



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

VICERRECTORADO DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

INSTITUTO DE POSGRADO

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

TEMA:

“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 N. SAGÑAY DE
PULUCATE. EN EL PERÍODO MARZO – JULIO 2012”

AUTOR:

Lcdo. Francisco Yautibug

TUTOR

Dr. Antonio Meneses. MSc.

Riobamba-Ecuador

2015

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo de investigación previo a la obtención del grado de Magíster en Aprendizaje de la Física con el tema **“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 N. SAGÑAY DE PULUCATE. EN EL PERÍODO MARZO – JULIO 2012”**, ha sido elaborado por el Lcdo. Francisco Yautibug, 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.

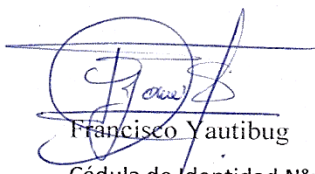


MSC. Antonio Meneses

TUTOR DE TESIS

AUTORÍA

Yo Francisco Yautibug con Cédula de Identidad N. 0602492191, soy 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.



Francisco Yautibug

Cédula de Identidad N°: 0602492191

AGRADECIMIENTO

Mi sinceros agradecimientos al Instituto de Posgrado, a todos los catedráticos de la Maestría en Aprendizaje de la Física por su dedicación, motivación y criterio en mi formación y a la Universidad Nacional de Chimborazo que me han brindado la oportunidad de continuar mis estudios de cuarto nivel, que esto me ha permitido seguir superandome 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 ha brindado durante esta etapa de mi vida.

Y por último a las autoridades, docentes y estudiantes de la Unidad Educativa Dr. Manuel Naula Sagñay, que me acompañaron en el desarrollo del presente trabajo investigativo.

Francisco Yautibug

DEDICATORIA

El presente trabajo se lo dedico con todo mi amor a mi esposa y mis hijos, por su paciencia, amor y sacrificio incondicional que me han demostrado durante todo este tiempo, desde el inicio hasta la culminación de la Maestría y a quienes le deberé por siempre todo lo que soy y seré.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
TEMA:	i
CERTIFICACIÓN	i
AUTORÍA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
DEDICATORIA	iv
ÍNDICE GENERAL	v
ÍNDICE DE CUADROS	ix
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xi
CAPÍTULO I	1
1. MARCO TEÓRICO	1
1.1. ANTECEDENTES	1
1.1.1. Los antecedentes del Colegio Manuel Naula Sagñay	6
1.2. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA	6
1.2.1. Fundamentación epistemológica.....	6
1.2.2. Fundamentación filosófica.....	7
1.2.3. Fundamentación sociológica.....	7
1.2.4 Fundamentación sicológica.....	7
1.2.5. Fundamentación psicopedagógica	8
1.2.6. Fundamentación Axiológica	10
1.2.7. Fundamentación Legal.....	10
1.2.8. Fundamentación Teórica.....	12
1.2.8.2. Definiciones acerca del Rendimiento Académico.	15
1.2.8.2.1. Características del rendimiento académico.....	17
1.2.8.2.2. Manifiestaciones de Rendimiento Académico	17
1.2.8.2.3. Causas de Bajo rendimiento Académico	17
1.2.8.2.4. Determinación del rendimiento académico	19
1.2.8.2.5. Influencia de la familia y escuela en el Rendimiento Académico	20

1.2.8.2.6. Intervención Pedagógica.....	20
1.2.8.3. Hábitos de estudio.....	21
1.2.8.4. Técnicas de estudio.....	21
1.2.8.4.1. Consideraciones en la aplicación de las técnicas grupales	22
1.2.8.5. El laboratorio de Física con Modellus	25
1.2.9. El rendimiento académico de óptica.....	26
1.3. LA TEORIZACIÓN DE LAS VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN.....	30
1.3.1. El desarrollo afectivo y las ntic's.....	36
1.3.2. Definición de términos.....	37
CAPÍTULO II.....	40
2. METODOLOGÍA.....	40
2.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	40
2.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	40
2.2.1. Correlacional.....	40
2.2.2. Aplicativa.....	40
2.2.3. Campo.....	40
2.2.4. Bibliográfica	40
2.3. MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN.....	41
2.3.1. Método Inductivo.....	41
2.3.2. Método Deductivo	41
2.3.3. Método Análítico	41
2.3.4. Método Sintético.....	41
2.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	41
2.4.1. Técnicas	41
2.4.1.1. La Observación.....	41
2.4.1.2. La Encuesta.....	42
2.4.1.3. La Evaluación	42
2.4.2. Instrumentos.....	42

2.4.2.1. Ficha de Observación.....	42
2.4.2.2. El Cuestionario	42
2.4.2.3. La prueba	42
2.5.1. Población	43
2.5.2. Muestra	43
2.6. PROCEDIMIENTO PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	43
2.7. PLANTEAMIENTO DE HIPÓTESIS	44
2.7.1. Hipótesis General.....	44
2.7.2. Hipótesis Específicas	44
CAPÍTULO III	45
3. LINEAMIENTOS ALTERNATIVOS	45
3.1. TEMA	45
3.2. PRESENTACIÓN	45
3.3. OBJETIVOS.....	45
3.3.1. Objetivo general.....	45
3.3.2. Objetivos específicos	45
3.4. FUNDAMENTACIÓN	46
3.4.1. Los Recursos Virtuales	46
3.4.2. La Educación Virtual	46
3.4.3. Los elementos de la educación virtual	46
3.4.4. Metodología de la Educación Virtual	47
3.4.5. El rendimiento académico de óptica	48
3.5. CONTENIDO	48
3.6. OPERATIVIDAD.....	49
CAPÍTULO IV	51
4. EXPOSICIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	51
4.1. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	51
4.1.1. Tabulación de resultados	51
4.1.2. Comentario de la Encuesta	58

4.1.3. Tabulación de Resultados de la Ficha de Observación.....	59
4.1.4. Comentario de la ficha de observación.....	66
4.2. DEMOTRACIÓN DE LAS HIPÓTESIS ESPECÍFICAS	66
4.2.1. Demostración de la Hipótesis Específica 1.....	66
4.2.2. Demostración de la Hipótesis Específica 2.....	71
4.2.3. Comprobación de la Hipótesis General.	75
CAPÍTULO 5	76
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	76
5.1 CONCLUSIONES.....	76
5.2 RECOMENDACIONES	77
BIBLIOGRAFÍA	78
ANEXOS.....	80

ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro N° 1.1 Factores de problemas de aprendizaje	18
Cuadro N° 1.2 Técnicas Grupales	23
Cuadro N° 1.3 Matriz de Co-evaluación.....	32
Cuadro N° 1.4 Matriz de evaluación.....	32
Cuadro N° 1.5 Paradigmas orientadores.....	35
Cuadro N° 2.1 Participantes en la investigación.....	43
Cuadro N° 4.1 Las simulaciones utilizadas por el docente.....	51
Cuadro N° 4.2 Uso de la Guía de Simulaciones de Problemas de óptica en el refuerzo de la clase del docente.....	52
Cuadro N° 4.3 La Guía de Simulaciones virtuales ayuda a entender los contenidos de óptica.....	53
Cuadro N° 4.4 El desarrollo de los problemas virtuales influye en el rendimiento académico.....	54
Cuadro N° 4.5 Las técnicas grupales propuestas por la guía facilita el planteamiento para la resolución de los problemas de óptica.....	55
Cuadro N° 4.6 La Guía de óptica con los trabajos grupales como una herramienta útil para aprender física.....	56
Cuadro N° 4.7 El desarrollo de las actividades grupales de la guía mejora el rendimiento académico.....	57
Cuadro N° 4.8 Aplican la teoría en el desarrollo de las simulaciones virtuales del tema óptica.....	59
Cuadro N° 4.9 Aplican las simulaciones en la resolución de problemas de óptica.....	60
Cuadro N° 4.10 Realizan la simulación práctica de problemas de óptica en forma activa y ordenada.....	61
Cuadro N° 4.11 Relacionan los fundamentos teóricos con las simulaciones durante el desarrollo de la clase.....	62
Cuadro N° 4.12 Participan en forma grupal durante el desarrollo de los	

