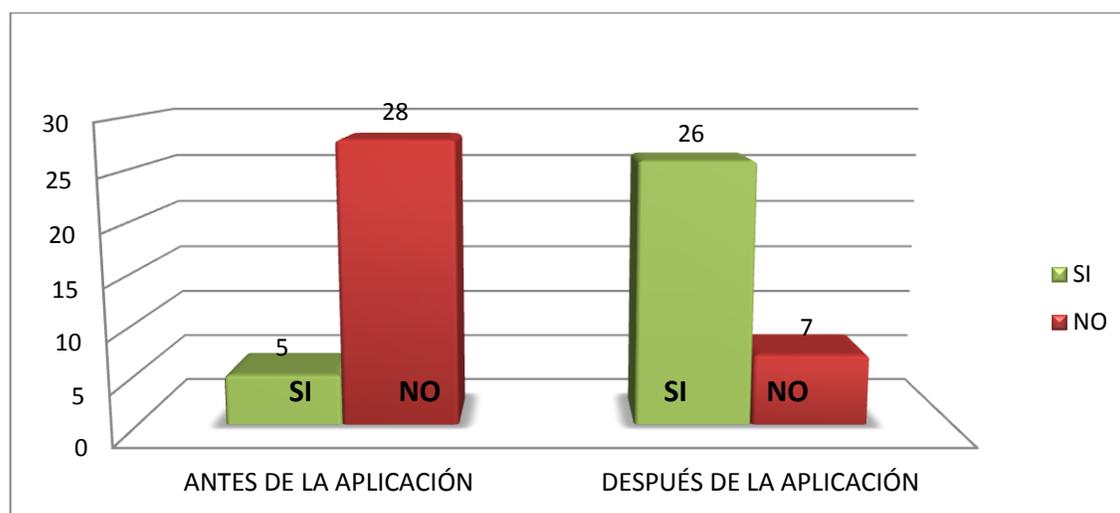
Cuadro N° 4. 2. Las ilustraciones de los Problemas Dinámica

ANTES DE LA APLICACIÓN				DESPUÉS DE LA APLICACIÓN			
SI	%	NO	%	SI	%	NO	%
5	15%	28	85%	26	79%	7	21%

Fuente: Encuesta Aplicada a los estudiantes de 1° B.G.U. del ITES Carlos Cisneros.

Elaborado por: Lcdo. Patricio Mata.

Gráfico N° 4. 3. Las ilustraciones de los Problemas de Dinámica



Fuente: Cuadro N° 4.2

Elaborado por: Lcdo. Patricio Mata.

a. Análisis.- El 85% de los encuestados antes de la aplicación considera que las ilustraciones de los Problemas de Dinámica Traslacional no refuerza la clase del docente.

b. Interpretación.- Después del uso de la aplicación de la Guía de Simulaciones con Problemas de Dinámica Traslacional, los estudiantes de primero de bachillerato general unificado de la Unidad Educativa “Cisneros” consideraron que las ilustraciones de los problemas si refuerza la clase del docente.

3. ¿El fundamento teórico de las prácticas de laboratorio fomenta el aprendizaje de Dinámica traslacional?

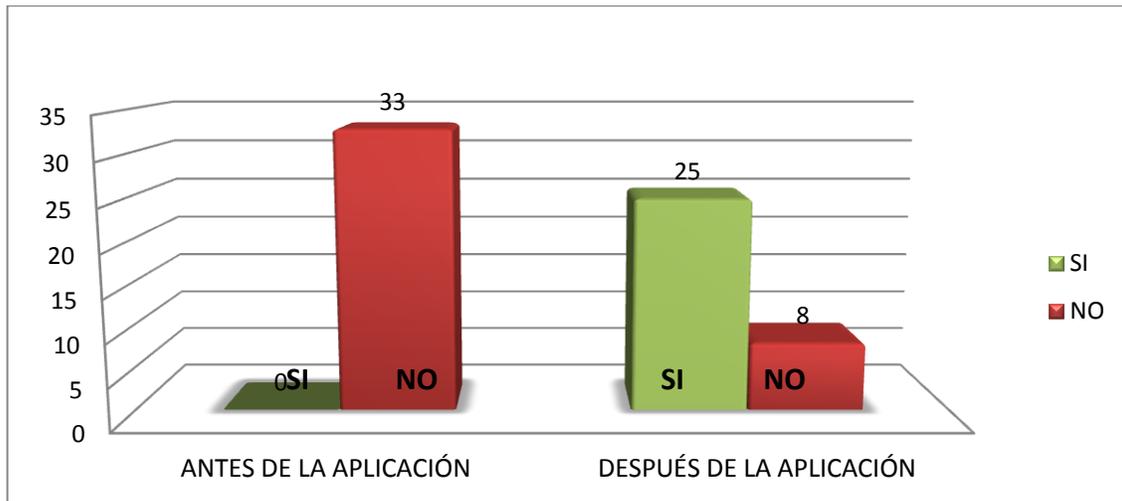
SI NO

Cuadro N° 4. 3: El fundamento teórico de las prácticas de laboratorio

ANTES DE LA APLICACIÓN				DESPUÉS DE LA APLICACIÓN			
SI	%	NO	%	SI	%	NO	%
0	0%	33	100%	25	76%	8	24%

Fuente: Encuesta Aplicada a los estudiantes de 1° B.G.U. del ITES Carlos Cisneros.
Elaborado por: Lcdo. Patricio Mata.

Gráfico N° 4. 4. El fundamento teórico de las prácticas de laboratorio



Fuente: Cuadro N° 4.3
Elaborado por: Lcdo. Patricio Mata.

a. Análisis.-El 100% de los encuestados antes de la aplicación considera que el fundamento teórico de las prácticas de laboratorio no les fomenta el aprendizaje de la dinámica traslacional.

b. Interpretación.- Después de la aplicación el 76% de los encuestados considera que el fundamento teórico de las prácticas de laboratorio les fomenta el aprendizaje de la Dinámica traslacional.

4. ¿La resolución de los problemas propuestos influye en el aprendizaje de Dinámica traslacional?

SI NO

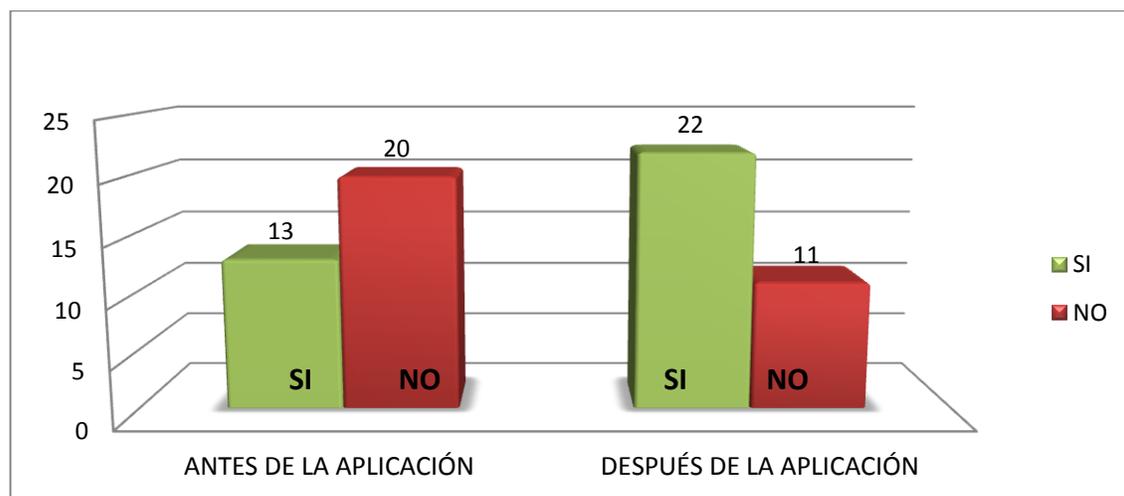
Cuadro N° 4. 4. La resolución de los problemas en el aprendizaje de dinámica.

ANTES DE LA APLICACIÓN				DESPUÉS DE LA APLICACIÓN			
SI	%	NO	%	SI	%	NO	%
13	39%	20	61%	22	67%	11	33%

Fuente: Encuesta Aplicada a los estudiantes de 1° B.G.U. del ITES Carlos Cisneros.

Elaborado por: Lcdo. Patricio Mata.

Gráfico N° 4. 5. La resolución de los problemas en el aprendizaje de dinámica.



Fuente: Cuadro N° 4.4

Elaborado por: Lcdo. Patricio Mata.

a. Análisis.-El 61% de los encuestados antes de la aplicación considera que la resolución de los problemas propuestos no influye en el aprendizaje del tema de Dinámica traslacional.

b. Interpretación.- Después de la aplicación de la propuesta con la resolución de los problemas mediante las simulaciones virtuales el 67% de los encuestados consideran que estos influyen en el aprendizaje de Dinámica traslacional.

5. ¿Las demostraciones de las prácticas de Laboratorio facilita el aprendizaje de la dinámica traslacional?

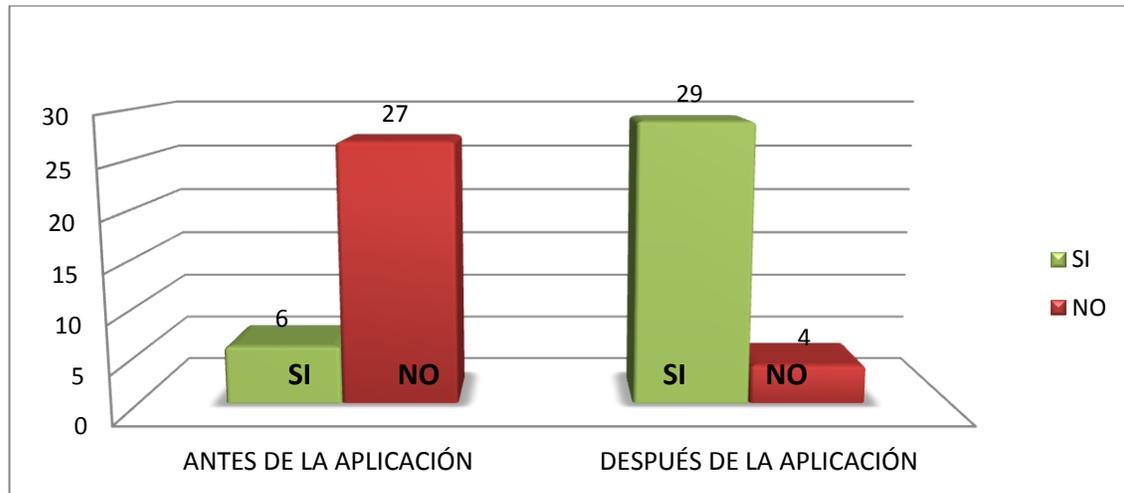
SI NO

Cuadro N° 4. 5. Las demostraciones de las prácticas de Laboratorio

ANTES DE LA APLICACIÓN				DESPUÉS DE LA APLICACIÓN			
SI	%	NO	%	SI	%	NO	%
6	18%	27	82%	29	88%	4	12%

Fuente: Encuesta Aplicada a los estudiantes de 1° B.G.U. del ITES Carlos Cisneros.
Elaborado por: Lcdo. Patricio Mata.

Gráfico N° 4. 6. Las demostraciones de las prácticas de Laboratorio



Fuente: Cuadro N° 4.5
Elaborado por: Lcdo. Patricio Mata.

a. Análisis.-El 82% de los encuestados antes de la aplicación piensa que las demostraciones de las prácticas de Laboratorio no les facilita el aprendizaje de la dinámica traslacional.

b. Interpretación.- El 88% de los estudiantes consideran que las demostraciones de las prácticas de Laboratorio facilita el aprendizaje de la dinámica traslacional, después de la aplicación de la guía de Laboratorio Virtual en dinámica con modellus.

6. ¿Las herramientas didácticas en laboratorio facilita el aprendizaje de la dinámica traslacional?

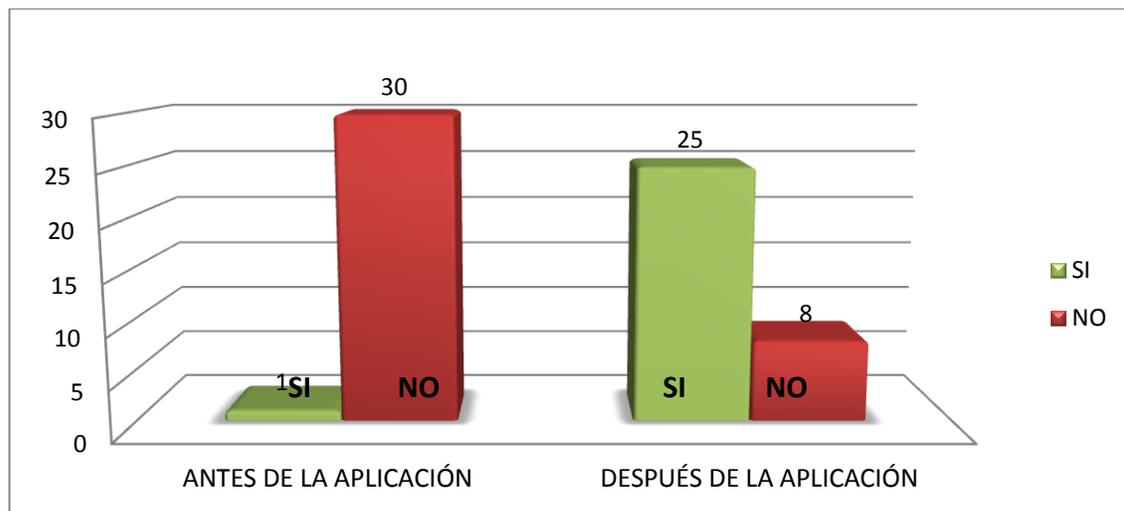
SI NO

Cuadro N° 4. 6. Las herramientas didácticas en el laboratorio.

ANTES DE LA APLICACIÓN				DESPUÉS DE LA APLICACIÓN			
SI	%	NO	%	SI	%	NO	%
1	3%	30	97%	25	81%	8	26%

Fuente: Encuesta Aplicada a los estudiantes de 1° B.G.U. del ITES Carlos Cisneros.
Elaborado por: Lcdo. Patricio Mata.

Gráfico N° 4. 7. Las herramientas didácticas en el laboratorio



Fuente: Cuadro N° 4.6
Elaborado por: Lcdo. Patricio Mata.

a. Análisis.-El 97% de los estudiantes encuestados manifiesta antes de la aplicación que las herramientas didácticas en laboratorio no facilita el aprendizaje de la dinámica traslacional.

b. Interpretación.- Después de la aplicación el 81% de los estudiantes consideran que las herramientas didácticas virtuales con Modellus facilita el aprendizaje de la dinámica traslacional.

7. ¿ El desarrollo de las actividades de evaluación incide en el aprendizaje de dinámica?

SI

NO

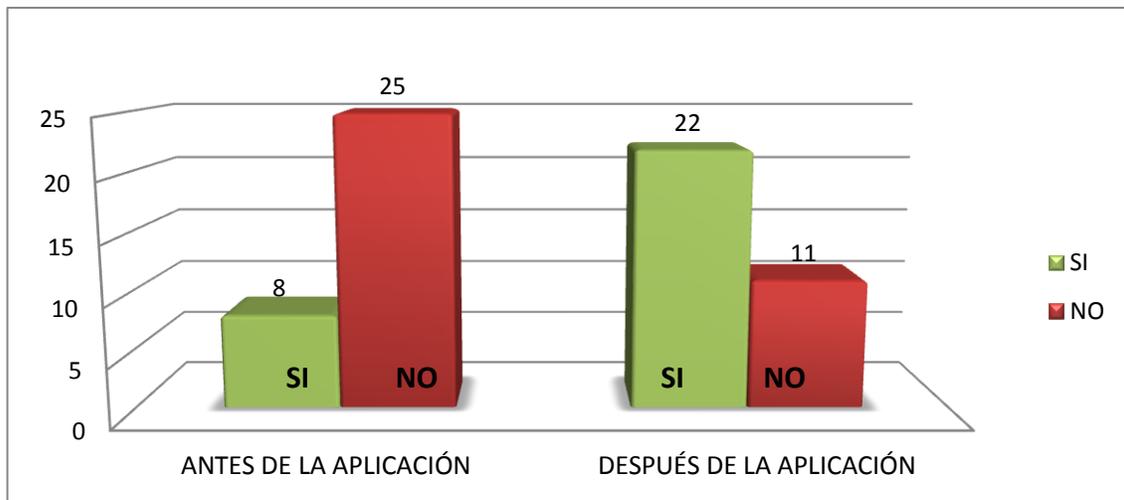
Cuadro N° 4. 7. El desarrollo de las actividades de evaluación

ANTES DE LA APLICACIÓN				DESPUÉS DE LA APLICACIÓN			
SI	%	NO	%	SI	%	NO	%
8	24%	25	76%	22	67%	11	33%

Fuente: Encuesta Aplicada a los estudiantes de 1° B.G.U. del ITES Carlos Cisneros.