	problemas de óptica.....	63
Cuadro N° 4.13	Realizan mediante técnicas grupales las actividades propuestas en clases.....	64
Cuadro N° 4.14	Mejoran el Rendimiento académico con la utilización de una guía didáctica en óptica.....	65
Cuadro N° 4.15	Calificaciones del Grupo Experimental (LAS SIMULACIONES VIRTUALES).....	67
Cuadro N° 4.16	Calificaciones del Grupo de Control (LAS SIMULACIONES VIRTUALES).....	68
Cuadro N° 4.17	Información Estadística de la Hipótesis Especifica 1.....	69
Cuadro N° 4.18	Calificaciones del Grupo Experimental (LAS TÉCNICAS GRUPALES ACTIVAS).....	71
Cuadro N° 4.19	Calificaciones del Grupo de Control (TÉCNICAS GRUPALES ACTIVAS).....	72
Cuadro N° 4.20	Información Estadística de la Hipótesis Especifica 2.....	73

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico N° 1.1	Espejo Esférico..... 27
Gráfico N° 1.2	Banco Óptico..... 34
Gráfico N° 1.3	Instructivos de laboratorio virtual en internet..... 36
Gráfico N° 3.1	Operatividad..... 49
Gráfico N° 4.1	Las simulaciones utilizadas por el docente..... 51
Gráfico N° 4.2	Uso de la Guía de Simulaciones de Problemas de óptica en el refuerzo de la clase del docente..... 52
Gráfico N° 4.3	La Guía de Simulaciones virtuales ayuda a entender los contenidos de óptica..... 53
Gráfico N° 4.4	El desarrollo de los problemas virtuales influye en el rendimiento académico..... 54
Gráfico N° 4.5	Las técnicas grupales propuestas por la guía facilita el planteamiento para la resolución de los problemas de óptica..... 55
Gráfico N° 4.6	La Guía de óptica con los trabajos grupales como una herramienta útil para aprender física..... 56
Gráfico N° 4.7	El desarrollo de las actividades grupales de la guía mejora el rendimiento académico..... 57
Gráfico N° 4.8	Aplican la teoría en el desarrollo de las simulaciones virtuales del tema óptica..... 59
Gráfico N° 4.9	Aplican las simulaciones en la resolución de problemas de óptica..... 60
Gráfico N° 4.10	Realizan la simulación práctica de problemas de óptica en forma activa y ordenada..... 61
Gráfico N° 4.11	Relacionan los fundamentos teóricos con las simulaciones durante el desarrollo de la clase..... 62
Gráfico N° 4.12	Participan en forma grupal durante el desarrollo de los problemas de óptica..... 63
Gráfico N° 4.13	Realizan mediante técnicas grupales las actividades propuestas 64

	en clases.....	
Gráfico N° 4.14	Mejoran el Rendimiento académico con la utilización de una guía didáctica en óptica.....	65
Gráfico N° 4.15	Campana de Gauss de la Hipótesis específica 1.....	70
Gráfico N° 4.16	Campana de Gauss de la Hipótesis específica 2.....	74

RESUMEN

El problema de la física en el nivel medio es el problema de la didáctica; ¿cómo vincular la teoría con la realidad?; en el capítulo de óptica, una disciplina de la física; ciencia fáctica que no es ajena al problema descrito donde la experimentación es eje fundamental epistemológico en docentes y estudiantes; pero ¿Cómo experimentar en áreas rurales sin los insumos necesarios?. Es el ámbito epistemológico el que delimita el alcance de ésta investigación en donde la ejemplaridad corresponde a la óptica geométrica y el protagonismo se fundamenta en la metodología cuyo ámbito de estudio en ésta tesis se afina en los recursos didácticos; la metodología de investigación está enmarcada en el paradigma ecléctico; cualitativo al establecer argumentos y cuantitativo por su análisis positivista estadístico en cuanto al fondo, se realizó la comprobación de la hipótesis estadísticamente a través del t-student; la forma de ésta investigación obedece al formato respectivo de los trabajos de posgrado de la Universidad Nacional de Chimborazo; en el campo metodológico de los campos virtuales el alcance de éste estudio se enmarca en el programa interactivo “Modellus X”. Los resultados obtenidos de relacionar las variables “Rendimiento Académico en Óptica” y “Uso de Laboratorio Virtual”, motivo de investigación, han arrojado el resultado esperado en el grupo de estudiantes considerados como experimental en éste trabajo, así como en el grupo de control, en cuyo caso no se verifica una relación directa o indirecta significativa entre las variables mencionadas; concluyéndose que la verificación de la hipótesis nos indica que la metodología didáctica correspondiente a la aplicación del software activo denominado “Modellus X” se ha constituido en una herramienta que conjuntamente con la estrategia metodológica fue efectiva para éste proyecto y en éste contexto social y académico.

ABSTRACT

The problem of Physics at the middle level is the problem of teaching; How to link the theory with the reality?; In the chapter of optics, a discipline of physics; factual science that is no stranger to that described problem where experimentation is the epistemological fundamental axis for teachers and students; But: How to experiment on rural areas without the necessary inputs?. Is the epistemological field which delineates the scope of this research in where the exemplarity corresponds to the geometrical optics and the leading role is based on the methodology whose area of study in this thesis is grounded in the teaching resources; the research methodology is framed in the eclectic paradigm; qualitative and quantitative arguments set by its positivistic statistical analysis on the merits, the audit was carried out of the assumptions statistically through the t-student; the shape of this research is due to the format of the respective graduate work at the National University of Chimborazo; In the methodological field of virtual fields the scope of this study is part of the interactive program "Modellus X". The obtained results of relating the variables "Academic Performance in Optics" and "Use of Virtual Laboratory", reason for the research, have yielded the expected results in the group of students considered as experimental in this work, as well as in the control group, in which case is not verified a direct or indirect relationship between the significant variables mentioned; we can infer that the verification of the hypothesis indicates to us that the teaching methodology corresponding to the application of the active software called "Modellus X" has been set up in a tool which, together with the methodological strategy was effective for this project and in this social and academic context.



Dra. Myriam Trujillo Mgs.
COORDINADORA DEL CENTRO DE IDIOMAS



INTRODUCCIÓN

El problema abordado por ésta investigación es el siguiente “Elaboración y aplicación de un 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 N. Sagnay” de Pulucate. En el periodo marzo – julio 2012.”

Se debe indicar que no se han realizado investigaciones anteriores sobre laboratorios virtuales de óptica en la institución destino de éste trabajo; sin embargo son innumerables las investigaciones realizadas sobre laboratorios virtuales destinados al aprendizaje de las áreas de conocimiento cuyos ejemplos más destacados enlistamos a continuación:

Se debe recalcar que se han definido claramente los límites de la investigación que se enfoque en la solución de un problema que subyace en el ámbito de la didáctica de la física y no pretende adelantar el estudio de la óptica geométrica. La necesidad de proponer una alternativa viable a la carencia de laboratorios reales de física en la institución beneficiaria de éste proyecto; el requerimiento de la inclusión académica de sectores desatendidos y la articulación del posgrado de la universidad con el entorno regional hacen imperativa la realización de éste estudio.