Elaborado por: Lcdo. Patricio Mata.

Gráfico N° 4. 8. El desarrollo de las actividades de evaluación



Fuente: Cuadro N° 4.7

Elaborado por: Lcdo. Patricio Mata.

a. Análisis.-El 76% de los encuestados antes de la aplicación está de acuerdo que el desarrollo de las actividades de evaluación no incide en el aprendizaje de dinámica traslacional.

b. Interpretación.- Hubo un cambio de actitud en el transcurso de la investigación ya que el 67% de los estudiantes manifiesta que el desarrolla las actividades de evaluación mediante el simulador Modellus incide en el aprendizaje de la dinámica traslacional.

8. ¿La guía del Docente en el Laboratorio incide en el aprendizaje de dinámica traslacional?

SI

NO

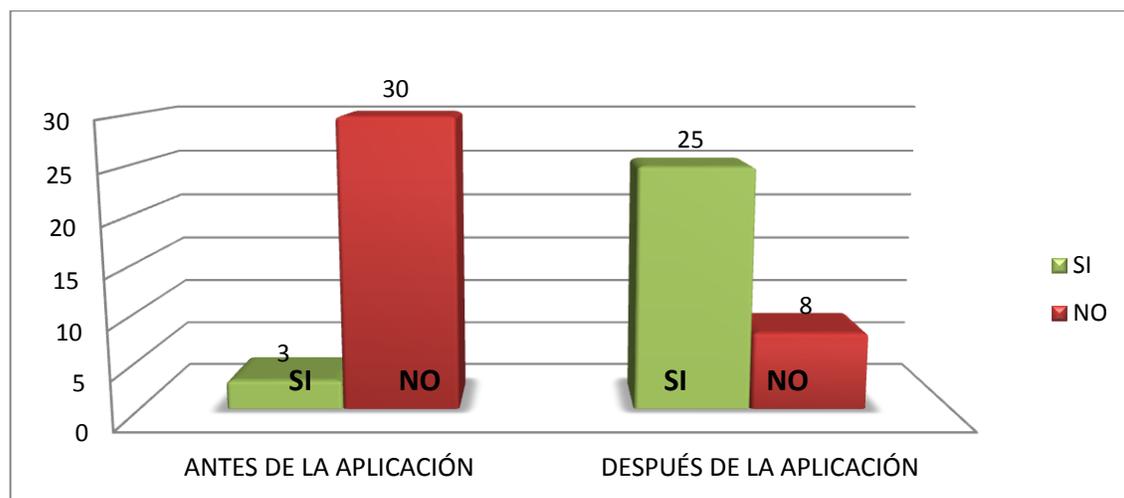
Cuadro N° 4. 8. La guía del docente en el Laboratorio

ANTES DE LA APLICACIÓN				DESPUÉS DE LA APLICACIÓN			
SI	%	NO	%	SI	%	NO	%
3	9%	30	91%	25	76%	8	24%

Fuente: Encuesta Aplicada a los estudiantes de 1° B.G.U. del ITES Carlos Cisneros.

Elaborado por: Lcdo. Patricio Mata.

Gráfico N° 4. 9. La guía del docente en el laboratorio.



Fuente: Cuadro N° 4.7

Elaborado por: Lcdo. Patricio Mata.

a. Análisis.- El 91% de los encuestados antes de la aplicación está de acuerdo que la guía del docente en el Laboratorio no incide en el aprendizaje de dinámica.

b. Interpretación.- Hubo un cambio de actitud de los estudiantes en el aprendizaje de dinámica traslacional con la guía del docente en el Laboratorio virtual con Modellus.

4.1.2. Comentario de la Encuesta

De la encuesta aplicada a los estudiantes del grupo de experimental del Instituto “Carlos Cisneros”, se verifica que fue importante y acertada la aplicación la Guía de Laboratorio virtual en Dinámica con Modellus, durante el su aplicación se constató que los estudiantes lograron culminar el proceso enseñanza aprendizaje, la encuesta fue considerada como un punto fundamental en la demostración de las hipótesis, sobre todo por conseguir los resultados que permitieron establecer las conclusiones y recomendaciones acertadas, y que además tuvo un gran impacto en el sector educativo, también vale recalcar que existió la acogida y la colaboración de parte de las autoridades, docentes y estudiantes que integran el proceso educativo.

4.1.3. Tabulación de Resultados de la Ficha de Observación

Resultados de la ficha de observación dirigida a los grupos de control y cuasi experimental de la U.E. “Carlos Cisneros” después de la aplicación de la Guía de laboratorio Virtual en Dinámica con Modellus.

1. Realizan las demostraciones prácticas en el laboratorio.

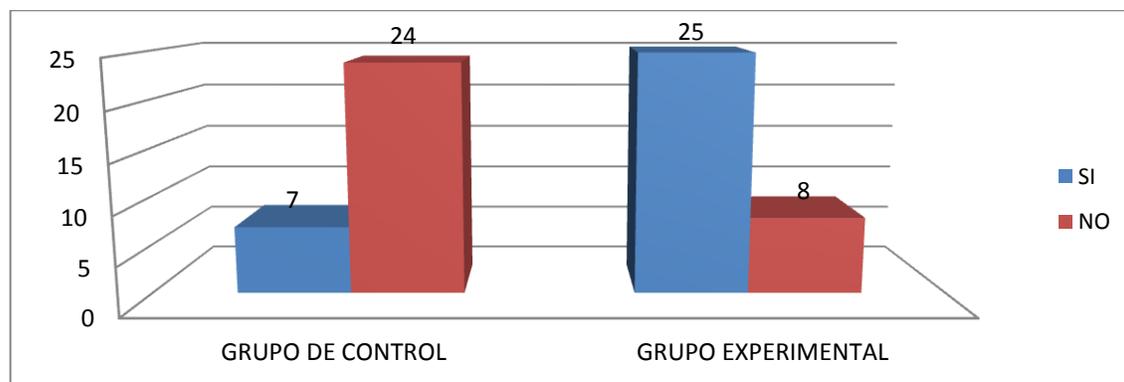
SI NO

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

GRUPO DE CONTROL				GRUPO EXPERIMENTAL			
SI	%	NO	%	SI	%	NO	%
7	23%	24	77%	25	76%	8	24%

Fuente: Ficha de observación aplicada a los estudiantes de 1° BGU del ITES “Carlos Cisneros”
Elaborado por: Lcdo. Patricio Mata.

Gráfico N° 4. 10. Realizan las demostraciones prácticas en el laboratorio.



Fuente: Cuadro N° 4.9
Elaborado por: Lcdo. Patricio Mata.

a. Análisis.- El 75% de los estudiantes del grupo de control no realizan las demostraciones prácticas en el laboratorio.

b. Interpretación.- Existe la realización de las demostraciones prácticas en el laboratorio de parte del grupo experimental con el uso de la Guía.

2. Relacionan los fundamentos teóricos con las demostraciones prácticas.

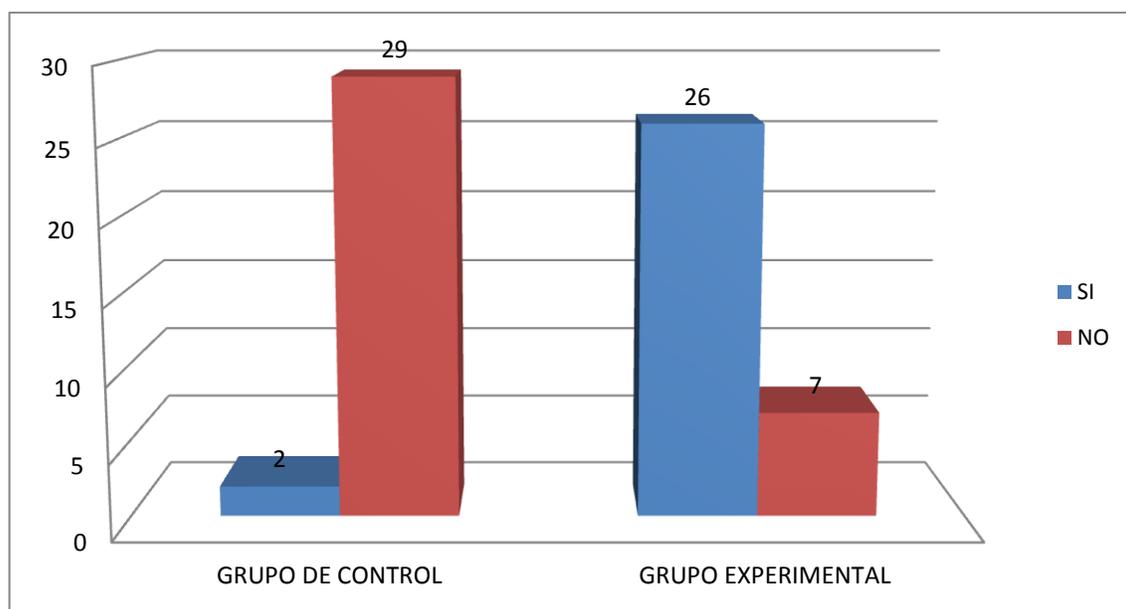
SI NO

Cuadro N° 4. 10. Relacionan los fundamentos teóricos con las demostraciones prácticas.

GRUPO DE CONTROL				GRUPO EXPERIMENTAL			
SI	%	NO	%	SI	%	NO	%
2	6%	29	94%	26	79%	7	21%

Fuente: Ficha de observación aplicada a los estudiantes de 1° BGU del ITES “Carlos Cisneros”
Elaborado por: Lcdo. Patricio Mata.

Gráfico N° 4. 11. Relacionan los fundamentos teóricos con las demostraciones prácticas.



Fuente: Cuadro N° 4.10
Elaborado por: Lcdo. Patricio Mata.

a. Análisis.- El 94% de los estudiantes del grupo de control no relacionan los fundamentos teóricos con las demostraciones prácticas.

b. Interpretación.- Relacionan los fundamentos teóricos con las demostraciones prácticas los estudiantes del grupo experimental con la utilización de la Guía de laboratorio en Dinámica con Modellus.

3. Realizan simulaciones reales o virtuales de las prácticas de laboratorio.

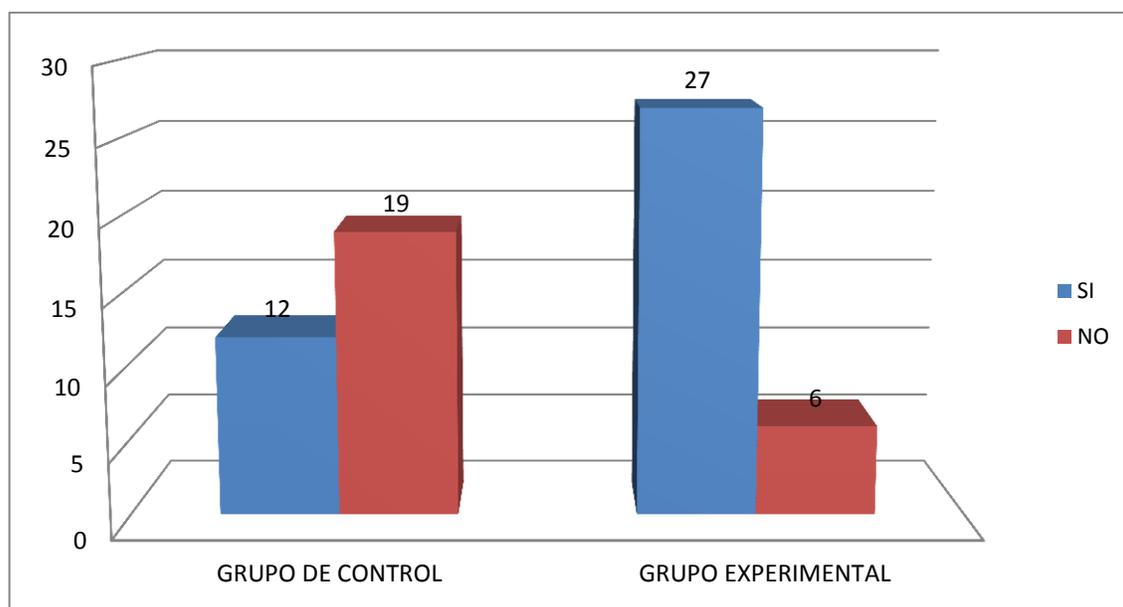
SI NO

Cuadro N° 4. 11. Realizan simulaciones reales o virtuales de las prácticas de laboratorio.

GRUPO DE CONTROL				GRUPO EXPERIMENTAL			
SI	%	NO	%	SI	%	NO	%
12	39%	19	61%	27	82%	6	18%

Fuente: Ficha de observación aplicada a los estudiantes de 1° BGU del ITES “Carlos Cisneros”
Elaborado por: Lcdo. Patricio Mata.

Gráfico N° 4. 12. Realizan simulaciones reales o virtuales de las prácticas de laboratorio.



Fuente: Cuadro N° 4.11
Elaborado por: Lcdo. Patricio Mata.

a. Análisis.- El 61% de los estudiantes del grupo de control no realizan simulaciones reales o virtuales de las prácticas de laboratorio.

b. Interpretación.- El grupo experimental realiza las simulaciones reales o virtuales de las prácticas de laboratorio con la aplicación de la Guía de Laboratorio en Didáctica con Modellus.

4. Realizan las simulaciones de dinámica en forma activa y ordenada.

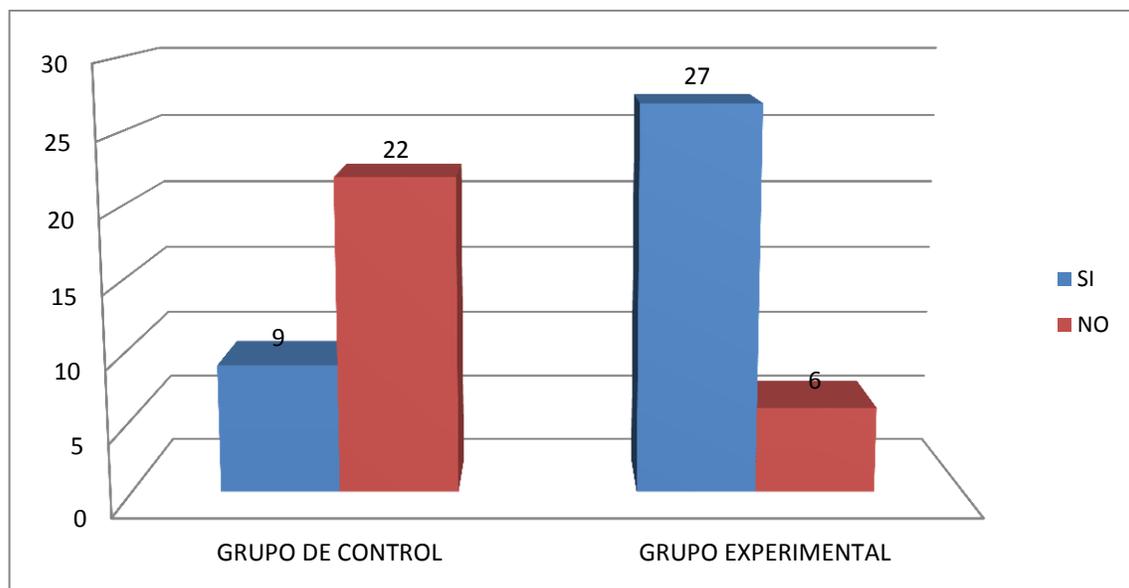
SI NO

Cuadro N° 4. 12. Realizan las simulaciones de dinámica en forma activa y ordenada.