La importancia de la presente investigación se enmarca a través del impacto en los siguientes ámbitos: Social; el conocimiento de las tics (de los estudiantes) redundando en la disminución de la pobreza según la UNESCO en el siglo de las sociedades del conocimiento; Académico, ya que la didáctica aplicada a las tics mejora el aprendizaje pues involucra los sentidos: vista, oído (en el mejor de los casos) y tacto. El Plan Nacional del Buen Vivir propende al mejoramiento de las capacidades de la ciudadanía, incluyendo el académico.

Investigativo: El investigador aprende a realizar investigación sistemática enfocada hacia el método científico en el campo de la didáctica-metodología; Se ha estructurado ésta investigación 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 Óptica para conocer, comprender y aplicar con facilidad en la solución del problema sobre rendimiento académico.

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, se incluyen además las recomendaciones pertinentes al estudio propuesto.

El trabajo culmina con un sumario de la bibliografía consultada o sugerida y los anexos.

CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO

1.1. ANTECEDENTES

El ITS “Manuel Naula Sagñay” se encuentra ubicado en la Comunidad de Pulucate, Parroquia Columbe; cantón Colta; a dos kilómetros de la panamericana sur vía a Cuenca y a 22 km de Riobamba; en la provincia del Chimborazo; zona 3 del plan de desarrollo de la SENPLADES.

La presente investigación fue realizada durante el período 2010-2012 mediante el siguiente cronograma; en los meses de Marzo-Mayo del 2010 se procedió a la realización de la investigación bibliográfica para la construcción del marco Teórico del módulo de investigación correspondiente a los estudios de maestría en aprendizaje de la física; en Junio Agosto del 2010 la elaboración del anteproyecto; de Septiembre 2011 hasta Julio 2012 la recopilación de los datos educativos para la elaboración de la tesis.

El problema abordado en ésta investigación se plantea con la siguiente interrogante ¿Incidirá el uso del laboratorio virtual en el rendimiento académico de óptica en los estudiantes del tercer año de bachillerato especialidad FIMA, del ITS “Manuel N. Sagñay” de Pulucate. En el período lectivo 2011-2012?

En la delimitación de los propósitos de investigación se investiga si incide el uso de los laboratorios virtuales en el aprendizaje de óptica; para saber si el uso de métodos interactivos mejora los resultados del aprendizaje cognitivos y psicomotrices de óptica.

En la delimitación de los recursos utilizados en éste estudio se han determinado los Técnicos como la calculadora, la impresora etc..., los Tecnológicos: como el Software, computadores, Infocus, etc... y los Humanos formados por el Investigador y los estudiantes auxiliares de la investigación integrantes del tercer año de bachillerato especialidad Físico Matemático.

En las parroquias rurales es muy complicado implementar laboratorios de física con todo el equipamiento para abordar temáticas como la cinemática u óptica, así como ondas e

hidromecánica. Es verdad que ciertos experimentos se pueden realizar “improvisadamente” con participación estudiantil; pero no necesariamente tendrán el rigor científico requerido.

La presente investigación se justifica por los siguientes argumentos normativos; Documentos de la UNESCO: “Ideas de Máxima relevancia”: Enfoques transdisciplinarios en educación. Sociedades del conocimiento.- Propende a la reducción de la pobreza del siglo 21 reduciendo el margen de falta de conectividad (incide en las NTIC’s) de dos mil millones de personas alrededor del mundo, incluyendo Ecuador.

Dimensiones del Desarrollo Humano (Miguelez 2009).- Desarrollo cognitivo, inteligencia y creatividad.- Las NTIC’s promueven éste tipo de desarrollo. Desarrollo Social.- el manejo de las NTIC’s 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.

Sostiene que la alfabetización no es solo aprender a leer y escribir; sino saber como se debe comunicar en sociedad. Las Tic’s promueven dicha comunicación. CINE: Clasificación Internacional de la Educación Normalizada; y sus definiciones sobre aprendizaje: 13. COMUNICACIÓN: “relación entre dos o más personas, o entre personas y un medio inanimado, que supone la transmisión de información (mensajes, ideas, conocimientos, estrategias, etc.). La comunicación puede ser verbal o no verbal, directa (presencial) o indirecta (a distancia), y hacer uso de una gran variedad de canales y medios de difusión.”

Aprendizaje: “la adquisición o modificación de conocimientos, informaciones, actitudes, valores, destrezas, competencias y la promoción de cambios en el nivel de comprensión y comportamiento por parte de una persona, a través de la experiencia, la práctica, el estudio o la instrucción.”

Constitución del Ecuador: promueve una educación de calidad (Sección quinta, Artículo 27, Artículo 326 literal 15). Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI); uso de las tecnologías para el interaprendizaje académico. (Art. 2 literal h).

Plan del Buen Vivir; objetivo 2; Mejorar las potencialidades de la ciudadanía; La transformación de la Educación Superior a través de la ciencia, tecnología e innovación. Plan del Buen Vivir; estrategia 6.5. Misión de la UNACH; promueve que los estudiantes del posgrado (caso de quien investiga) se comprometan con el desarrollo sostenible de la sociedad a través de la tecnología.

Modelo Educativo de la UNACH que propende tanto al aprendizaje a través de la investigación (acción de ésta tesis), cuánto al desarrollo sostenible (beneficio indirecto a los estudiantes). Reglamento del IP de la UNACH Artículo 1: Promover el desarrollo científico y tecnológico (en éste caso desde el maestrante hacia los estudiantes del colegio).

Reglamento del IP de la UNACH; apartado: 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). Reglamento del IP de la UNACH apartado 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 mejoramiento de la cultura a través del mejoramiento de las capacidades de la población estudiantil beneficiaria de éste estudio.

Reglamento del IP de la UNACH; apartado: 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 (en el caso de ésta investigación el entorno socio-ecológico de Pulucate incluido el Colegio Manuel Sagñay).

El fomento de la investigación científica y tecnológica (Del entorno eco-social mencionado previamente). d. La preparación de recursos humanos de la más alta calificación científica, académica y profesional, básicamente a través de la investigación (en éste caso el maestrante).

Reglamento del IP de la UNACH; apartado: De los estudios de posgrado: Promover los estudios inter-disciplinarios (en éste caso la interdisciplinariedad entre la física, didáctica e informática). Reglamento del IP de la UNACH; apartado: “Del Trabajo de Grado”. Art. 34- El proyecto de investigación debe ser una respuesta en condiciones de aplicarse inmediatamente para la solución de problemas prácticos y actuales que afecten a las instituciones, organizaciones empresas, grupos sociales de la provincia o el país, en coherencia absoluta con las líneas de investigación establecidas en el proyecto.

Líneas de Investigación de la UNACH; Ciencias de la Educación; Ámbito: Metodología-Didáctica. Misión del ITES Manuel Naula Sagñay; la cual propende brindar una educación de calidad a sus estudiantes; basada en el constructivismo y la formación integral.

La población indígena del Ecuador ha sido constantemente excluida del tren de desarrollo nacional , ya sea por tradición política basada en los requisitos de ciudadanía desde la creación del Ecuador como república, ya sea por razones culturales (lengua, costumbres, ostracismo) o geográficas. Tradicionalmente se ha tomado como indicador de la pobreza mencionada al ingreso diario para sustento por persona; lo cual en el diagnóstico del Plan del Buen Vivir corresponde a 1 dólar diario o menos para la población indígena en la década pasada; limitándose entonces el análisis de carencias al plano netamente económico; ¿qué diremos entonces de las necesidades de integración educativa, social, política y tecnológica? como lo sostenían en 2010 la ONU y la Universidad de Oxford en su documento denominado “Iniciativa de Oxford sobre la Pobreza y Desarrollo Humano (OPH)” a través de un nuevo enfoque correspondiente a los nuevos multi-indicadores de pobreza mundial que serán citados a continuación:

- Salud
- Educación (instrucción)
- Niveles de vida

Emanuel Kant en su obra “Pedagogía” acertadamente establecía que “Educación” correspondía tanto al cuidado físico cuanto a la disciplina y la instrucción, la cual propendía a impartir los saberes conductivamente por parte del maestro. Han pasado más de dos siglos

desde los escritos de Kant, y una serie de teorías epistemológicas (empirismo, pragmatismo, constructivismo; etc) y paradigmas (Interpretativo, Socio-crítico, complejo; etc) destacan la participación activa del estudiante y el novel enfoque de la instrucción hacia el inter-aprendizaje.