GRUPO DE CONTROL				GRUPO EXPERIMENTAL			
SI	%	NO	%	SI	%	NO	%
9	29%	22	71%	27	82%	6	18%

Fuente: Ficha de observación aplicada a los estudiantes de 1° BGU del ITES “Carlos Cisneros”
Elaborado por: Lcdo. Patricio Mata.

Gráfico N° 4. 13. Realizan las simulaciones de dinámica en forma activa y ordenada.



Fuente: Cuadro N° 4.12
Elaborado por: Lcdo. Patricio Mata.

a. Análisis.- El 71% de los estudiantes del grupo de control no realizan las simulaciones de dinámica en forma activa y ordenada.

b. Interpretación.- Realizan las simulaciones de dinámica en forma activa y ordenada los estudiantes del grupo experimental con el uso de la Guía de laboratorio de Dinámica con Modellus, durante el desarrollo de la clase de física.

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

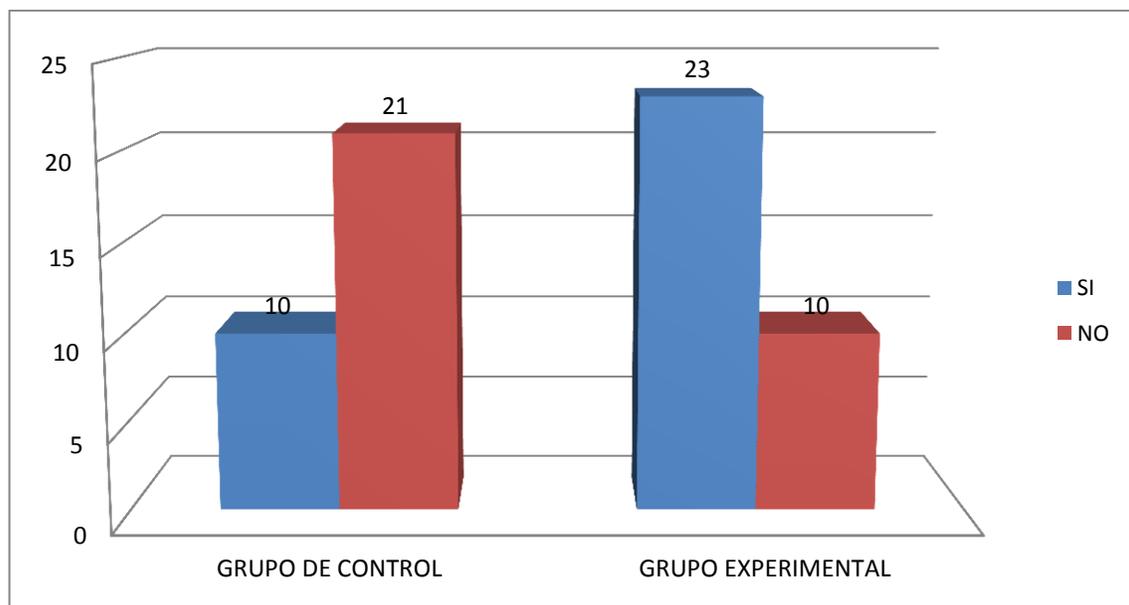
SI NO

Cuadro N° 4. 13. Participan en el desarrollo de los problemas de dinámica.

GRUPO DE CONTROL				GRUPO EXPERIMENTAL			
SI	%	NO	%	SI	%	NO	%
10	32%	21	68%	23	70%	10	304%

Fuente: Ficha de observación aplicada a los estudiantes de 1° BGU del ITES “Carlos Cisneros”
Elaborado por: Lcdo. Patricio Mata.

Gráfico N° 4. 14. Participan en el desarrollo de los problemas de dinámica.



Fuente: Cuadro N° 4.13
Elaborado por: Lcdo. Patricio Mata.

a. Análisis.- El 68% de los estudiantes del grupo de control no participan de forma grupal durante el desarrollo de los problemas de física en el tema de dinámica.

b. Interpretación.- Existe la participación en forma grupal de los estudiantes del grupo experimental con el uso de la Guía de laboratorio en Dinámica con Modellus.

6. Aplican simulaciones reales o virtuales en la resolución de problemas de dinámica.

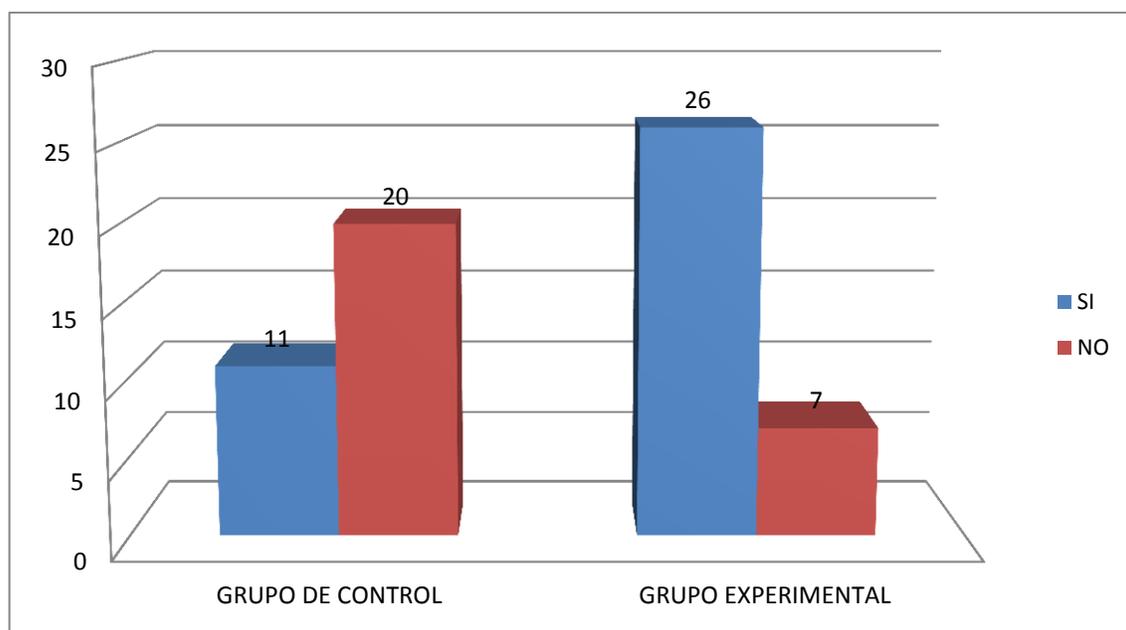
SI NO

Cuadro N° 4. 14. Simulaciones reales o virtuales en la resolución de problemas.

GRUPO DE CONTROL				GRUPO EXPERIMENTAL			
SI	%	NO	%	SI	%	NO	%
11	35%	20	65%	26	79%	7	21%

Fuente: Ficha de observación aplicada a los estudiantes de 1° BGU del ITES “Carlos Cisneros”
Elaborado por: Lcdo. Patricio Mata.

Gráfico N° 4. 15. Simulaciones reales o virtuales en la resolución de problemas.



Fuente: Cuadro N° 4.14
Elaborado por: Lcdo. Patricio Mata.

a. **Análisis.-** El 65% de los estudiantes del grupo de control no aplican simulaciones reales o virtuales en la resolución de problemas de dinámica.

b. **Interpretación.-** El grupo experimental con el uso de la Guía de laboratorio en dinámica con Modellus aplican simulaciones reales o virtuales en la resolución de problemas de dinámica propuestas en clases.

7. Aplican la teoría en el desarrollo de los problemas del tema de dinámica.

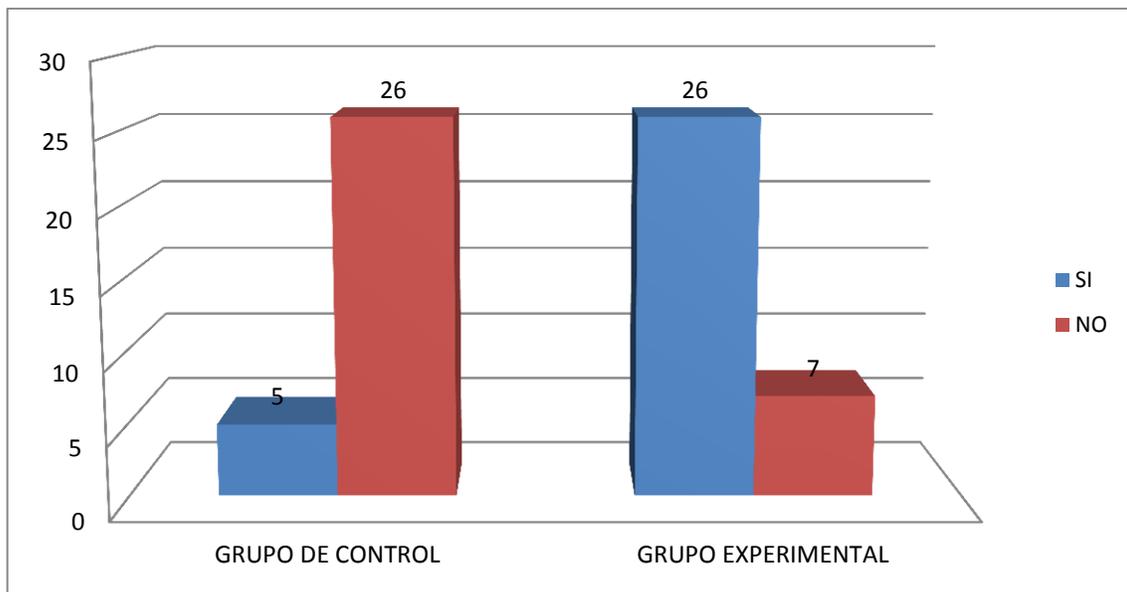
SI NO

Cuadro N° 4. 15. La teoría en el desarrollo de los problemas de dinámica.

GRUPO DE CONTROL				GRUPO EXPERIMENTAL			
SI	%	NO	%	SI	%	NO	%
5	16%	26	84%	26	79%	7	21

Fuente: Ficha de observación aplicada a los estudiantes de 1° BGU del ITES “Carlos Cisneros”
Elaborado por: Lcdo. Patricio Mata.

Gráfico N° 4. 16. La teoría en el desarrollo de los problemas de dinámica.



Fuente: Cuadro N° 4.15
Elaborado por: Lcdo. Patricio Mata.

a. Análisis.- El 84% de los estudiantes del grupo de control no aplican la teoría en el desarrollo de los problemas del tema de dinámica.

b. Interpretación.- Existe la aplicación de la teoría en el desarrollo de los problemas del tema de dinámica con la utilización de una guía didáctica de laboratorio en Dinámica con modells, por parte del grupo experimental.

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

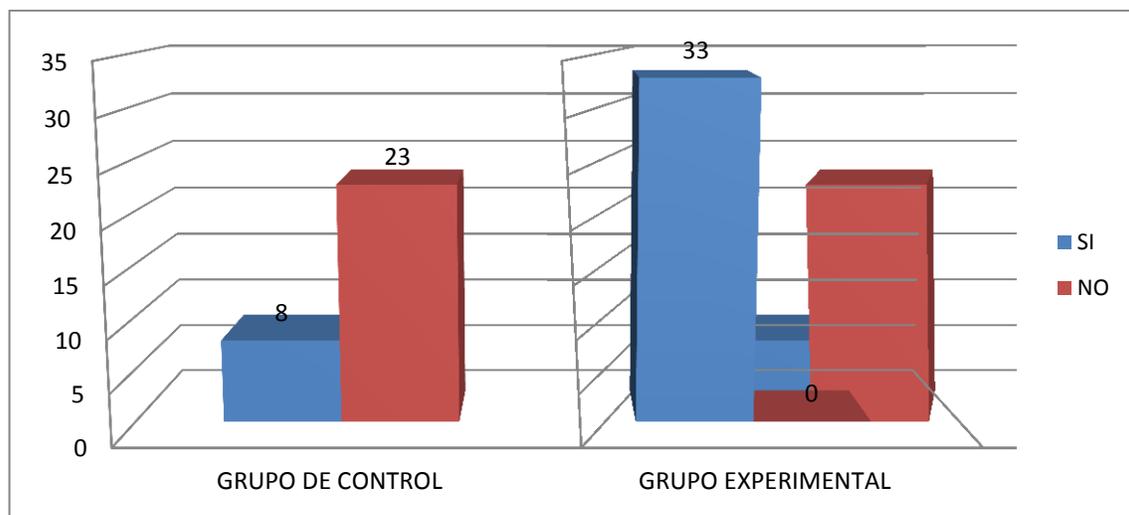
SI NO

Cuadro N° 4. 16. El aprendizaje de la dinámica con la utilización de una guía.

GRUPO DE CONTROL				GRUPO EXPERIMENTAL			
SI	%	NO	%	SI	%	NO	%
8	26%	23	74%	33	100%	0	0%

Fuente: Ficha de observación aplicada a los estudiantes de 1° BGU del ITES “Carlos Cisneros”
Elaborado por: Lcdo. Patricio Mata.

Gráfico N° 4. 17. El aprendizaje de la dinámica con la utilización de una guía.



Fuente: Cuadro N° 4.16
Elaborado por: Lcdo. Patricio Mata.

c. Análisis.- El 75% de los estudiantes del grupo de control no mejoran el aprendizaje de la dinámica con la utilización de una guía didáctica.

d. Interpretación.- Existe mejora en el aprendizaje de la dinámica con la utilización de una guía didáctica de Laboratorio en Dinámica con Modellus, por parte del grupo experimental.

4.1.4. Comentario de la ficha de observación

De la ficha de observación aplicada a los estudiantes del grupos de control y del experimental de la Unidad Educativa “Carlos Cisneros”, se evidencia la importancia de la aplicación de la Guía de Laboratorio virtual en Dinámica con modellus, en el proceso enseñanza-aprendizaje de la física, y que fundamentalmente sirvió para comprobar los objetivos propuestos, los mismos que permitieron la estructuración, elaboración y la aplicación de la guía en forma atinada, la ficha de observación fue oportuna para la demostración descriptiva del trabajo investigativo tanto del grupo experimental como el grupo de control, esto permitió establecer las posibles soluciones al problema investigado y determinar que fue acertado y de impacto en el campo educativo.

4.2. DEMOSTRACIÓN DE LAS HIPÓTESIS ESPECÍFICAS

4.2.1. Demostración de la Hipótesis Específica 1

Hi: Las demostraciones prácticas en el Laboratorio Virtual con el simulador Modellus 4.01 inciden en el aprendizaje de la Dinámica Traslacional.

Ho: Las demostraciones prácticas en el Laboratorio Virtual con el simulador Modellus 4.01 no incide en el aprendizaje de la Dinámica Traslacional.

➤ Modelo Estadístico

$$Hi : f(x) = fo(x)$$

$$Ho : f(x)no = fo(x)$$

➤ Nivel de Significación

$\alpha=0,05$; Para un nivel de significancia del 5% $x^2_{\alpha} = 3,84$

➤ Criterio de Decisión

Se rechaza la Hipótesis nula si $x^2 > x^2_{\alpha}$

Donde $x^2_{\alpha} = 3,84$ es el valor teórico de chi-cuadrado, con $g = (2-1) (2-1) = 1$ grados de libertad

Cuadro N° 4. 17. Tabla de contingencia de la hipótesis especifica 1

	Demostraciones prácticas en el laboratorio virtual	Demostraciones prácticas en el laboratorio tradicional	TOTAL
Desarrollan Habilidades motrices	$23(\frac{33 \times 36}{64} = 18,56)$	$13(\frac{31 \times 36}{64} = 17,44)$	36
No desarrollan Habilidades motrices	$10(\frac{33 \times 28}{64} = 14,44)$	$18(\frac{31 \times 28}{64} = 13,56)$	28
TOTAL	33	31	64

Elaborado por: Lcdo. Patricio Mata

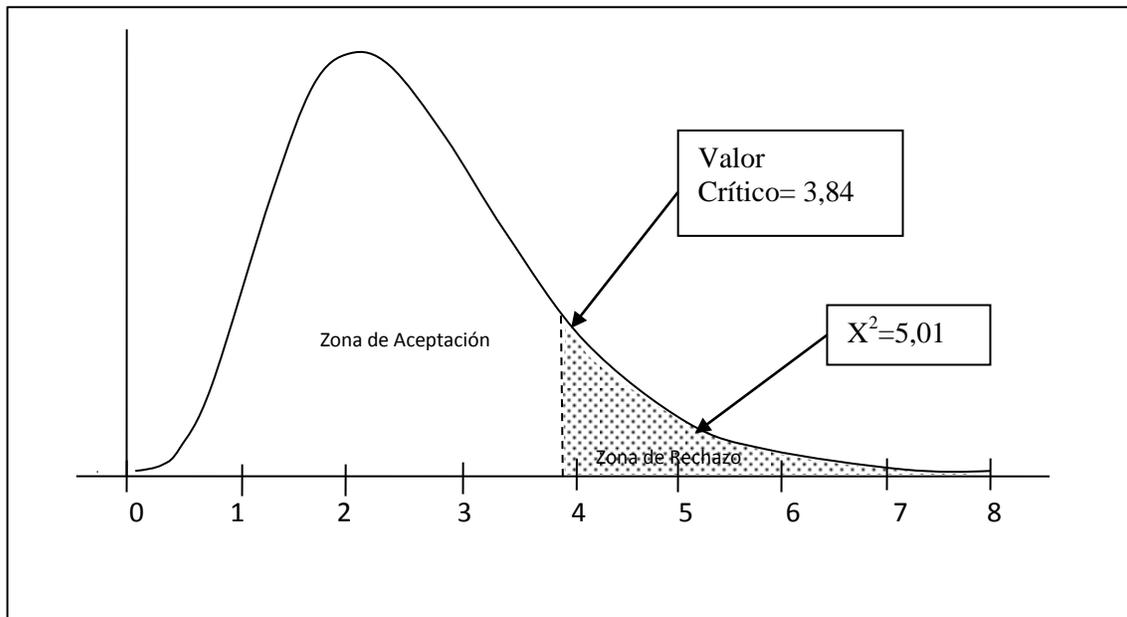
➤ Cálculos

$$x^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} = \frac{(3 - 18,56)^2}{18,56} + \frac{(0 - 14,44)^2}{14,44} + \frac{(3 - 17,44)^2}{17,44} + \frac{(8 - 13,56)^2}{13,56}$$

$$x^2 = 1,062 + 1,37 + 1,13 + 1,45 = 5,01$$

➤ Decisión

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



Fuente: Demostración de la hipótesis específica 1
Elaborado por: Lcdo. Patricio Mata

Puesto que el $x^2=5,013$ se encuentra en la región de rechazo de la hipótesis de investigación; Se rechaza el H_0 dado que $x^2 > x_{\alpha}^2$ y se acepta la hipótesis de investigación del trabajo que dice:

H_i : Las demostraciones prácticas en el Laboratorio Virtual con el simulador Modellus 4.01 inciden en el aprendizaje de la Dinámica Traslacional.

4.2.2. Demostración de la Hipótesis Específica 2

Hi: Los problemas propuestos mediante el programa Modellus 4.01 inciden en el aprendizaje de la Dinámica Traslacional.

Ho: Los problemas propuestos mediante el programa Modellus 4.01 no inciden en el aprendizaje de la Dinámica Traslacional.

➤ Modelo Estadístico

$$Hi : f(x) = fo(x)$$

$$Ho : f(x)no = fo(x)$$

➤ Nivel de Significación

$$\alpha=0,05$$

Para un nivel de significancia del 5% $x_{\alpha}^2 = 3,84$

➤ Criterio de Decisión

Se rechaza la Hipótesis nula si $x^2 > x_{\alpha}^2$

Donde $x_{\alpha}^2 = 3,84$ es el valor teórico de chi-cuadrado, con $g = (2-1) (2-1) = 1$ grados de libertad

Cuadro N° 4. 18. Tabla de contingencia de la hipótesis especifica 2

	Problemas propuestos en el Interactive Physics	Problemas propuestos en clase	TOTAL
Desarrollan Destrezas cognitivas	$25(\frac{33 \times 32}{64} = 16,50)$	$7(\frac{31 \times 32}{64} = 15,50)$	32
No desarrollan Destrezas cognitivas	$8(\frac{33 \times 32}{64} = 16,50)$	$24(\frac{31 \times 32}{64} = 15,50)$	32
TOTAL	33	31	64

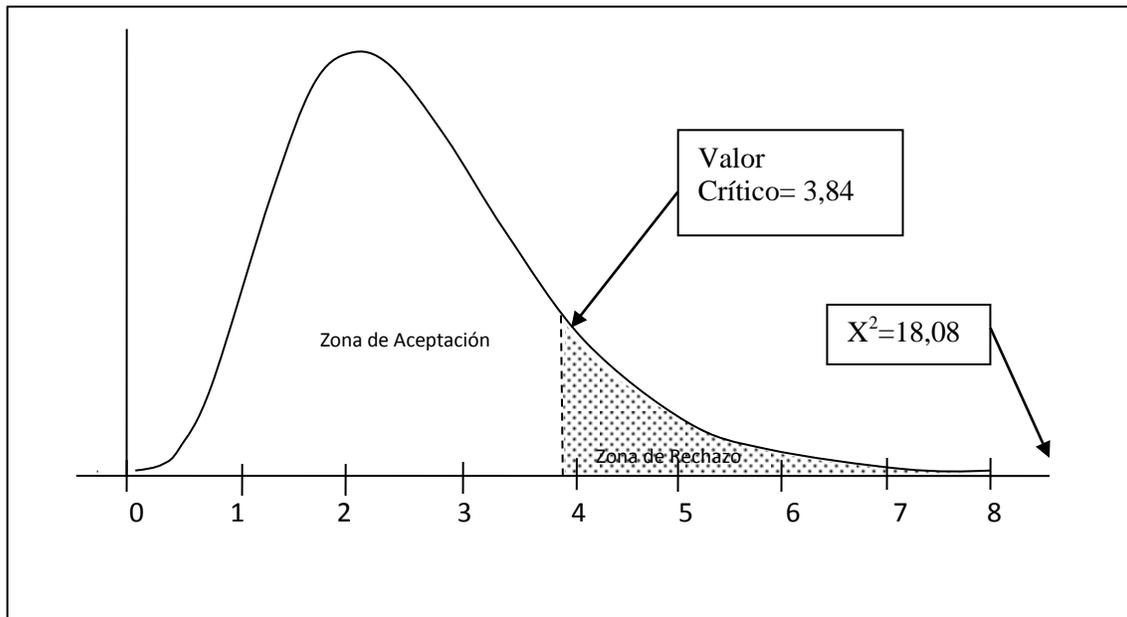
Elaborado por: Lcdo. Patricio Mata

Cálculos

$$x^2 = \sum_{i=1}^k \frac{O_i - E_i}{E_i} = \frac{25 - 16,50}{16,50} + \frac{6 - 16,50}{16,50} + \frac{4 - 15,50}{15,50} + \frac{4 - 15,50}{15,50}$$
$$x^2 = 4,38 + 4,38 + 4,66 + 4,66 = 18,08$$

➤ Decisión

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



Fuente: Demostración de la hipótesis específica 2
Elaborado por: Lcdo. Patricio Mata

Puesto que el $x^2=18,08$ se encuentra en la región de rechazo de la hipótesis de investigación; Se rechaza el H_0 dado que $x^2 > x_{\alpha}^2$ y se acepta la hipótesis de investigación del trabajo que dice:

Hi: Los problemas propuestos mediante el programa Modellus 4.01 inciden en el aprendizaje de la Dinámica Traslacional.

4.2.3. Demostración de la Hipótesis Específica 3

Hi: La guía didáctica de prácticas virtuales con el simulador Modellus 4.01 incide en el aprendizaje de la Dinámica Traslacional.

Ho: La guía didáctica de prácticas virtuales con el simulador Modellus 4.01 incide en el aprendizaje de la Dinámica Traslacional.

➤ Modelo Estadístico

$$Hi : f(x) = fo(x)$$

$$Ho : f(x)no = fo(x)$$

➤ Nivel de Significación

$$\alpha=0,05$$

Para un nivel de significancia del 5% $x_{\alpha}^2 = 3,84$

➤ Criterio de Decisión

Se rechaza la Hipótesis nula si $x^2 > x_{\alpha}^2$

Donde $x_{\alpha}^2 = 3,84$ es el valor teórico de chi-cuadrado, con $g = (2-1) (2-1) = 1$ grados de libertad

Cuadro N° 4. 19. Tabla de contingencia de la hipótesis especifica 3

	Utilizan alguna Guía de prácticas de laboratorio virtual	Utilizan alguna Guía de prácticas de laboratorio tradicional	TOTAL
Se motivan en el aprendizaje de Dinámica	$22(\frac{33 \times 34}{64} = 17,53)$	$12(\frac{31 \times 34}{64} = 16,46)$	34
No se motivan en el aprendizaje de Dinámica	$11(\frac{33 \times 30}{64} = 15,46)$	$19(\frac{31 \times 30}{64} = 14,53)$	30
TOTAL	33	31	64

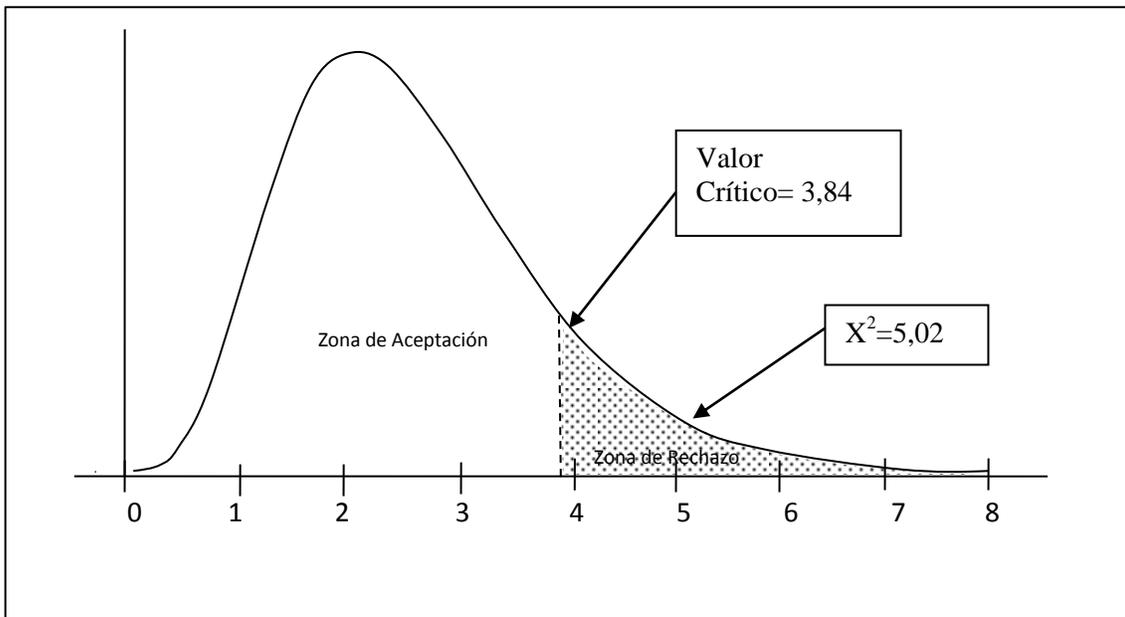
Elaborado por: Lcdo. Patricio Mata

➤ Cálculos 5,01

$$x^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} = \frac{(2 - 17,53)^2}{17,53} + \frac{(1 - 15,46)^2}{15,46} + \frac{(2 - 16,46)^2}{16,46} + \frac{(9 - 14,53)^2}{14,53}$$
$$x^2 = 1,14 + 1,29 + 1,21 + 1,38 = 5,02$$

➤ Decisión

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



Fuente: Demostración de la hipótesis específica 3
Elaborado por: Lcdo. Patricio Mata

Puesto que el $x^2=5,02$ se encuentra en la región de rechazo de la hipótesis de investigación;
Se rechaza el H_0 dado que $x^2 > x_{\alpha}^2$ y se acepta la hipótesis de investigación del trabajo que dice:

H_1 : La guía didáctica de prácticas virtuales con el simulador Modellus 4.01 incide en el aprendizaje de la Dinámica Traslacional.

4.2.4. Comprobación de la hipótesis general.

Hi: El Promedio de los estudiantes que utilizan el laboratorio virtual con Modellus en el bloque curricular de Dinámica traslacional supera al promedio de los estudiantes que no utilizan el laboratorio virtual en el primer año de bachillerato de la Unidad Educativa “Carlos Cisneros” del cantón Riobamba, Provincia del Chimborazo. En el período diciembre – febrero 2016.

Ho: El Promedio de los estudiantes que utilizan el laboratorio virtual con Modellus en el bloque curricular de Dinámica traslacional es igual al promedio de los estudiantes que no utilizan el laboratorio virtual en el primer año de bachillerato de la Unidad Educativa “Carlos Cisneros” del cantón Riobamba, Provincia del Chimborazo. En el período diciembre – febrero 2016.

Cuadro N° 4. 20. Calificaciones del Grupo Experimental

N°	NOTA 1	NOTA 2	PROMEDIO	$(x_i - \bar{x})^2$
1	8,00	9,00	8,50	0,16
2	7,00	9,00	8,00	0,01
3	8,90	10,00	9,45	1,81
4	7,80	9,00	8,40	0,09
5	6,00	7,00	6,50	2,57
6	7,80	8,00	7,90	0,04
7	8,00	10,00	9,00	0,80
8	7,00	7,10	7,05	1,11
9	6,80	8,00	7,40	0,50
10	7,00	8,00	7,50	0,36
11	8,00	9,00	8,50	0,16
12	7,60	8,00	7,80	0,09
13	7,80	9,00	8,40	0,09
14	7,00	9,00	8,00	0,01
15	7,00	8,00	7,50	0,36
16	8,00	8,80	8,40	0,09
17	7,80	8,00	7,90	0,04
18	6,00	8,00	7,00	1,22
19	8,00	9,00	8,50	0,16
20	7,20	9,00	8,10	0,00
21	9,00	9,50	9,25	1,31
22	6,00	8,00	7,00	1,22
23	8,00	9,00	8,50	0,16
24	9,00	10,00	9,50	1,95
25	8,00	9,00	8,50	0,16
26	6,00	7,00	6,50	2,51
27	8,00	9,00	8,50	0,16
28	8,00	9,00	8,50	0,16
29	7,00	8,00	7,50	0,36
30	9,00	10,00	9,50	1,95
31	7,00	8,50	7,75	0,13
32	7,50	8,50	8,00	0,01
33	8,00	8,00	8,00	0,01
TOTAL			266,80	19,80
X			8,08	

Elaborado por: Lcdo. Patricio Mata

Cuadro N° 4. 21. Calificaciones del Grupo de Control

N°	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
11	4,50	5,00	4,75	5,76
12	7,00	8,00	7,50	0,12
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	8,50	8,25	1,21
17	5,50	6,80	6,15	1,00
18	5,00	6,50	5,75	1,96
19	6,50	7,00	6,75	0,16
20	6,00	7,00	6,50	0,42
21	6,00	7,00	6,50	0,42
22	7,10	7,50	7,30	0,02
23	7,80	7,50	7,65	0,25
24	8,10	8,00	8,05	0,81
25	6,40	7,00	6,70	0,20
26	6,10	6,00	6,05	1,21
27	7,00	7,00	7,00	0,02
28	7,00	7,00	7,00	0,02
29	8,00	8,50	8,25	1,21
30	5,50	6,00	5,75	1,96
31	4,50	5,00	4,75	5,76
TOTAL			134,95	19,17
X			7,10	

Elaborado por: Lcdo. Patricio Mata

➤ Modelo Estadístico

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

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

➤ Nivel de Significación

$$\alpha=0,05$$

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

➤ Criterio de Decisión

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

Donde 1,67 es el valor teórico de t con $g = 33 + 31 - 2 = 62$ grados de libertad