La Educación al propender al desarrollo integral del individuo es parte de las políticas de inclusión en el desarrollo local y racional; éste argumento lo sustentan tanto la pedagogía social cuanto los documentos vinculantes de organizaciones como la ONU, OEA y los planes de desarrollo nacionales incluido el del Ecuador. En 2005 la UNESCO publicó (2005) un extenso informe denominado “Hacia las Sociedades del Conocimiento” sosteniendo que la inclusión que propenden los planes de desarrollo debe ser también tecnológica en general y conectiva en especial; propuesta que lo recoge la estrategia 6.6 del Plan del Buen Vivir del Ecuador ; visibilizándose dicha estrategia en la tendencia cada vez más creciente del uso de internet en el ámbito educativo en el sector rural donde según el INEC el ingreso a éste medio se incrementó (2010) de 53.6% en 2008 a 63.6% en 2010 frente a un 36.2 % en el área urbana.

Cabe ahora establecer la siguiente interrogante, ¿Cómo efectivizar la inclusión tecnológica sin caer en la demagogia?; en 2005 apenas el 11% de la población mundial tenía acceso a internet; siendo el 90% de las personas conectadas parte de los países industrializados; repartidos entre Europa, Norte América, Asia y el Pacífico; por otro lado; cerca de 2,000 millones de personas no disponían de corriente eléctrica, ni posibilidad de conectividad y por ende de inclusión.

A pesar de tan oscuros antecedentes sobre conectividad, Tic's e internet es interesante destacar que en el Ecuador, siendo la población indígena predominantemente pobre como se ha determinado previamente, está en éste estrato de pobreza el mayor margen de acceso a internet para investigación académica y educacional: 61.3%; frente a un 35.9% del sector no pobre.

1.1.1. Los antecedentes del Colegio Manuel Naula Sagñay

El ITS “Manuel Naula Sagñay” se encuentra ubicado en la Comunidad de Pulucate, Parroquia Columbe; cantón Colta; a dos kilómetros de la panamericana sur vía a Cuenca y a 22 km de Riobamba; en la provincia del Chimborazo; zona 3 del plan de desarrollo de la SENPLADES. El ITS “Manuel Naula Sagñay” comienza su funcionamiento en el año de 1979 como Colegio de Ciclo Básico “Pulucate”. En 1986 y por sugerencia de las comunidades indígenas aledañas se establece el ciclo diversificado con la especialidad de “físico-matemático” con auxiliatura en cerrajería para varones y modistería para mujeres cambiando su nombre a “Colegio Nacional Manuel Naula Sagñay”. El 1 de Agosto de 1990 se incrementa la especialidad en Estudios Sociales con auxiliatura en Promoción Popular para hombres y mujeres.

El 14 de Octubre 1996 el colegio se transforma en Instituto Superior Intercultural Bilingüe: “Dr. Manuel Naula Sagñay”, con las especialidades de Mecánica Industrial, Manualidades Femeninas y Promoción Popular. En el ciclo lectivo 2003-2004 se incrementa la especialidad de Químico-Biólogo con auxiliatura en Salud Pública. Desde esta fecha viene sirviendo a toda la juventud que estudia y se forma en la Institución, por esta razón la propuesta de ésta investigación es la utilización de los laboratorios virtuales en la enseñanza de la asignatura de física.

1.2. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA

1.2.1. Fundamentación epistemológica

La palabra epistemología etimológicamente proviene del griego episteme que significa ciencia y logos que equivale a tratado; entonces la epistemología sería considerada la ciencia del saber del hombre; la ecuación epistemológica propuesta por el activista Gallperín (1967), brindará el soporte correspondiente a ésta propuesta de investigación en laboratorio de física a través de simulaciones, el trabajo de Gallperín destaca la relación sujeto-objeto que propone dimensionar lo suficiente el entorno, en términos dinámicos y dialécticos de reciprocidad; además de la motivación y la instrumentación en el desarrollo del conocimiento.

1.2.2. Fundamentación filosófica

Para la concreción de la investigación relacionada con la didáctica de la física está se fundamenta filosóficamente en la visión de Paulo Freire (1960) a través de su postura denominada educación para la libertad que propende a la práctica de procesos que enfocan el hecho educativo, pues como una opción política no existe una educación neutra o sirve para dominar o se convierte en alternativa para liberar al ser humano; es poderosamente humanista, no descuida ninguna dimensión de la persona humana. Lo material, lo cultural e histórico y lo trascendental del ser humano, son dimensiones que interactúan de modo sinérgico y holístico, para construir el desarrollo humano, individual y colectivo.

1.2.3. Fundamentación sociológica

Se fundamenta sociológicamente en el trabajo pedagógico de Paulo Freire (1997) y sus conceptos que se enmarcan en la corriente denominada conciencia crítica, la cual difiere de la conciencia mágica y de la conciencia ingenua, por los niveles de conocimiento y de interpretación frente a la realidad y su reconocimiento de que en la sociedad existe más allá de lo blanco y lo negro, una serie de matices, donde se hallan fortalezas, debilidades y limitaciones; lo tradicional y lo posible; definiciones que se adaptan a la temática de investigación propuesta en el campo de la física.

1.2.4 Fundamentación psicológica

El desarrollo del trabajo investigativo se basa en las orientaciones psicológicas de la psicopedagogía de la actividad social ; paradigma que encuentra entre sus inspiradores a L. Vigotsky (1978) con su “Teoría Histórico-Social” de la psiquis del hombre, seguido por A. Leontiev (1978) y su “Teoría Psicológica General de la Actividad”, y la prominente tarea de P. Galperin (1967), con su “Teoría de la Formación por Etapas de las Acciones Mentales”; sus postulados referentes al carácter activo del objeto; la naturaleza social del desarrollo psíquico y de la actividad del estudiante; y, la unidad de la psiquis y de la actividad, los cuales se ajustan a los objetivos y metodología de esta investigación que versa sobre la didáctica de la física.

1.2.5. Fundamentación psicopedagógica

La investigación se desarrollará identificada con el constructivismo propuesto por Brunner (1984) mediante el cual la guía para el descubrimiento es compartido por el profesor en la mayoría de los casos y en otros, el estudiante, a lo cual propende la aplicación de la guía didáctica cuyo enfoque versa sobre la didáctica de la óptica geométrica.

El objetivo de la educación es el inter aprendizaje no por mera memorización sino que éste esté abstraído en el conocimiento a través de un significado claro, práctico y real del mismo. El recipitivismo puede ser tan eficaz como el constructivismo; con la ventaja que le ahorra tiempo al estudiante. Los conocimientos previos son bases sólidas para la adquisición de nuevos. Esto siempre y cuando dichos conocimientos previos hayan sido abstraídos y generalizados. La motivación no tiene un papel preponderante en el aprendizaje. La evaluación es extensiva a los métodos, técnicas y la personalidad del alumno; 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. El proceso del descubrimiento favorece el desarrollo mental.

1.2.5.1. Teoría del Aprendizaje de Vygotsky

En el código cerrado que trae intrínseco el estudiante se encuentra el factor intelectual que le permitirá aprender solo gracias a la influencia del entorno. Si el estudiante es “ayudado” por un maestro, acompañador, facilitador; etc; registrará un aprendizaje importante en la teoría de Vygotsky; a la diferencia entre lo que aprende solo a través del entorno y lo que aprende “ayudado” se le llama la “Zona de Desarrollo Próximo”. Como coda de éste ítem diremos que intrínsecamente el estudiante debido a su desarrollo tendrá un nivel limitado de aprendizaje. Con ayuda superará dicho nivel: por tanto: El aprendizaje debe adelantarse al desarrollo.

1.2.5.2. Teoría de la Actividad de Leontiev

Para Leontiev existen tres niveles de realización de las conductas; Actividades generadas por un motivo; esto implica una planificación previa y no una improvisación.

Las acciones encaminadas hacia metas específicas; éstas acciones están divididas a su vez en dos niveles:

- Significación: Implica el nivel cognoscitivo de dichas acciones.
- Sentido: Relaciona las acciones del individuo con su personalidad.

Las operaciones: que no son más que estrategias de acción; herramientas que son privativas a cada individuo (estudiante).

La asimilación del contenido físico sólo existe en forma de actividad de estudio cuando el estudiante prueba una necesidad interna y una motivación para tal asimilación (Actividad). El motivo de estudio orienta al estudiante al obtener conocimientos como resultados de la propia actividad transformadora; tal transformación revela, en un material de estudio, las relaciones interiores y esenciales cuyo examen permite al estudiante seguir el origen de todas las manifestaciones externas del material a asimilar. La necesidad de estudio y la necesidad del estudiante de trabajar real o mentalmente con uno u otro objeto, ocurren con el objetivo de separar en él los aspectos generales y esenciales y particulares externos y sus interrelaciones (a través de las acciones).

En resumen; es importante la teoría de Leontiev porque relaciona la teoría con la práctica en ciencias experimentales como la física.

1.2.5.3. Teoría del Aprendizaje de Piaget

Ideas principales de la teoría de Piaget: El sujeto es activo en la obtención de su conocimiento y en su desarrollo creativo. Los conocimientos previos del sujeto tienen importancia significativa en la configuración de sus destrezas creativas. El proceso de interiorización es primordial como vía para el desarrollo de la creatividad. El reconocimiento del papel de lo biológico como parte integral del desarrollo psicológico.

Las ciencias naturales, en particular la Física, se basan en un proceso del pensamiento hipotético-deductivo, caracterizándose por una metodología científica, que parte de una hipótesis teórica, para desarrollarse en dirección a sus consecuencias lógicas. Estas se

caracterizarán y, en una fase posterior, sufrirán una comprobación experimental bajo la forma de confirmación específica o aplicación práctica de una teoría.

Apoyados en estas concepciones, es posible la construcción teórico-formal de un modelo didáctico que se basa científicamente en el proceso enseñanza-aprendizaje de la Física, en correspondencia con las exigencias histórico-concretas, que recoja conocimientos y habilidades de manera integrada eliminando la dicotomía teoría-práctica, posibilitando superar las deficiencias existentes en la preparación de los estudiantes en Física.

1.2.6. Fundamentación Axiológica

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

1.2.7. Fundamentación Legal

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

CINE: Clasificación Internacional de la Educación Normalizada; y sus definiciones sobre aprendizaje: 13. COMUNICACIÓN: “relación entre dos o más personas, o entre personas y un medio inanimado, que supone la transmisión de información (mensajes, ideas, conocimientos, estrategias, etc.). La comunicación puede ser verbal o no verbal, directa (presencial) o indirecta (a distancia), y hacer uso de una gran variedad de canales y medios de difusión.” 14. APRENDIZAJE: “la adquisición o modificación de conocimientos, informaciones, actitudes, valores, destrezas, competencias y la promoción de cambios en el

nivel de comprensión y comportamiento por parte de una persona, a través de la experiencia, la práctica, el estudio o la instrucción.”

Constitución del Ecuador: promueve una educación de calidad (Sección quinta, Artículo 27, Artículo 326 literal 15); Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI); uso de las tecnologías para el interaprendizaje académico. (Art. 2 literal h); Plan del Buen Vivir; objetivo 2; Mejorar las potencialidades de la ciudadanía; la transformación de la Educación Superior a través de la ciencia, tecnología e innovación. Plan del Buen Vivir; estrategia 6.5.

Misión de la UNACH

Modelo Educativo de la UNACH ;Reglamento del IP de la UNACH Artículo 1: Promover el desarrollo científico y tecnológico; Reglamento del IP de la UNACH; apartado: Objetivos del Posgrado; Artículo 2; Reglamento del IP de la UNACH apartado Objetivos de los cursos de posgrado; Reglamento del IP de la UNACH; apartado: 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 (en el caso de ésta investigación el entorno socio-ecológico de Pulucate incluido el colegio Manuel Sagñay).

El fomento de la investigación científica y tecnológica; la preparación de recursos humanos de la más alta calificación científica, académica y profesional, básicamente a través de la investigación; Reglamento del IP de la UNACH; apartado: De los estudios de posgrado: Promover los estudios inter-disciplinarios ; Reglamento del IP de la UNACH; apartado: “Del Trabajo de Grado”; Art. 34- El proyecto de investigación debe ser una respuesta en condiciones de aplicarse inmediatamente para la solución de problemas prácticos y actuales que afecten a las instituciones, organizaciones empresas, grupos sociales de la provincia o el país, en coherencia absoluta con las líneas de investigación establecidas en el proyecto. Líneas de Investigación de la UNACH; Ciencias de la Educación; Ámbito: Metodología-Didáctica; Misión del ITES Manuel Naula Sagñay; la cual propende brindar una educación de calidad a sus estudiantes; basada en el constructivismo y la formación integral.

1.2.8. Fundamentación Teórica

1.2.8.1. Los Recursos virtuales

Los recursos virtuales contribuyen a solucionar las dificultades debidas a la carencia de tecnología adecuada para desarrollar la vinculación teoría-práctica de la física. El gobierno actual propende al uso de software libre para alcanzar los resultados del rendimiento académico en el dominio psicomotriz.

1.2.8.1.1. Campus virtual

El DRAE define como virtual :“Que tiene virtud para producir un efecto, aunque no lo produce de presente, frecuentemente en oposición a efectivo o real; Desde el punto de vista de la física la Educación Virtual tiene que ver con algo simulado; existe una realidad sensible y una virtual. Concretamente la Educación Virtual es la acción que busca propiciar espacios de formación de los sujetos que apoyándose en las tecnologías de la información y comunicación; instaure una nueva manera de establecer el encuentro comunicativo entre los actores de dicho proceso.

1.2.8.1.2. La Educación Virtual

La Educación Virtual se enmarca dentro de la utilización de las nuevas tecnologías hacia el desarrollo de metodologías alternativas para el aprendizaje de los estudiantes de poblaciones especiales que están limitadas por su ubicación geográfica, la calidad de docencia y el tiempo disponible”. La UNESCO (1998), define a la Educación Virtual como entornos de aprendizajes que constituyen una forma totalmente nueva, en relación con la tecnología educativa y añade: Es un programa informático - interactivo de carácter pedagógico que posee una capacidad de comunicación integrada. Son una innovación relativamente reciente y fruto de la convergencia de las tecnologías informáticas y de telecomunicaciones que se ha intensificado durante los últimos diez años.