4.- Cálculos

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

$$S_A^2 = \frac{19,80}{32} = 0,62$$

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

$$S_B^2 = \frac{19,17}{30} = 0,63$$

Cuadro N° 4. 22. Información Estadística de la Hipótesis General

ESTADÍSTICOS	GRUPO A	GRUPO B
	EXPERIMENTAL	CONTROL
Promedio del rendimiento	8,08	7,10
Varianza del grupo	0,62	0,63
Número de elementos	33	31

Elaborado por: Lcdo. Patricio Mata

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

$$t_c = \frac{8,08 - 7,10}{\sqrt{\frac{(33 - 1)0,62 + (31 - 1)0,63}{33 + 31 - 2} \left(\frac{1}{33} + \frac{1}{31} \right)}}$$

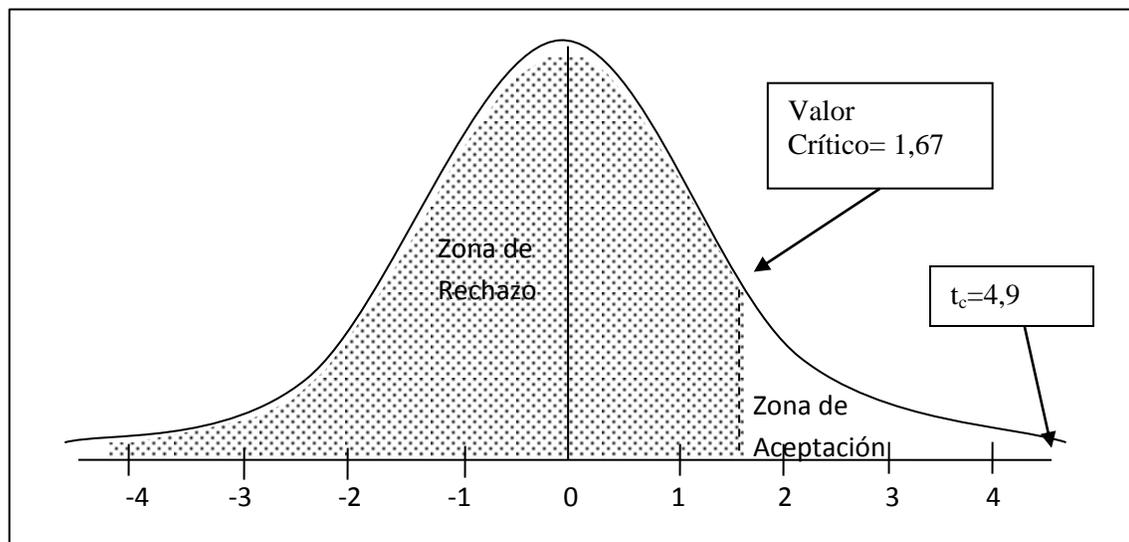
$$t_c = \frac{0,98}{\sqrt{\frac{(32)0,62 + (30)0,63}{62} \left(\frac{1}{33} + \frac{1}{31} \right)}}$$

$$t_c = \frac{0,98}{\sqrt{\frac{38,74}{62} (0,063)}}$$

$$t_c = \frac{0,98}{0,20} = 4,9$$

➤ Decisión

Gráfico N° 4. 21. Campana de Gauss de la Hipótesis general



Fuente: Demostración de la hipótesis General

Elaborado por: Lcdo. Patricio Mata

Puesto que el $t_c=4,9$ se encuentra en la región de aceptación de la hipótesis de investigación; Se rechaza el H_0 dado que $t_c > 1,67$ y se acepta la hipótesis de investigación del trabajo que dice:

H_1 : El Promedio de los estudiantes que utilizan el laboratorio virtual con Modellus en el bloque curricular de Dinámica traslacional supera al promedio de los estudiantes que no utilizan el laboratorio virtual en el primer año de bachillerato de la Unidad Educativa “Carlos Cisneros” del cantón Riobamba, Provincia del Chimborazo. En el período diciembre – febrero 2016.

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

El laboratorio virtual mediante el simulador Modellus 4.01 incide en el aprendizaje del bloque curricular dinámica traslacional aplicado a los estudiantes del Primer Año de Bachillerato de la Unidad Educativa “Carlos Cisneros”, Cantón Riobamba, Provincia de Chimborazo, Período Diciembre-Febrero 2016

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- La realización de las demostraciones prácticas en el laboratorio Virtual realizadas con el simulador Modellus, logró captar la atención durante todo el proceso enseñanza del bloque de Dinámica traslacional y por consecuencia lograr el aprendizaje de los estudiantes de primer año de bachillerato de la Unidad Educativa “Carlos Cisneros” en el período Diciembre-Febrero 2016, esto permitió reforzar los contenidos teóricos, desarrollando en el estudiante las destrezas y habilidades en la asimilación de conocimientos en la asignatura de Física.
- La resolución de problemas propuestos mediante el programa Modellus 4.01, permitió alcanzar el objetivo propuesto, mediante las técnicas grupales activas, lo cual se reflejó en el aprendizaje de la Dinámica Traslacional de los estudiantes de primer año de bachillerato de la Unidad Educativa “Carlos Cisneros” en el período Diciembre-Febrero 2015, todos los estudiantes aportaban al desarrollo y resolución de los problemas en forma grupal y lo relacionan con problemas de la vida real.
- La elaboración de la guía de “Laboratorio Virtual en Dinámica con Modellus” con los estudiantes de primer año de bachillerato de la Unidad Educativa “Carlos Cisneros” durante el período Diciembre-Febrero 2016, fue una herramienta metodología activa de aprendizaje, que permitió relacionar la teoría con la práctica, cuyos resultados se reflejaron en las evaluaciones correspondientes, y demostrados mediante el estadístico chi-cuadrado.
- La guía “Laboratorio Virtual en Dinámica con Modellus” mediante las simulaciones virtuales aplicada a los estudiantes de primer año de bachillerato de la Unidad Educativa “Carlos Cisneros” en el período Diciembre-Febrero 2016, se convirtió en una nueva estrategia metodológica para la enseñanza de la Física, esta sirvió para difundir los resultados y motivar a los otros docentes para buscar ideas innovadoras educativas.

5.2 RECOMENDACIONES

- Realizar las demostraciones de las prácticas de laboratorio a través de simulador virtual Modellus en la disciplina de física en el capítulo dinámica; así como también se recomienda en otras temáticas, pues esa metodología sirvió para lograr el aprendizaje de los estudiantes mediante la motivación y las animaciones que son llamativas y les mantiene atentos a la clase.
- Utilizar el simulador virtual Modellus para la comprobación de la respuesta de los problemas propuestos, mediante la evaluación por resultados del aprendizaje; se recomienda tomar en cuenta de manera significativa los resultados del aprendizaje en las diferentes categorías correspondientes al dominio cognitivo psicomotriz según vaya avanzando en el proceso de aprendizaje.
- Aplicar la guía de simulaciones virtuales con el soporte del programa Modellus, como una herramienta metodológica activa, se recomienda para una correcta asimilación de los contenidos de dinámica traslacional realizar las demostraciones experimentales reales, que son importantes para el aprendizaje de los estudiantes.
- Hacer uso de las nuevas tecnologías de la información actual en las instituciones educativas, especialmente en las asignaturas que requieren experimentación con los laboratorios virtuales como una metodología activa para el aprendizaje, ya que de esta manera se logra conseguir la atención y el interés de los estudiantes por aprender la asignatura de física.

BIBLIOGRAFÍA

- Ausubel, D. (1973). Algunos aspectos psicológicos de la estructura del conocimiento. Investigaciones sobre el proceso de aprendizaje y la naturaleza de las disciplinas que integran el currículum. Buenos Aires: Ed. El Ateneo. Págs. 211-239.
- Ausubel, D. P. (1976). Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo. Mexico: Ed. Trillas.
- Ausubel, D. P. (2002). Adquisición y retención del conocimiento. Una perspectiva cognitiva. Barcelona: Ed. Paidós.
- Ausubel, D. P., & otros. (1991). Psicología Educativa, El punto de vista cognoscitivo. México: Trillas.
- Ausubel, D., Novac, J., & Hanesian, H. (1991). Psicología educativa. El punto de vista cognoscitivo. México: Trillas.
- Baggini, E. (2008). Aportes a la teoría del aprendizaje. Buenos Aires: Grupo Interamericano de Reflexión Científica.
- Beyer, L. (2003). The relevance of philosophy of education. State University of New York Press: EBSCO Publishing.
- Blanco, R. (1999). Hacia una escuela para todos y con todos. en Boletín Proyecto Principal de Educación.
- Bruner, J. (1984). La intención en la estructura de la acción y de la interacción. In: Acción, Pensamiento y Lenguaje,. Madrid: Alianza.
- Bruner, J. S. (1961). The act of discovery. Harvard Educational Review, 31, 21-32.
- Cabero, J. (2007). Las necesidades de las TIC en el ámbito educativo: oportunidades, riesgos y necesidades. Tecnología y Comunicación Educativas, 21(45), 4-19.
- Calvo, I. (2008). Laboratorios Remotos y Virtuales en Enseñanzas Técnicas y Científicas. Recuperado el 8 de Agosto de 2016, de http://www.ehu.es/ikastorratza/3_alea/laboratorios.pdf
- Chávez, J. (2003). Filosofía de la educación superior para el docente. Cuba: Instituto Central de Ciencias.
- Claro, M. (2010). Impacto de las TIC en los aprendizajes de los estudiantes. (E. d.-C. Proyectos, Editor) Recuperado el 23 de Mayo de 2016

- De la Mora Ledesma, J. G. (1977). *Psicología del Aprendizaje: Teorías I*. México D. F: Editorial Progreso, S.A.
- De la Mora, J. (1979). *Psicología del Aprendizaje*. Mexico: Editorial Progreso S.A.
- De la Orden, A. (1989). Investigación cuantitativa y medida en educación. *Revista de Orientación Pedagógica*(41), 217-236.
- De Zubiria, J. (1994). *Los modelos pedagógicos*. Tratado de Pedagogía Conceptual. Santafé de Bogotá. : Fondo de Publicaciones Bernardo Herrera Merino.
- Díaz-Barriga Arceo, F. (2012). Reformas curriculares y cambio sistémico: una articulación ausente pero necesaria para la innovación. *Iberoamericana de Educación Superior*(ISSN 2007-2872), 23-40.
- Dormido, S. (2004). “Control Learning: Present and Future” *Annual Reviews in Control*. *Annual Reviews in Contro*, 28(1), 115-136.
- Educación, Ministerio de. (2013). *Informe de Rendición de Cuentas 2012”* (Extracto del discurso pronunciado por el Presidente Rafael Correa en la inauguración de las sedes distritales de Quitumbe.
- Educación, Ministerio de. (2011). *Lineamientos pedagógicos para los cursos de formación continua*. Quito: Imprenta del Mineduc Siprofe.
- Elizondo, M. d. (Enero de 2013). Dificultades en el proceso enseñanza aprendizaje de la Física. *Presencia Universitaria*, 3(5), 70-77.
- Escribano, A. (2008). *Progama de metodología didáctica para la mejora de la inteligencia emocional y el Aprendizaje Basado en Problemas*. La Escuela Universitaria de Magisterio de Toledo.
- Esquembre, F. (2005). *Creación de Simulaciones Interactivas en Java. Aplicación a la Enseñanza de la Física*. Pearson Prentice Hall Educación.
- Follari, R. (1996). *Filosofía y educación : nuevas modalidades de una vieja relación*. (U. N. México, Ed.) México.
- Franco, A. (2008). *Multimedia Materials for the Interactive Physics Course on the Internet*. Bilbao.
- Franco, M. (2011). *Gestión de comunicación para el cambio cultural*. Recuperado el 2 de Septiembre de 2016, de <http://www.eumed.net/rev/ced/28/mfp2.pdf>
- Freire, P. (1997). *Pedagogia da Autonomia*. Rio de Janeiro: Paz e Terra.

- Gallperin, P. (1967). La formación de conceptos geométricos elementales y su dependència sobre la participación dirigida de los alumnos. Instituto Del Libro.
- García Bermejo, Á. M. (2000). La miseria de la epistemología. Ensayos de pragmatismo (1era Edición ed., Vol. 1). (Español, Trad.) Madrid: La miseria de la epistemología. Ensayos de pragmatismo. Biblioteca Nueva.
- Garcia, J. (1989). Bases pedagógicas de la evaluación. Madrid.
- Gil Pérez, D., & Valdés Castro, P. (1996). Tendencias actuales en la enseñanza aprendizaje de la Física, en Temas escogidos de la didáctica de la Física. Ciudad de la Habana, Cuba: Pueblo y Educación.
- Herrera, K. (2007). Estrategia didáctica para la elaboración y aplicación de entornos virtuales de aprendizaje en las prácticas de laboratorio de física para la educación superior, Autora: Lic. Kenia Caridad Herrera Lemus. Conclusión: La realización de adecuaciones didáctica.
- Hofstein, A., & Lunetta, V. N. (2004). The laboratory in science education. Foundations for the twenty-first century(52), 201-207.
- Hudson. (1994). Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. Enseñanza de las Ciencias, 12(3), 299-313.
- Jara, C. (2009). Real-time collaboration of virtual laboratories through the Internet. Computers & Education, 52(1), 126-140.
- Jiménez, C., Parra, P., & Bascuñan, N. (2007). Modelo de aprendizaje por descubrimiento para alumnos de Química Básica Experimental. revista d'educació superior en Farmàcia(2).
- Kelly, G. A. (1955). The psychology of personal constructs (Vols. I, II). Nueva York: Norton.
- Lakatos, I. (1978). Metodología de los Programas de Investigación. Madrid: Alianza.
- Llamas, J. (1986). Un modelo de análisis para la evaluación del rendimiento académico en la enseñanza a distancia. Madrid: OEI.
- Loaiza, R. (2002). Facilitación y Capacitación Virtual en América Latina. Recuperado el 19 de Junio de 2016, de <http://www.amauta-international.com/PELF/Loaiza.html>
- Lorandi, A. (2011). Los laboratorios virtuales y laboratorios remotos en la enseñanza de la ingeniería. Revista Internacional de Educación en Ingeniería, 4, 24-30.

- Lorenzo, M. (2013). El uso de laboratorios virtuales para la enseñanza-aprendizaje de ciencias de la naturaleza en 2º de la ESO.
- McDermott, K. B., & Watson, J. M. (2001). The rise and fall of false recall. The impact of presentation duration. *Journal of Memory & Language*, 45, 160-17.
- Miguelez, M. (2009). *Ciencia y Arte en Arte en la Metodología cualitativa*. México: 2da. Edición. Editorial.
- Moore, M. (1990). *Contemporary Issues in American Distance Education*. Great Britain: Pergamon Press. BPC Wheatons Ltd, Exeter.
- Mora Ledesma, J. (1997). *Psicología del aprendizaje*. México D.F.: PROGRESO S.A. DE C.V.
- Morocho, W. (2015). *Elaboración y Aplicación de la Guía en base al laboratorio virtual en dinámica y su incidencia en el rendimiento académico de los estudiantes de segundo año de bachillerato especialidad físico-matemático del ITS "Dr. Manuel Naula Sagñay*.
- Palloff, R. M., & Pratt, K. (2001). *Lessons from the Cyberspace Classroom. The Realities of Online Teaching*. San Francisco, EE.UU: Jossey-Bass.
- Pelgrum, W., & Law, N. (2003). *TICT in education around the world: trends, problems and prospects*. (N. I. Planning], Editor) Recuperado el 16 de Enero de 2016, de <http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001362/136281e.pdf>
- Phipps, R., & Merisotis, J. (1999). *What's the difference? A review on contemporary research on the effectiveness of distance learning in higher education*. Recuperado el 16 de Agosto de 2016, de The Institute for Higher Education Policy, Washington, DC: <http://www.ihep.com/Pubs/PDF/Difference.pdf>
- Piaget, J. (1970). *Educación e instrucción*. Buenos Aires: Proteo.
- Popham, W. (1980). *Problemas y técnicas de la evaluación educativa* Anaya. Madrid.
- Pozo, J. I. (1989). *Teorías cognitivas del aprendizaje*. Ed. Morata. Madrid. Madrid: Ed. Morata.
- Reif, F. M. (January de 1995). *Understanding and teaching important scientific thought processes*. *American Journal of Physics*, 1, 17-32.
- Rico, C. (2011). *Diseño y aplicación de ambiente virtual de aprendizaje en el proceso de enseñanza de la Física en el grado décimo de I.E*. Alfonso López Pumarejo.