1.2.8.1.3. Los elementos de la educación virtual

Éstos elementos agentes son como es obvio los mismos que participan en el proceso de enseñanza aprendizaje; es decir todos aquellos que se encuentran involucrados en la planificación curricular en sus diferentes categorías como son alumnos o estudiantes, facilitadores, acompañantes o profesores, medio o ambiente de aprendizaje, métodos didácticos; etc.

1.2.8.1.4. Precursores

Tres puntos clave de los cuales no podemos prescindir dentro de la historia de la educación Virtual son: La comercialización del PC; IBM comercializó su primera PC modelo 5150 en 1981; se vendieron 241,683 ordenadores; la “invención” del internet moderno ; Berners Lee (Inglaterra 1955) lanzó en 1991 la WWW: World Wide Web, revolucionando el mundo de la comunicación global. La intercomunicación entre computadores.

1972.- Robert Kahn (USA 1938) exhibió 40 computadoras interconectadas en la “International Computer Communication Conference” 1977.- Koji Kobayashi (Japón 1907-1996) quién registrase más de 100 patentes predijo que en la comunicación entre los computadores estaba el futuro tecnológico informático; la accesibilidad y globalización del software libre “En 1984, Richard Stallman crea un sistema operativo en base a las cuatro libertades que él consideraba fundamentales: libertad de uso, libertad de estudio y adaptación, libertad de redistribución y libertad para mejorar el programa y publicar dichas mejoras. En 1985 fundó la Free Software Foundation (FSF) e inició el proyecto GNU (Stallman 1998), una organización sin ánimo de lucro con el objetivo de producir software basado en dichos parámetros; irrupción de las TICS y su aplicabilidad en la Educación Virtual; las TICS van de la mano con la historia de la computación. Aparecieron en los años 50s. Pero es durante los 90 que irrumpen de manera abrumadora para convertirse en herramientas de la Educación Virtual.

1.2.8.1.5. Metodología de la Educación Virtual

Tomando como premisa las estrategias de la Educación Virtual se registra en la presente investigación la metodología de la misma: no si antes dar la siguiente reflexión:

Método asincrónico.- El facilitador y el alumno no coinciden en una interacción al mismo tiempo. Los foros son una herramienta muy aplicativa e interesante de este método. La educación a distancia y los cursos virtuales son “clientes” asiduos de esta metodología. Sin embargo se debe tener cuidado de caer en el simple “platonismo” y “conductismo” superficial. Es decir: que el tutor “cuelgue” en el campus virtual un simple y luego recepte las tareas o “pruebas”. Las ventajas de este método son: a)Flexibilidad de tiempos; b) Accesibilidad inmediata a recursos como textos o tics; c)Los espacios temporales de aprendizaje se pueden extender a conveniencia; d)“Personalización” virtual de la relación facilitador-alumno.

Método sincrónico.- El facilitador y el alumno coinciden en la misma interacción y al mismo tiempo; una herramienta conocida en esta metodología son los chats, aplicaciones conjuntas, videoconferencias, etc; Los beneficios de ésta metodología van desde los mismos que la clase tradicional o presencial, compartir responsabilidades y acciones en plataformas y programas operativos hasta la de evaluar inmediatamente los conocimientos compartidos.

Método combinado.- Este método es el más óptimo a mi modo de ver pues utiliza la Educación virtual “a tiempo” y “fuera de tiempo” brindando las herramientas “a priori” para esclarecer dudas sobre contenidos o procesos y realizar evaluaciones necesarias y a la vez provee directrices y medios a fin de que la abstracción de conocimientos sea realizado de manera reflexiva; ejemplos de ‘este método son:Chats semanales regulares. (Método Sincrónico); Envío de Tareas y registro de calificaciones (Método Asincrónico); Asistencia permanente online de Tutores y Administrador (Sincrónico y/o Asincrónico) y otros.

Se desaconseja sin embargo: a) La utilización del internet como fuente de información (debe ser tomado como fuente parcial de datos; los cuales deben ser contrastados y/o comparados; etc.); b) Prescindir de la educación regular o especial para “decidirse” por una “autodidacta”; c)El “aislamiento” social: No se debe propender a que el contacto primordial

del alumno con el medio sea solo “virtual”; Vygotsky sostiene que la relación con el entorno es primordial para la producción del conocimiento.

1.2.8.2. Definiciones acerca del Rendimiento Académico.

En la actualidad la educación es un hecho intencionado, en términos de calidad de la educación, todo proceso educativo busca permanentemente mejorar el rendimiento del estudiante.

En este sentido, la variable dependiente clásica en el análisis que involucra la educación es el rendimiento académico, también denominado rendimiento escolar, el cual se define de la siguiente manera: Proviene del latín *reddere* (restituir, pagar) el rendimiento es una relación entre lo obtenido y el esfuerzo empleado para obtenerlo. Es un nivel de éxito en la universidad, en el trabajo, etc.

El problema del rendimiento académico se entiende de forma científica cuando se encuentra la relación existente entre el esfuerzo realizado por los profesores y los estudiantes, de un lado, y la educación (es decir, la perfección intelectual y moral lograda por éstos) de otro, al investigar el rendimiento, es básica la consideración de los factores que intervienen en él.

Al realizar el análisis del rendimiento académico, se deben valorarse los factores ambientales como la familia, la sociedad, las actividades extracurriculares y el ambiente estudiantil, todos ellos están ligados directamente con el estudio del rendimiento académico.

Cabe indicar que el rendimiento académico se entiende como una medida de las capacidades respondientes o indicativas que se manifiestan, en forma estimativa, lo que una persona ha aprendido como consecuencia de un proceso de instrucción o formación.

De la misma forma desde una perspectiva propia del estudiante, se define al rendimiento como la capacidad de responder satisfactoriamente frente a estímulos educativos, susceptible de ser interpretado según objetivos o propósitos educativos pre-establecidos.

Este tipo de rendimiento académico puede ser entendido en relación con un grupo social que fija los niveles mínimos de aprobación ante un determinado grupo de conocimientos o aptitudes.

Según Herán y Villarroel (1987). el rendimiento académico se define en forma operativa y tácita afirmando que se puede comprender el rendimiento previo como el número de veces que el estudiante a repetido uno o más cursos.

En tanto Nováez (1986) sostiene que el rendimiento académico es el resultado obtenido por el individuo en determinada actividad académica. El concepto de rendimiento está ligado al de aptitud, y sería el resultado de ésta, de factores volitivos, afectivos y emocionales, además de la ejercitación.

Según Chadwick (1979), define al rendimiento académico como la expresión de capacidades y de características psicológicas del estudiante desarrolladas y actualizadas a través del proceso de enseñanza-aprendizaje que le posibilita obtener un nivel de funcionamiento y logros académicos a lo largo de un período, año o semestre, que se sintetiza en un calificativo final (cuantitativo en la mayoría de los casos) evaluador del nivel alcanzado.

Estableciendo un resumen, el rendimiento académico es un indicador del nivel de aprendizaje alcanzado por el estudiante, por ello, el sistema educativo brinda tanta importancia a dicho indicador. En tal sentido, el rendimiento académico se convierte en una "tabla imaginaria de medida" para el aprendizaje logrado en el aula, que constituye el objetivo central de la educación.

En el rendimiento académico, intervienen muchas otras variables externas al sujeto, como la calidad del maestro, el ambiente de clase, la familia, el programa educativo, etc., y variables psicológicas o internas, como la actitud hacia la asignatura, la inteligencia, la personalidad, las actividades que realice el estudiante, la motivación, etc. El rendimiento académico o escolar parte del presupuesto de que el alumno es responsable de su rendimiento.

1.2.8.2.1. Características del rendimiento académico

Al realizar un análisis comparativo de algunas definiciones del rendimiento académico, se puede concluir que existe diferentes puntos de vista, que encierran al estudiante como un ser social.

En general, el rendimiento académico encierra algunas características como:

- a) El rendimiento académico responde al proceso de aprendizaje, como tal está ligado a la capacidad y esfuerzo del alumno.
- b) En su aspecto estático comprende al producto del aprendizaje generado por el estudiante y expresa la conducta de aprovechamiento.
- c) El rendimiento académico está ligado a medidas de calidad y a juicios de valoración.
- d) El rendimiento académico es un medio y no un fin en sí mismo;
- e) El rendimiento académico está relacionado a propósitos de carácter ético que incluye expectativas económicas, lo cual hace necesario un tipo de rendimiento en función al modelo social vigente.

1.2.8.2.2. Manifestaciones de Rendimiento Académico

Cuando un estudiante constantemente refleja en sus calificaciones un bajo rendimiento académico y a pesar de sus esfuerzos, éste no mejora; es importante estar alerta, ya que es el primer indicio de una situación escolar de esta índole.

Muchas veces se trata de niños inteligentes, que no tienen problemas para captar la información, pero que fallan en las áreas específicas de la lectura, la escritura o el cálculo. Por eso, como siempre, nuestro grado de atención es fundamental a la hora de detectar un problema de bajo rendimiento.

1.2.8.2.3. Causas de Bajo rendimiento Académico

Cuando se buscan las causas del bajo rendimiento académico, se apunta hacia los currículos académicos, la masificación de estudiantes en las aulas, la falta de recursos del

Estado para las instituciones, también el papel que desempeñan los padres o Representantes y la actitud de creer que su responsabilidad acaba donde empieza la de los maestros.

Pero el bajo rendimiento académico puede obedecer a distintas causas, que pueden además coexistir en un mismo alumno. A manera general, en la etiología del bajo rendimiento se identifican básicamente tres factores a saber:

Cuadro N° 1.1 Factores de problemas de aprendizaje

FACTORES	VARIABLES
De origen Familiar	Crisis familiar (separaciones, cambios de residencia, nuevos hermanos, etc)
	Disfunción Familiar (abandono, manejo inadecuado de padres, disfunciones de crianza)
	Ambientales (mínimas condiciones para aprender, no hay hábitos de estudio en casa)
De origen Escolar	Pertenencia a grupos (presión de grupo,
	Relación docente-alumno (relación conflictiva)
	Ambientales (desmotivación del profesor, condiciones físicas del aula, etc)
De origen Personal	Discapacidad sensorial (trastornos de aprendizaje, inmadurez sensorio motora, problemas de lenguaje, etc)
	Salud física y emocional (enfermedades crónicas o secuelas, motivación, personalidad, autoestima)

Fuente: <http://www.educaeducadora.com.mx/extras/factores-que-influyen-en-un-problema-de-aprendizaje/>

Cualquiera que sea la causa, del bajo rendimiento, el alumno necesitará apoyo psicopedagógico de sus profesores y padres para superar las dificultades.

1.2.8.2.4. Determinación del rendimiento académico

El criterio más utilizado para determinar el rendimiento académico son las calificaciones escolares. Por lo que el rendimiento es un producto de la personalidad global del estudiante.

La calificación indica en alguna medida, el rendimiento objetivo del alumno. Las calificaciones escolares, por lo demás, han sido y son ampliamente utilizadas en casi todos los sistemas escolares. Su valor, como medida de rendimiento, puede comprobarse en un análisis sociológico. La familia y la sociedad aceptan las calificaciones, como fuente de información acerca del progreso de los alumnos. En función de este criterio (calificaciones) la sociedad selecciona a los individuos para el ejercicio profesional y les gratifica.

Cuando se habla de bajo rendimiento escolar, se pueden establecer tres formas de categorización del mismo, como son:

- Bajo rendimiento a corto plazo: consiste en el rendimiento insuficiente en una o varias asignaturas durante un período del año escolar.
- Bajo rendimiento a mediano plazo: cuando el desfase pedagógico se acentúa y el alumno tiene que repetir el año.
- Bajo rendimiento a largo plazo: cuando el alumno reincide permanentemente en un bajo rendimiento y abandona los estudios o es incapaz de lograr la conclusión del bachillerato.

Ciertamente, es necesario diferenciar los conceptos de retraso escolar y fracaso escolar, para evitar rotular a los alumnos en cuanto a su capacidad intelectual real.

- Retraso escolar: es la pérdida de algunos o varios semestres en relación a su grupo de edad, independientemente de cual sea la causa.
- Fracaso escolar: la mayoría de los alumnos presentan frecuentemente, retraso pedagógico con bajo rendimiento escolar y al final abandonan la escuela.

1.2.8.2.5. Influencia de la familia y escuela en el Rendimiento Académico

Al mencionar a la educación, es necesario referirse a las instituciones educativas y a los diferentes actores que están involucrados en el proceso de enseñanza aprendizaje como son los estudiantes, la familia y el ambiente social que lo rodea.

El bajo rendimiento académico es un problema en todo el mundo, en donde influyen diversos factores y por lo que es considerado como un aspecto muy complejo donde uno de los factores determinantes es la familia y las condiciones como el nivel cultural de los padres, el nivel económico, el número de hijos, el interés y/o las expectativas de la familia .

También a la institución como escenario propicio para el desarrollo de las relaciones interpersonales, ejerce una influencia determinante, ya que en ella se fusionan los elementos personales del alumno, con su entorno social y se entrelazan diversas fuerzas socio-emocionales, que interfieren de manera directa en el rendimiento y desempeño escolar.

En conclusión, existe la influencia de la familia y la institución educativa en el rendimiento académico de los alumnos para que sea determinante su formación educativa y por ende personal, de ahí que la importancia de trabajar conjuntamente con los padres o representantes; así mismo, es importante establecer una comunidad apoyo donde estén incluidos los padres, los hijos y los profesores; porque percibir al aprendizaje como parte de la vida es reconocer al adolescente como un ser en desarrollo y finalmente reconocer el lugar en el espacio escolar de los profesores y a los alumnos

1.2.8.2.6. Intervención Pedagógica

Cuando el docente se pregunta ¿cómo? y ¿cuando intervenir?, es claro que debe tener en cuenta; en primer lugar que se debe partir de la observación del comportamiento del alumno. Así podrá detectar ágilmente si un alumno tiene algún tipo de problema que afecta su rendimiento escolar.

Cuando surge la interrogante de ¿Cómo puede el docente, pedagogo u otro profesional, vinculados al proceso de enseñanza-aprendizaje promover la formación de hábitos, métodos o técnicas de estudio?, se puede enfocarse en el logro de dos propósitos:

- Orientar a los alumnos y padres, en la formación de hábitos y técnicas de estudio.
- Desarrollar en las actividades diarias de la vida escolar hábitos y técnicas de estudio.

Debido a que existe una gran variedad de enfoques teórico-prácticos acerca de los hábitos y técnicas, que un estudiante puede desarrollar para mejorar su rendimiento académico, es importante aclarar que para el desarrollo este taller no se pretende profundizar en los aspectos teóricos de cada uno de ellos sino delinear las generalidades de los mismos para lo cual es conveniente la conceptualización de cada uno de ellos.

1.2.8.3. Hábitos de estudio

La palabra hábito significa costumbre y se adquiere mediante la repetición de comportamientos que se van interiorizando en el alumno, facilitándole un buen desempeño y un alto rendimiento académico. Si estos hábitos se fomentan desde muy temprana edad, se convierten en una excelente herramienta de éxito.

Algunos de los hábitos que pueden fomentar los padres y docentes, ya sea en casa o dentro del aula, y que son significativamente determinantes en el éxito escolar son:

- Organización del sitio de estudio.
- Programación del tiempo
- Interés por el estudio.
- Autocontrol
- La concentración.