- Rogers, C. (1981). Rogers Carl Orientación Psicológica y Psicoterapia. España. Ed. MARCEA S.A. 1981. España: Ed. MARCEA S.A. 1981.
- Roman, M., Cardemil, C., & Carrasco, A. (2011). Enfoque y metodología para evaluar la calidad del proceso pedagógico que incorpora TIC en el aula. Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa, 4(2), 8-35.
- Ros, I. (2008). Moodle, la plataforma para la enseñanza y organización escolar. Revista de Didáctica (2).
- Rosado, L., & Herreros, J. (2009). Nuevas aportaciones didácticas de los laboratorios virtuales y remotos en la enseñanza de la Física. 22.
- Sánchez, G. (Octubre de 2009). Entornos virtuales para la formación práctica de estudiantes de educación: implementación, experimentación y evaluación de la plataforma aulaweb. (E. d. Granada, Ed.)
- Sandoval, E. (Abril de 1999). La evaluación y los centros escolares. Calificaciones y prácticas escolares en secundaria. Boletín de Novedades CREDI - OEI(27), pp. 146-160.
- Sandoval, L. (2010). Laboratorio Virtual de procesos.
- Senplades. (2009). Plan Nacional para el Buen Vivir.
- Solaz, J. (1990). Una práctica con el péndulo transformada en investigación. Revista Española de Física, 4(3), 87-94.
- Stallings, W. (2000). Comunicaciones y Redes de Computadores (6a ed ed.). España: Prentice-Hall.
- Sunkel, G., Trucco, D., & Espejo, A. (2014). La integración de las tecnologías digitales en las escuelas de América Latina y el Caribe. (L. d. CEPAL, Ed.) Santiago de Chile: Comisión Económica para América.
- Teodoro, V. (1997). Modellus: Using a Computational Tool to change the Teaching and learning of Mathematics and science. (U. Colloquium., Ed.)
- Tippens, P. E. (2007). Física Concepto y aplicaciones. México: McGraw-Hill.
- Unesco. (1993). Conjunto de materiales para la formación de profesores. Necesidades Educativas en el aula. Paris.
- Unesco. (1998). Informe Mundial sobre educación. Los docentes y la enseñanza en un mundo en mutación. Madrid: Santillana.

- UNESCO. (2010). Factores Asociados al logro cognitivo de los estudiantes en América Latina. Francia: S. E.
- Vallejo, P., & Zambrano, J. (2010). Física Vectorial. Quito: Ediciones RODIN.
- Yautibug, F. (2015). Elaboración y Aplicación de una guía para el uso del Laboratorio Virtual Modellus y su incidencia en el rendimiento académico de óptica de los estudiantes del tercer año de bachillerato especialidad FIMA, del ITS Manuel Naula Sagñay.
- Zurita, S. (2015). Simuladores virtuales como recurso didáctico para fortalecer el interaprendizaje en las prácticas de laboratorio de física del primer año de bachillerato del Colegio Nacional Mariano Benítez.

ANEXOS

ANEXO 1: PROYECTO DE TESIS



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

VICERRECTORADO DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

INSTITUTO DE POSGRADO

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

DECLARACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

TEMA:

**EL LABORATORIO VIRTUAL MEDIANTE EL SIMULADOR MODELLUS 4.01 Y SU
INCIDENCIA EN EL APRENDIZAJE DEL BLOQUE CURRICULAR DINÁMICA
TRASLACIONAL APLICADO A LOS ESTUDIANTES DEL PRIMER AÑO DE
BACHILLERATO DE LA UNIDAD EDUCATIVA “CARLOS CISNEROS”, CANTÓN
RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO, PERÍODO DICIEMBRE-FEBRERO
2016**

PROPONENTE:

LIC. PATRICIO MATA

RIOBAMBA-ECUADOR.

2016

1. TEMA.

El laboratorio virtual mediante el simulador Modellus 4.01 y su incidencia en el aprendizaje del bloque curricular dinámica traslacional aplicado a los estudiantes del Primer Año de Bachillerato de la Unidad Educativa “Carlos Cisneros”, Cantón Riobamba, Provincia de Chimborazo, Período Diciembre-Febrero 2016

2. PROBLEMATIZACIÓN.

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

País: Ecuador.
Región: Sierra.
Provincia: Chimborazo.
Cantón: Riobamba.
Parroquia: Maldonado
Dirección:

2.2 Situación Problemática.

La asignatura de Física que se imparte a los estudiantes de 1° año de Bachillerato de la Unidad Educativa “Carlos Cisneros” de la Provincia de Chimborazo, presentan problema de aprendizaje, esto al parecer debido al desinterés por el aprendizaje de esta materia, que resulta compleja, el momento de abordar cada uno de los bloques curriculares en el aula de clase, los bajos promedios de calificaciones de la mayor parte de los estudiantes los somete a rendir los exámenes supletorios, remediales, y hasta reprobado el curso.

El rendimiento escolar de los estudiantes es una de las grandes preocupaciones de los Representantes y de los Docentes. Cada vez es más habitual que los estudiantes reciban malas calificaciones escolares sin ningún motivo aparente que justifique ese bajo rendimiento. En nuestra Institución el fracaso escolar es una problemática muy extendida y cada vez más común, que se presentan al final de todos los años.

Son muchos los esfuerzos y alternativas a las que recurren tanto los Representantes como los profesores de la Unidad Educativa, sin llegar a obtener los resultados deseados.

El no aprender esta asignatura trae consigo consecuencias importantes, directamente relacionadas con el ámbito académico, e indirectamente con los ámbitos personal, emocional, social y en el futuro de los educandos. Es por ello fundamental culminar el proceso enseñanza-aprendizaje, buscando las alternativas desde un primer momento (antes incluso de que aparezca) y poner las medidas para que los estudiantes obtengan el éxito en sus estudios y completen un desarrollo personal global que les lleve a ser adultos felices y obtener sus metas.

2.3 Formulación del problema.

¿Cómo incide el laboratorio virtual mediante el simulador Modellus 4.01 en el aprendizaje del bloque curricular dinámica traslacional aplicado a los estudiantes del Primer Año de Bachillerato de la Unidad Educativa “Carlos Cisneros”, Cantón Riobamba, Provincia de Chimborazo, Período Diciembre-Febrero 2016?

3. JUSTIFICACIÓN.

Los antecedentes de la investigación y el bajo rendimiento académico que se presenten año tras año justifican la realización de éste proyecto, existiendo suficiente respaldo que ratifican su pertinencia, convivencia, utilidad y vigencia y por su alto índice de incidencia en los últimos años a nivel de todo el país.

Por intermedio de la Universidad Nacional de Chimborazo y desde la Maestría del aprendizaje de la Física y la misma Unidad Educativa Carlos Cisneros, se deben reformular los objetivos propuestos, en el sentido de ampliar formación científica y técnica de los estudiantes a través de las competencias cognitivas, sociales, emocionales y ética, como por ejemplo, la iniciativa, esfuerzo por la cualidad, responsabilidad; las cuales constituyen el saber “ser” en la educación profesional (Trillo y Méndez, 2001).

La relevancia e importancia de este estudio permitirá tener una descripción de las fortalezas y debilidades de las estrategias educativas que utilizan los docentes en el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes que cursan el primer año de Bachillerato General Unificado. Los beneficiarios directos serán los mismos estudiante, porque a medida que aprenden la asignatura de Física, están preparados para seguir al siguiente nivel, mejorará los condiciones académicas y la calidad de vida estudiantil en los diferentes niveles y aéreas de desempeño.

La propuesta de investigación tiene alcance amplio porque puede servir de apoyo a muchos docentes investigadores que no han podido dar con las herramientas necesarias que disminuyan el bajo rendimiento de los estudiantes de primer año de bachillerato.

Los fundamentos metodológicos de éste proyecto puede articularse con las línea de investigación Universidad Nacional de Chimborazo, por estar enmarcada en el proceso de aprendizaje y en la gestión del conocimiento de las organizaciones educativas que innovan, para generar cambio que llevan al estudiante a aprender significativamente y a solucionar problemas y demandas académicas en la asignatura de Física.

4. OBJETIVOS.

4.1 Objetivo general.

Utilizar el laboratorio virtual mediante el simulador Modellus 4.01 para el aprendizaje del bloque curricular dinámica traslacional aplicado a los estudiantes del Primer Año de

4.2 Objetivos específicos.

- Realizar las demostraciones prácticas en el Laboratorio Virtual con el simulador Modellus 4.01 para mejorar el aprendizaje de la Dinámica Traslacional.
- Resolver los problemas propuestos mediante el programa Modellus 4.01 para mejorar el aprendizaje de la Dinámica Traslacional.
- Elaborar una guía didáctica de prácticas virtuales con el simulador Modellus 4.01 para mejorar el aprendizaje de la Dinámica Traslacional.

5. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.

5.1. Antecedentes de Investigaciones anteriores.

A nivel de bachillerato hay investigaciones sobre la utilización de guías o módulos en el Capítulo de Dinámica dirigidos tanto a los estudiantes que cursan este nivel, estos trabajos servirán de base para iniciar y fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Física, cuyos resultados permitirán que el presente trabajo tenga la suficiente estructura teórica para obtener y confirmar un óptimo rendimiento académico.

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

5.2.1. Teorías de aprendizaje

5.2.1.1. Teoría Cognitiva

Para Piaget el desarrollo cognitivo se desarrolla de dos formas: la primera, la más amplia, corresponde al propio desarrollo cognitivo, como un proceso adaptativo de asimilación y acomodación, el cual incluye maduración biológica, experiencia, transmisión social y equilibrio cognitivo. La segunda forma de desarrollo cognitivo se limita a la adquisición de nuevas respuestas para situaciones específicas o a la adquisición de nuevas estructuras para determinadas operaciones mentales específicas.

En el caso del aula de clases Piaget considera que los factores motivacionales de la situación del desarrollo cognitivo son inherentes al estudiante y no son, por lo tanto, manipulables directamente por el profesor. La motivación del estudiante se deriva de la existencia de un desequilibrio conceptual y de la necesidad del estudiante de restablecer su equilibrio. La enseñanza debe ser planeada para permitir que el estudiante manipule los objetos de su ambiente, transformándolos, encontrándoles sentido, disociándolos, introduciéndoles variaciones en sus diversos aspectos, hasta estar en condiciones de hacer inferencias lógicas y desarrollar nuevos esquemas y nuevas estructuras mentales.

5.2.1.2. Teoría del aprendizaje significativo

El individuo aprende mediante “Aprendizaje Significativo”, se entiende por aprendizaje significativo a la incorporación de la nueva información a la estructura cognitiva del individuo. Esto crea una asimilación entre el conocimiento que el individuo posee en su estructura cognitiva con la nueva información, facilitando el aprendizaje.

El conocimiento no se encuentra así por así en la estructura mental, para esto ha llevado un proceso ya que en la mente del hombre hay una red orgánica de ideas, conceptos, relaciones, informaciones, vinculadas entre sí y cuando llega una nueva información, ésta puede ser asimilada en la medida que se ajuste bien a la estructura conceptual preexistente, la cual, sin embargo, resultará modificada como resultado del proceso de asimilación.

Las Características del aprendizaje significativo son:

- Existe una interacción entre la nueva información con aquellos que se encuentran en la estructura cognitiva.
- El aprendizaje nuevo adquiere significado cuando interactúa con la noción de la estructura cognitiva.
- La nueva información contribuye a la estabilidad de la estructura conceptual preexistente.

Lo contrario al aprendizaje significativo es definido por David Ausubel como aprendizaje Mecánico o Memorístico, este hace que la nueva información no se vincule con la moción de la estructura cognitiva, dando lugar a una acumulación absurda, ya que el aprendizaje no es el óptimo.

5.2.1.3. Teoría del aprendizaje socio cultural

La teoría de Vigotsky se basa principalmente en el aprendizaje sociocultural de cada individuo y por lo tanto en el medio en el cual se desarrolla. (Germán O.)

Vigotsky considera el aprendizaje como uno de los mecanismos fundamentales del desarrollo. En su opinión, la mejor enseñanza es la que se adelanta al desarrollo. En el modelo de aprendizaje que aporta, el contexto ocupa un lugar central. La interacción social se convierte en el motor del desarrollo. Vigotsky introduce el concepto de 'zona de desarrollo próximo' que es la distancia entre el nivel real de desarrollo y el nivel de desarrollo potencial. Para determinar este concepto hay que tener presentes dos aspectos: la importancia del contexto social y la capacidad de imitación. Aprendizaje y desarrollo son dos procesos que interactúan.

La teoría de Vigotsky se refiere a como el ser humano ya trae consigo un código genético o 'línea natural del desarrollo' también llamado código cerrado, la cual está en función de aprendizaje, en el momento que el individuo interactúa con el medio ambiente. Su teoría toma en cuenta la interacción sociocultural, en contra posición de Piaget. No podemos decir que el individuo se constituye de un aislamiento. Más bien de una interacción, donde influyen mediadores que guían al niño a desarrollar sus capacidades cognitivas. A esto se

refiere la ZDP. Lo que el niño pueda realizar por sí mismo, y lo que pueda hacer con el apoyo de un adulto, la ZDP, es la distancia que exista entre uno y otro. (Elizabeth)

5.2.1.4. Teorías conductistas (Estímulo-respuesta)

El conductismo, como teoría de aprendizaje, puede remontarse hasta la época de Aristóteles, quien realizó ensayos de "Memoria" enfocada en las asociaciones que se hacían entre los eventos como los relámpagos y los truenos. Otros filósofos que siguieron las ideas de Aristóteles fueron Hobbs (1650), Hume (1740), Brown (1820), Bain (1855) y Ebbinghause (1885) (Black, 1995).

La teoría del conductismo se concentra en el estudio de conductas que se pueden observar y medir (Good y Brophy, 1990). Ve a la mente como una "caja negra" en el sentido de que las respuestas a estímulos se pueden observar cuantitativamente ignorando totalmente la posibilidad de todo proceso que pueda darse en el interior de la mente. Algunas personas claves en el desarrollo de la teoría conductista incluyen a Pavlov, Watson, Thorndike y Skinner.

5.2.2. Objetos de aprendizaje

El diseño instruccional ha tenido en los últimos tiempos variadas modificaciones, como por ejemplo el diseño situado, presentado anteriormente. Diversos autores incorporan en la actualidad el concepto de objeto de aprendizaje (OA) como resultado del diseño instruccional. Según Chan (2001) el diseño instruccional tiene ante sí el reto de generar un objeto para el estudiante a partir de la información y la manera de presentar la, de manera que resulte una herramienta para aprender. El concepto de objetos de aprendizaje se ha presentado como respuesta a la necesidad de diseñar procesos de enseñanza y aprendizaje desde un enfoque constructivista, ayudados por las tecnologías digitales. (González, 2007).

Los objetos de aprendizaje tienen origen dentro de lo que se ha denominado "diseño instruccional". Con la introducción de las nuevas tecnologías en el ámbito educativo, el diseño instruccional se ha convertido en una parte importante del desarrollo del currículo.

Más que un proceso de instrucción, corresponde a un proceso de decisión en que el alumno que tiene contacto con estas metodologías tiene al alcance diversas formas de acercarse al conocimiento que provienen de instrucciones dadas por profesores en forma asincrónica. (Adaptado de Navajo Cendejas y J. Ramirez Amaya F, 2005)

5.2.3. Las Prácticas en el laboratorio virtual

La práctica de laboratorio simulada en la computadora, es donde la interacción de los sujetos se produce con modelos de objetos diseñados con la aplicación de softwares educativos.

Los autores, y con la autoridad que implican varios años de experiencia en la aplicación de la computación en la docencia, han querido contribuir al enriquecimiento epistemológico

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

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

5.2.4. El simulador Modellus

Modellus es un simulador informático especialmente valioso para la enseñanza de la física. Para usarlo y para crear sus aplicaciones no se requieren conocimientos específicos de informática.

El docente sólo necesita aportar conocimientos de su materia para la construcción del modelo matemático de la simulación y aplicará sus ideas y necesidades educativas al diseño de la pantalla donde se muestra la simulación. Los profesores pueden ser autores de una biblioteca de modelos propia, o, partiendo de animaciones ya elaboradas, personalizar modelos existentes. Los alumnos también pueden ser entrenados en poco tiempo para modificar las animaciones con las que trabajan. *Modellus* incluye un manual que se puede consultar mientras se están creando las animaciones y es bastante sencillo familiarizarse con el programa de forma autodidacta.

En la versión 2.5, *Modellus* permite la inserción de clips de video (no así, por el momento, en la versión más reciente 4.01). Cuando se vuelca un clip de video a una animación, en la pantalla se muestra la filmación duplicada. Una de las imágenes no se puede alterar y encima de la segunda se pueden colocar partículas, medidores, etc. Estas posibilidades pueden ayudar a enriquecer trabajos prácticos de laboratorio. Los estudiantes pueden filmar movimientos y trasladar el clip a una animación *Modellus* diseñada para ese mismo proceso. Así analizan la concordancia entre el movimiento real (filmado) y un movimiento virtual (simulado) que obedezca a las leyes de la física.

5.2.8. La Dinámica

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

- **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.
- **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.
- **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.

Leyes de Newton

- **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.
- **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.

6. HIPÓTESIS

6.1 Hipótesis General.

El laboratorio virtual mediante el simulador Modellus 4.01 incide en el aprendizaje del bloque curricular dinámica traslacional aplicado a los estudiantes del Primer Año de Bachillerato de la Unidad Educativa “Carlos Cisneros”, Cantón Riobamba, Provincia de Chimborazo, Período Diciembre-Febrero 2016

6.2 Hipótesis Específicas.

- Las demostraciones prácticas en el Laboratorio Virtual con el simulador Modellus 4.01 incide en el aprendizaje de la Dinámica Traslacional.
- Los problemas propuestos mediante el programa Modellus 4.01 inciden en el aprendizaje de la Dinámica Traslacional.

- La guía didáctica de prácticas virtuales con el simulador Modellus 4.01 incide en el aprendizaje de la Dinámica Traslacional.

7. OPERACIONALIZACIÓN DE LA HIPÓTESIS.

7.1. Operacionalización de la hipótesis específica 1

VARIABLE	CONCEPTO	CATEGORÍA	INDICADOR	TÉCNICA E INSTRUMENTO
Aprendizaje <i>(Variable dependiente).</i>	Es el proceso a través del cual se adquieren o modifican habilidades, destrezas, conocimientos, conductas o valores como resultado del estudio, la experiencia, la instrucción, el razonamiento y la observación	<ul style="list-style-type: none"> • Habilidades • Destrezas • Motivación • Autoestima 	<ul style="list-style-type: none"> • Constante • Satisfactoria • Duradera • Cordial • Alta • Constante • Sociabilidad 	TÉCNICA <ul style="list-style-type: none"> • Observación • Entrevista • Encuesta INSTRUMENTO <ul style="list-style-type: none"> • Guía de Observación • Guía de entrevista • Cuestionario
<i>Prácticas de Laboratorio virtual (Variable independiente).</i>	Espacio electrónico de trabajo concebido para la colaboración y la experimentación a distancia con objeto de investigar o realizar otras actividades creativas, y elaborar y difundir resultados mediante las Tics.	<ul style="list-style-type: none"> • Colaboración • Experimentación • Investigar • Actividades • Difundir 	<ul style="list-style-type: none"> • Entretenido • Interactivo • Fácil de usar • Gráfico • Formal • Evaluativo 	TÉCNICA <ul style="list-style-type: none"> • Observación • Entrevista • Encuesta INSTRUMENTO <ul style="list-style-type: none"> • Guía de Observación • Guía de entrevista • Cuestionario

7.2. Operacionalización de la hipótesis específica 2

VARIABLE	CONCEPTO	CATEGORÍA	INDICADOR	TÉCNICA E INSTRUMENTO
Aprendizaje <i>(Variable dependiente).</i>	Es el proceso a través del cual se adquieren o modifican habilidades, destrezas, conocimientos, conductas o valores como resultado del estudio, la experiencia, la instrucción, el razonamiento y la observación	<ul style="list-style-type: none"> • Habilidades • Destrezas • Motivación • Autoestima 	<ul style="list-style-type: none"> • Constante • Satisfactoria • Duradera • Cordial • Alta • Constante • Sociabilidad 	TÉCNICA <ul style="list-style-type: none"> • Observación • Entrevista • Encuesta INSTRUMENTO <ul style="list-style-type: none"> • Guía de Observación • Guía de entrevista • Cuestionario

<i>Los problemas propuestos (Variable independiente).</i>	Cuestión que se plantea para hallar un dato desconocido a partir de otros datos conocidos, o para determinar el método que hay que seguir para obtener un resultado dado.	<ul style="list-style-type: none"> • Datos • Método • Resultado 	<ul style="list-style-type: none"> • Resultados • Calificaciones 	TÉCNICA <ul style="list-style-type: none"> • Observación • Entrevista • Encuesta INSTRUMENTO <ul style="list-style-type: none"> • Guía de Observación • Guía de entrevista • Cuestionario
---	---	--	--	---

7.3. Operacionalización de la hipótesis específica 3

VARIABLE	CONCEPTO	CATEGORÍA	INDICADOR	TÉCNICA E INSTRUMENTO
Aprendizaje (<i>Variable dependiente</i>).	Es el proceso a través del cual se adquieren o modifican habilidades, destrezas, conocimientos, conductas o valores como resultado del estudio, la experiencia, la instrucción, el razonamiento y la observación	<ul style="list-style-type: none"> • Habilidades • Destrezas • Motivación • Autoestima 	<ul style="list-style-type: none"> • Constante • Satisfactoria • Duradera • Cordial • Alta • Constante • Sociabilidad 	TÉCNICA <ul style="list-style-type: none"> • Observación • Entrevista • Encuesta INSTRUMENTO <ul style="list-style-type: none"> • Guía de Observación • Guía de entrevista • Cuestionario
<i>Guía Didáctica (Variable independiente).</i>	Documento que orienta el estudio, acercando a los procesos cognitivos del alumno el material didáctico, con el fin de que pueda trabajar los de manera autónoma.	<ul style="list-style-type: none"> • Estudio • Procesos • Trabajo 	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluativa • Sumativa 	TÉCNICA <ul style="list-style-type: none"> • Observación • Entrevista • Encuesta INSTRUMENTO <ul style="list-style-type: none"> • Guía de Observación • Guía de entrevista • Cuestionario

8. METODOLOGÍA.

8.1 Tipo de Investigación.

8.1.1. Aplicada.- La investigación será del tipo aplicada ya que se aplicará directamente a la población estudiantil de la Unidad Educativa “Carlos Cisneros” para buscar las alternativas de posible solución al problema investigado.

8.1.2. Correlacional.- La investigación propuesta será de tipo correlacional puesto que se relacionaran la variable independiente las simulaciones en el laboratorio virtual y el aprendizaje en la Dinámica de los estudiantes de primero de Bachillerato de la Unidad Educativa “Carlos Cisneros”.

8.1.3. De campo.- La investigación será de campo porque el problema de investigación se realizará en la UE “Carlos Cisneros”, en cuyas aulas se dará el proceso enseñanza aprendizaje de la asignatura de Física, en donde se observara el comportamiento de los grupos de control y experimental.

8.1.4. Descriptiva.- La investigación será del tipo descriptiva porque se describirá el comportamiento de la población estudiantil que cursan el primero de Bachillerato General Unificado “Carlos Cisneros”, que tienen dificultades de aprendizaje en la asignatura de física en el Bloque de Dinámica traslacional.

8.1.5. Documental.- La investigación será de tipo documental, pues para la información se recurrirá a los libros, revistas u otros documentos relacionados con el problema de aprendizaje de los estudiantes motivo del proyecto de estudio.

8.2. Diseño de la investigación

El diseño que se utilizara será Cuasi-experimental porque la investigación se aplicará a los grupos de investigación: el primero llamado de control y el segundo denominado experimental.

8.3. Población o universo

La población de esta investigación serán los estudiantes de primero de bachillerato de la Unidad Educativa “Carlos Cisneros”, Cantón Riobamba, de la provincia de Chimborazo.

COMPOSICIÓN	POBLACIÓN	
1° de Bachillerato A CIENCIAS	22	Estudiantes
1° de Bachillerato B CIENCIAS	28	Estudiantes
1° de Bachillerato A ELECTRONICA	33	Estudiantes
1° de Bachillerato B ELECTRONICA	31	Estudiantes
1° de Bachillerato A MEC.AUTOMOTRIZ	34	Estudiantes
1° de Bachillerato B MEC.AUTOMOTRIZ	35	Estudiantes
1° de Bachillerato A MECANIZADO	23	Estudiantes
TOTAL	206	Estudiantes

8.4. Muestra

La muestra se seleccionará del modo no probabilístico, es decir intencionada; cuya muestra entonces son los 64 estudiantes de 1° de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa “Carlos Cisneros”. Para el grupo Experimental los 33 estudiantes del paralelo “A” y los 31 estudiantes del paralelo “B” Electrónica para el grupo de control.

8.5 Métodos de investigación

- **Inductivo – deductivo.-** El método de investigación que se utilizara para el presente proyecto es el método Inductivo – deductivo, porque mediante este se analizará el comportamiento particular del grupo experimental para posteriormente generalizar al resto de la población. Mediante este método se utilizara un procedimiento de observación de la propuesta pedagógica para posteriormente verificar mediante el estadístico, esto permitirá conocer los estrategias metodológicas para llegar a determinar la incidencia de las

simulaciones del laboratorio virtual en el aprendizaje de los estudiantes en la asignatura de física.

- **Analítico-sintético.**- Este método se utilizara para analizar el problema en forma general, determinando sus causas y efectos, y poner llegar a las conclusiones y recomendaciones del trabajo de tesis.

8.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

A continuación se enumera las técnicas e instrumentos seleccionados para el trabajo de tesis que se aplicará a una muestra de 64 Estudiantes de una población de 206 estudiantes de primer año de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa “Carlos Cisneros”, de la Provincia de Chimborazo son:

TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
<ul style="list-style-type: none"> • Encuesta • Entrevista • Test • Observación 	<ul style="list-style-type: none"> • Cuestionario • Guía de entrevista • Cuestionario • Fichas o guías de observación.

8.7. Técnicas de procedimientos para el análisis de resultados

ACTIVIDAD	FECHA
<ul style="list-style-type: none"> • Elaboración, validación y reproducción de los instrumentos de recolección de la información. 	07-01-2016
<ul style="list-style-type: none"> • Aplicación de los instrumentos en el aula de clase de Primero de BGU 	08-01-2016 08-02-2016
<ul style="list-style-type: none"> • Revisión crítica de la información recogida, es decir, limpieza de la información, por ejemplo, detectar borrones o errores, contradicciones, etc. 	07-03-2016
<ul style="list-style-type: none"> • Tabulación de los datos en cuadros de acuerdo a la variable de investigación. 	18-01-2016
<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de los resultados estadísticos ordenando la información acorde a los objetivos e hipótesis. 	12-04-2016
<ul style="list-style-type: none"> • Comprobación o prueba de hipótesis con el estadístico chi-cuadrado. 	10-05-2016
<ul style="list-style-type: none"> • Conclusiones y recomendaciones. 	01-06-2016

9. RECURSOS

RECURSOS	RECURSOS HUMANOS:	<ul style="list-style-type: none"> • 64 estudiantes de 1° B.G.U. de la Unidad Educativa “Carlos Cisneros” • Tutor del proyecto • Autor del Proyecto • Docente de la UE “Cisneros”. • Autoridades UE “Cisneros”.
	RECURSOS MATERIALES	<ul style="list-style-type: none"> • Carteles • Marcadores • Material de oficina • Textos
	RECURSOS TECNOLÓGICOS	<ul style="list-style-type: none"> • Computador • Cámara Videgrabadora • Cámara fotográfica • Proyector • Laptop • Internet • Programa Modellus
	RECURSOS ECONÓMICOS	<p>Los ingresos para el proyecto serán financiados por el investigador.</p> <p>INGRESOS: \$ 1990,00</p> <p>EGRESOS: \$ 1990,00</p>

A continuación se realiza una tabla donde se especifica los valores que van a resultar el egreso del proyecto:

N°	RUBRO	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1	Material de escritorio	60,00	60,00
2	Textos para el desarrollo del proyecto	90,00	90,00
3	Marcadores	20 x 1,50	30,00
4	Impresión de 50 guías	50x4,00	20,00
5	Impresiones	500 x 0,20	100,00
6	Impresión de las Guías a color	6x35,00	210,00
7	Diseño Portada y texto guía	50,00	50,00
8	Diseño de prácticas virtuales	5x20,00	100,00
9	Copias de la guía	1000 x 0,03	30,00
10	Fotografías	30,00	30,00
11	Anillados	2,50x8	20,00
12	Empastados	6x15,00	90,00
13	Programa Modellus (Cd)	50,00	50,00
14	Alquiler internet	0,80 la hora x 100	80,00
15	Alquiler de proyector	10,00 la hora x 10	100,00
16	Alimentación y refrigerios	30,00	30,00
17	Transporte	50,00	50,00
18	Derecho de tutor de tesis	250,00	250,00
19	Derechos de presentación de tesis	500,00	500,00
20	Imprevistos	100,00	100,00
		TOTAL	1990,00

10. CRONOGRAMA

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES							
N o	DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES	TIEMPO					
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun
1	Presentación tema al IP	X					
2	Presentación del proyecto	X					
3	Defensa de proyecto	X					
4	Aprobación del Proyecto	X	X				
5	Designación del tutor		X				
6	Primera tutoría (encuadre)			X			
7	Elaboración marco teórico			X			
8	Diseño metodológica			X			
9	Segunda tutoría (Revisión)				X		
10	Aplicación del instrumentos				X		
11	Aplicación del estadístico chi-cuadrado					X	
12	Tercera tutoría (Revisión)					X	
13	Redacción del borrador del informe.					X	
14	Presentación del borrador del informe.					X	
15	Presentación del informe final						X
16	Pre defensa						X
17	Defensa publica						X

11. ESQUEMA DE LA TESIS

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

CUERPO DE LA TESIS

CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO

- 1.1 Antecedentes Investigativos.
- 1.2 Fundamentaciones.
 - 1.2.1 Fundamentación Filosófica.
 - 1.2.2 Fundamentación Epistemológica.
 - 1.2.3 Fundamentación Axiológica.
 - 1.2.4 Fundamentación Legal.
 - 1.2.5. Fundamentación Teórica.

1.3 Categorías Fundamentales.

1.3.1 Variable Independiente.

1.3.2 Variable Dependiente.

1.4 Señalamiento de Variables.

CAPÍTULO 2: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

2.1 Diseño de la investigación.

2.2 Tipo de investigación.

2.3 Métodos de investigación.

2.4 Técnicas e instrumentos para recolección de datos.

2.5 Población y muestra.

2.6 Procedimiento para el análisis e interpretación de resultados.

2.7 Hipótesis.

CAPÍTULO 3: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

3.1 Análisis de los Resultados.

3.2 Interpretación de Resultados.

3.3 Comprobación de Hipótesis.

3.4 Decisión Final.

CAPÍTULO 4: LINEAMIENTOS ALTERNATIVOS

4.1 Datos Informativos.

4.2 Antecedentes de la Propuesta.

4.3 Justificación.

4.4 Objetivos.

4.4.1 Objetivo General.

4.4.2 Objetivos Específicos.

4.5 Análisis de la Factibilidad.

4.6 Elaboración de la guía de estudio.

CAPÍTULO 5: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

5.1 Conclusiones.

5.2 Recomendaciones.

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS.

ANEXO 1. Proyecto (Aprobado).

ANEXO 2. Instrumentos para la recolección de datos.

ANEXO 3. Guía Metodológica.

12. BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez de Zayas, C.M. (1986). Tendencias en la Enseñanza de la Física para ingenieros en Cuba. Revista Cubana de Educación Superior.
- Blatt, F. (1991) Fundamentos de Física, Tercera edición. México.
- Calzadilla et al. (2000). Desarrollo de tareas investigativas en la didáctica de los laboratorios docentes. Libro de Actas del II Taller Iberoamericano de Enseñanza de la Física Universitaria. Universidad de La Habana.

- Crespo, E. J. (1997). Las prácticas de laboratorios de Física, una investigación científica. Libro de Actas del I Taller Iberoamericano de Enseñanza de la Física universitaria. Universidad de la Habana.
- Física general de Mc. Kelvey.
- Gómez, P.R.S. y Penna, T.J.P. (1988). Proposta de uma disciplina com enfoque na metodologia da física experimental. Revista de Ensino de Física.
- Halliday & Resnick. (2009). Fundamentos de Física, Sexta edición, Volumen II.
- Leontiev, A.N. (1981). Actividad, conciencia, personalidad. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Monografias.com. Teorías de Aprendizaje, descargado el 28 de Octubre de 2015, de <http://www.monografias.com/trabajos13/teapre/teapre.shtml>
- Pavón, C. Como hacer un buen informe de laboratorio. Descargado el 3 de noviembre de 2015. <http://es.slideshare.net/christianpavon/cmo-hacer-un-buen-informe-de-laboratorio>
- Peñaloza, M. Teorías de Aprendizaje, descargado el 25 de Octubre de 2015, de <http://es.slideshare.net/Tucomax/teorias-del-aprendizaje-12286730>
- Vallejo & Zambrano (1995). Física Vectorial, Segunda edición, Volumen I y II.
- Vallejo, P. (1999). Laboratorio de Física, Tercera edición, Volumen I.

ANEXOS

MATRIZ LÓGICA

PROBLEMA	OBJETIVO GENERAL	HIPOTESIS GENERAL
¿Cómo incide el laboratorio virtual mediante el simulador Modellus 4.01 en el aprendizaje del bloque curricular dinámica traslacional aplicado a los estudiantes del Primer Año de Bachillerato de la Unidad Educativa “Carlos Cisneros”, Cantón Riobamba, Provincia de Chimborazo, Período Diciembre-Febrero 2016?	Utilizar el laboratorio virtual mediante el simulador Modellus 4.01 para el aprendizaje del bloque curricular dinámica traslacional aplicado a los estudiantes del Primer Año de Bachillerato de la Unidad Educativa “Carlos Cisneros”, Cantón Riobamba, Provincia de Chimborazo, Período Diciembre-Febrero 2016	El laboratorio virtual mediante el simulador Modellus 4.01 incide en el aprendizaje del bloque curricular dinámica traslacional aplicado a los estudiantes del Primer Año de Bachillerato de la Unidad Educativa “Carlos Cisneros”, Cantón Riobamba, Provincia de Chimborazo, Período Diciembre-Febrero 2016
PROBLEMAS DERIVADOS	OBJETIVOS ESPECIFICOS	HIPOTESIS ESPECÍFICAS
<p>✓ ¿Cómo inciden las demostraciones prácticas en el Laboratorio Virtual con el simulador Modellus 4.01 en el aprendizaje de la Dinámica Traslacional?</p> <p>✓ ¿Cómo incide los problemas propuestos mediante el programa Modellus 4.01 en el aprendizaje de la Dinámica Traslacional?</p> <p>✓ ¿De qué manera incide la guía didáctica de prácticas virtuales con el simulador Modellus 4.01 en el aprendizaje de la Dinámica Traslacional?</p>	<p>✓ Realizar las demostraciones prácticas en el Laboratorio Virtual con el simulador Modellus 4.01 para mejorar el aprendizaje de la Dinámica Traslacional.</p> <p>✓ Resolver los problemas propuestos mediante el programa Modellus 4.01 para mejorar el aprendizaje de la Dinámica Traslacional.</p> <p>✓ Elaborar una guía didáctica de prácticas virtuales con el simulador Modellus 4.01 para mejorar el aprendizaje de la Dinámica Traslacional.</p>	<p>✓ Las demostraciones prácticas en el Laboratorio Virtual con el simulador Modellus 4.01 incide en el aprendizaje de la Dinámica Traslacional.</p> <p>✓ Los problemas propuestos mediante el programa Modellus 4.01 inciden en el aprendizaje de la Dinámica Traslacional.</p> <p>✓ La guía didáctica de prácticas virtuales con el simulador Modellus 4.01 incide en el aprendizaje de la Dinámica Traslacional</p>

ANEXO 2: PRUEBA DE EVALUACIÓN DEL BLOQUE DE DINÁMICA

UNIDAD EDUCATIVA “CARLOS CISNEROS”

PRUEBA DE EVALUACIÓN

Nombre: _____

Fecha: _____

NOTA:

1. La dinámica es una rama de la física que se encarga de estudiar:
 - a) El movimiento de los cuerpos relacionando con las causas que lo generan
 - b) El movimiento de los cuerpos sin relacionar con las causas que lo generan
 - c) El comportamiento de los cuerpos en reposo con las causas que lo mantienen estático.
 - d) Ninguna de las anteriores

2. La Fuerza normal se genera cuando dos cuerpos están eny tiene una dirección a las superficies en contacto.
 - a) Reposo - Paralela
 - b) Contacto – Paralela
 - c) Movimiento – Perpendicular
 - d) Contacto - Perpendicular

3. 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
 - a) LEY DE LA FUERZA
 - b) LEY DE LA INERCIA
 - c) LEY DE LA ACCIÓN REACCIÓN
 - d) NINGUNA DE LAS ANTERIORES.

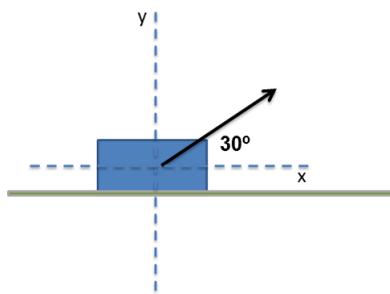
4. Indique la veracidad (V) o falsedad (F) de las proposiciones siguientes:
 - (.....) El peso y la normal son fuerzas de acción y reacción
 - (.....) El peso de un cuerpo es el mismo en la Tierra y en la Luna.
 - (.....) La fuerza elástica es proporcional a la elongación del resorte.
 - (.....) El coeficiente de rozamiento no depende de las superficies de contacto.

5. Un cuerpo de 10kg. parte del reposo y recorre una distancia de 25m en 5s por acción de una fuerza constante. a) ¿Cuál es la aceleración? b) ¿Cuál es el valor de la fuerza?

DATOS	FORMULA	SOLUCIÓN

A) $1,5\text{m/s}^2$; 10N. B) $1,5\text{m/s}^2$; 15N. C) 2m/s^2 ; 20N. D) 2m/s^2 ; 25N.

6. En la figura, si el cuerpo es de 50 Kg. y el coeficiente de rozamiento es 0,15 Determinar: a) El análisis de diagrama de cuerpo libre b) ¿Qué valor debe tener la fuerza para que el cuerpo se mueva con una velocidad constante?

DATOS		
		
	$\Sigma F_x =$	$\Sigma F_y =$

a) $F=20\text{N}$ b) $F=30\text{N}$ c) $F=40\text{N}$ d) Ninguna de las Anteriores

F) Vicerrectorado

F) Docente

F) Estudiante

ANEXO 3: ENCUESTA DIRIGIDA AL GRUPO EXPERIMENTAL



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

ENCUESTA: Dirigida a los estudiantes de 1° de BGU. del Colegio “Carlos Cisneros”

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

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

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

N°	ITEMS	SI	NO
1	¿Las prácticas utilizadas por el docente son significativas en el aprendizaje de dinámica traslacional?		
2	¿La ilustración de los Problemas de Dinámica Traslacional refuerza la clase del docente?		
3	¿El fundamento teórico de la prácticas de laboratorio fomenta el aprendizaje de Dinámica traslacional?		
4	¿La resolución de los problemas propuestos influye en el aprendizaje de Dinámica traslacional?		
5	¿Las demostraciones de las prácticas de Laboratorio facilita el aprendizaje de la dinámica traslacional?		
6	¿Las herramientas didácticas en laboratorio facilita el aprendizaje de la dinámica traslacional?		
7	¿El desarrollo de las actividades de evaluación incide en el aprendizaje de dinámica?		
8	¿La guía del Docente en el Laboratorio incide en el aprendizaje de dinámica traslacional?		

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

ANEXO 4: FICHA DE OBSERVACIÓN DIRIGIDA A LOS DOS GRUPOS



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

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

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

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

ANEXO 5: FICHA DE OBSERVACIÓN DIRIGIDA A LOS DOS GRUPOS



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

Ficha de Evaluación de los aprendizajes: Dirigida a los estudiantes de 1° de BGU. del Colegio “Carlos Cisneros”

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

FICHA DE EVALUACIÓN DE APRENDIZAJES														
UNIDAD: Dinámica Traslacional		TEMA:												
		PARAMETROS												
		TEORIA				PRÁCTICAS				PROBLEMAS				
N°	ESTUDIANTES	DEFINE	IDENTIFICA	ARGUMENTA	EXPLICA	EXPERIMENTA	DESROLLA	RELACIONA	CONCLUYE	RAZONA	APLICA	GRAFICA	RESUELVE	PUNTAJE TOTAL
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														
Excelente:		se desempeñe en el rasgo de una manera superior a lo esperado												5
Muy bien:		se desempeña en el rasgo de la manera esperada.												4
Bien:		se desempeña en el rasgo de una manera inferior a lo esperado.												3
Mejorable:		se inicia en el logro del rasgo												2
Sin realizar:		no se observó el rasgo o tuvo dificultades para lograrlo												1

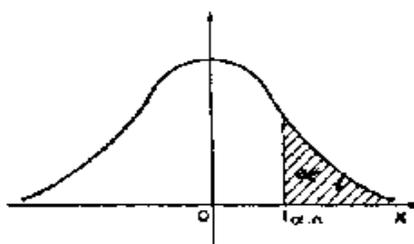
ANEXO 6: Tabla de valoración de chi-cuadrado

P=Probabilidad de encontrar un valor mayor o igual que el chi cuadrado tabulado,

v=Grados de Libertad

v/p	0,001	0,0025	0,005	0,01	0,025	0,05	0,1	0,15
1	10,8274	9,1404	7,8794	6,6349	5,0239	3,8415	2,7055	2,0722
2	13,8150	11,9827	10,5965	9,2104	7,3778	5,9915	4,6052	3,7942
3	16,2660	14,3202	12,8381	11,3449	9,3484	7,8147	6,2514	5,3170
4	18,4662	16,4238	14,8602	13,2767	11,1433	9,4877	7,7794	6,7449
5	20,5147	18,3854	16,7496	15,0863	12,8325	11,0705	9,2363	8,1152
6	22,4575	20,2491	18,5475	16,8119	14,4494	12,5916	10,6446	9,4461
7	24,3213	22,0402	20,2777	18,4753	16,0128	14,0671	12,0170	10,7475
8	26,1239	23,7742	21,9549	20,0902	17,5345	15,5073	13,3616	12,0275
9	27,8767	25,4625	23,5893	21,6660	19,0228	16,9190	14,6837	13,2880
10	29,5879	27,1119	25,1881	23,2093	20,4832	18,3070	15,9872	14,5335
11	31,2635	28,7291	26,7569	24,7250	21,9200	19,6752	17,2750	15,7675
12	32,9092	30,3182	28,2997	26,2170	23,3367	21,0261	18,5493	16,9895
13	34,5274	31,8830	29,8193	27,6882	24,7356	22,3620	19,8119	18,2025
14	36,1239	33,4262	31,3194	29,1412	26,1189	23,6848	21,0641	19,4065
15	37,6978	34,9494	32,8015	30,5780	27,4884	24,9958	22,3071	20,6035
16	39,2518	36,4555	34,2671	31,9999	28,8453	26,2962	23,5418	21,7935
17	40,7911	37,9462	35,7184	33,4087	30,1910	27,5871	24,7690	22,9775
18	42,3119	39,4220	37,1564	34,8052	31,5264	28,8693	25,9894	24,1555
19	43,8194	40,8847	38,5821	36,1908	32,8523	30,1435	27,2036	25,3285
20	45,3142	42,3358	39,9969	37,5663	34,1696	31,4104	28,4120	26,4975
21	46,7963	43,7749	41,4009	38,9322	35,4789	32,6706	29,6151	27,6625
22	48,2676	45,2041	42,7957	40,2894	36,7807	33,9245	30,8133	28,8225
23	49,7276	46,6231	44,1814	41,6383	38,0756	35,1725	32,0069	29,9795
24	51,1790	48,0336	45,5584	42,9798	39,3641	36,4150	33,1962	31,1325
25	52,6187	49,4351	46,9280	44,3140	40,6465	37,6525	34,3816	32,2825
26	54,0511	50,8291	48,2898	45,6416	41,9231	38,8851	35,5632	33,4295
27	55,4751	52,2152	49,6450	46,9628	43,1945	40,1133	36,7412	34,5735
28	56,8918	53,5939	50,9936	48,2782	44,4608	41,3372	37,9159	35,7155
29	58,3006	54,9662	52,3355	49,5878	45,7223	42,5569	39,0875	36,8535

ANEXO 7: 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	0,863	1,337	1,746	2,120	2,583	2,921	3,686	4,015
17	0,257	0,534	0,863	1,333	1,740	2,110	2,567	2,898	3,646	3,965
18	0,257	0,534	0,862	1,330	1,734	2,101	2,552	2,878	3,611	3,922
19	0,257	0,533	0,861	1,328	1,729	2,093	2,539	2,861	3,579	3,883
20	0,257	0,533	0,860	1,325	1,725	2,086	2,528	2,845	3,552	3,850
21	0,257	0,532	0,859	1,323	1,721	2,080	2,518	2,831	3,527	3,819
22	0,256	0,532	0,858	1,321	1,717	2,074	2,508	2,819	3,505	3,792
23	0,256	0,532	0,858	1,319	1,714	2,069	2,500	2,807	3,485	3,767
24	0,256	0,531	0,857	1,318	1,711	2,064	2,492	2,797	3,467	3,745
25	0,256	0,531	0,856	1,316	1,708	2,060	2,485	2,787	3,450	3,725
26	0,256	0,531	0,856	1,315	1,706	2,056	2,479	2,779	3,435	3,707
27	0,256	0,531	0,855	1,314	1,703	2,052	2,473	2,771	3,421	3,690
28	0,256	0,530	0,855	1,313	1,701	2,048	2,467	2,763	3,408	3,674
29	0,256	0,530	0,854	1,311	1,699	2,045	2,462	2,756	3,396	3,659
30	0,256	0,530	0,854	1,310	1,697	2,042	2,457	2,750	3,385	3,646
40	0,255	0,529	0,851	1,303	1,648	2,021	2,423	2,704	3,307	3,551
50	0,255	0,528	0,849	1,298	1,676	2,009	2,403	2,678	3,262	3,495
60	0,254	0,527	0,848	1,296	1,671	2,000	2,390	2,660	3,232	3,460
80	0,254	0,527	0,846	1,292	1,664	1,990	2,374	2,639	3,195	3,415
100	0,254	0,526	0,845	1,290	1,660	1,984	2,365	2,626	3,174	3,389
200	0,254	0,525	0,843	1,286	1,653	1,972	2,345	2,601	3,131	3,339
500	0,253	0,525	0,842	1,283	1,648	1,965	2,334	2,586	3,106	3,310
∞	0,233	0,524	0,842	1,282	1,645	1,960	2,326	2,576	3,090	3,291

ANEXO 8: Evidencias Fotográficas

Foto N° 1: Unidad Educativa “Carlos Cisneros”



Foto N° 2: Estudiantes del grupo de Control



Foto N° 3: Estudiantes del Grupo Experimental



Foto N° 4: Estudiantes en la tarea experimental



Foto N° 5: Estudiantes del Grupo Experimental



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