1.2.8.4. Técnicas de estudio

El término técnica de estudio significa la destreza o habilidad para emplear procedimientos y recursos encaminados a lograr un mejor rendimiento, a través de la agilización del trabajo intelectual y estudiar con mayor eficacia.

Las técnicas de estudio estimulan el uso de diversas habilidades cognitivas, necesarias para aprender y se encuentran expuestas a continuación, por orden de complejidad:

- **OBSERVAR:** Es dar una dirección intencional a nuestra percepción; lo que implica, atender, fijarse, concentrarse, identificar, buscar y encontrar datos, elementos u objetos que previamente hemos predeterminado.
- **ANALIZAR:** es el examen que se hace de los elementos básicos de una unidad de información; lo que implica: comparar, subrayar, distinguir, resaltar.
- **ORDENAR:** Es disponer de forma sistemática un conjunto de datos, a partir de un atributo determinado; lo que implica reunir, agrupar, listar seriar...
- **CLASIFICAR:** Es disponer un conjunto de datos por clases o categorías e implica, jerarquizar, sintetizar, esquematizar, categorizar.
- **REPRESENTAR:** Es la creación de nuevo o recreación personal, de unos hechos, fenómenos o situaciones; lo que implica simular, modelar, dibujar, reproducir, esbozar.
- **MEMORIZAR:** Es el proceso de codificación, almacenamiento y reintegro de un conjunto de datos; implica retener, conservar, recordar, evocar, archivar.
- **INTERPRETAR:** Es la atribución de un significado personal a los datos contenidos en la información que se recibe; implica razonar, argumentar, deducir, explicar y anticipar, ente otros.
- **EVALUAR:** Es valorar la comparación entre un producto, unos objetivos y un proceso, lo que implica examinar, criticar, estimar o Juzgar.

1.2.8.4.1. Consideraciones en la aplicación de las técnicas grupales

- Se debe en cada caso concreto adaptar y recrear de acuerdo a las circunstancias o situación del problema que se confronta y de acuerdo a las características del grupo. El saber elegir técnicas adaptadas a las circunstancias es la forma más eficaz de utilizarlas.
- Ninguna técnica puede aplicarse en toda circunstancia, por lo cual es muy recomendable utilizar una o dos técnicas que se conocen y se saben aplicar con eficacia; para cada caso hay que buscar la o las técnicas más adecuadas.
- Nunca hay que aplicar de manera rutinaria o ritual; el puro formalismo las vacía de espíritu y significado.

Hechas estas consideraciones de tipo práctico en lo concerniente al uso de las técnicas grupales, se presenta otro problema: ¿cómo elegir la técnica adecuada?, no hay una técnica más adecuada en abstracto, de ahí que es de suma importancia práctica elegir la técnica probablemente más adecuada para cada caso.

Sin embargo, existen algunos criterios o factores que hay que tener en cuenta para esta elección, y que deben utilizarse cada vez que haya que seleccionar una técnica entre varias, a saber:

- Los objetivos que se persiguen
- La madurez y entrenamiento del grupo
- El tamaño del grupo
- Según el ambiente físico
- Las características del medio externo
- Las características de los miembros
- La capacidad del conductor

Después de estas recomendaciones prácticas, se plantea ahora cuáles son las técnicas más utilizadas. A continuación se presenta una visión de conjunto de la totalidad de las técnicas grupales. Las técnicas que aquí se presentan pueden complementarse o combinarse entre sí, dependiendo del grupo, del tiempo disponible, etc.:

Cuadro 1. Técnicas Grupales

Técnica grupal	Características	Para qué sirve	Limitaciones
Mesa redonda	Exposiciones sucesivas de especialistas que tienen diferentes puntos de vista acerca de un mismo tema o problema.	Hacer conocer un problema o tema desde posiciones divergentes u opuestas.	Se corre el riesgo de que la discusión tienda a morir.
Entrevista pública	Un experto es interrogado por uno o varios del grupo sobre un tema, ante un auditorio.	Obtener información y documentación sobre un tema.	La calidad de la dinámica depende de la capacidad de comunicación del entrevistado

Simposio	Exposiciones orales de un grupo de individuos (cuatro a seis) sobre diferentes aspectos de un mismo tema o problema. Las diferentes exposiciones se complementan entre sí.	Proporciona información sobre diferentes aspectos de un problema o diferentes perspectivas de análisis.	No ofrece oportunidades para la participación del público.
Diálogo o debate público	Dos personas específicamente invitadas conversan ante un auditorio sobre un tópico, siguiendo un esquema previo.	Conocer diferentes puntos de vista sobre un tema.	El grupo tiene una actitud pasiva.
Panel	Un grupo de expertos, no expone sino dialoga ante el grupo en torno a un tema determinado.	Permite conocer diferentes formas de enfrentar o considerar un problema.	Generalmente participan los que tienen más hábito de hacerlo o los que carecen de inhibiciones.
Philips 66	Un grupo grande se subdivide en grupos de 6 personas que tratan en 6 minutos la cuestión propuesta. Después se realiza una puesta en común.	Sirve para que en poco tiempo se recojan todos los aportes de la gente.	Los aportes suelen ser superficiales y frecuentemente dispersos.
Grupos de discusión	Un grupo reducido trata un tema o problema en discusión libre o informal conducido por un coordinador.	Permite el intercambio de experiencias, de conocimientos, resolver problemas y eventualmente la toma de decisiones.	Número limitado de participantes.
2-4-8	Sobre un tema específico, primero dialogan dos personas que no se conocen previamente. Luego se encuentran con otra pareja formando un cuarteto, el que finalmente se reúne con otro cuarteto, formando un grupo de ocho personas	Contribuye a la integración grupal.	Su realización demanda mucho tiempo.

Fuente: <https://sites.google.com/site/adelatorretorres/tecnicas-grupales-1>

1.2.8.5. El laboratorio de Física con Modellus

El trabajo experimental en las clases de física, apoyado en tecnologías actuales, se puede dotar de algunas características novedosas muy enriquecedoras. Una de ellas es la posibilidad de enseñar el laboratorio desde dos enfoques complementarios.

- El enfoque más habitual del laboratorio real, aquél en donde se ejecuta el experimento propiamente dicho.
- El enfoque adicional de un laboratorio virtual, en el que se puede emular la experiencia científica simulándola con ayuda del ordenador.

Hace pocos años se viene usando el programa libre y gratuito Modellus, los estudiantes del nivel Universidad y del Bachillerato pueden realizar trabajos experimentales combinando ambos enfoques, ya que este programa da la posibilidad de que se compare directamente la conducta de los procesos físicos investigados (que los alumnos pueden filmar), con las simulaciones de los mismos (que ellos también pueden crear).

El modelo físico matemático que gobierna las simulaciones se basa en las leyes teóricas que rigen el proceso investigado y/o en determinadas hipótesis que los estudiantes formulan sobre él. En consecuencia, la simbiosis entre el experimento real y el experimento virtual permite cuantificar un grado de validez de esos modelos físicos (hipótesis, leyes, etc.) puestos en juego.

Todo esto aporta de manera interesante al trabajo del laboratorio en el aula, no únicamente porque, a fin de cuentas, la comparación entre la teoría y la realidad es uno de los aspectos fundamentales del trabajo científico, sino también porque este tipo de actividad contribuye a convertir a los estudiantes en participantes más activos en la investigación y el aprendizaje.

El proyecto que sustenta este programa de simulaciones se inició hace varios años (alrededor del año 2006) en el medio tecnológico y se plasma en el conjunto de trabajos experimentales expuestos y ejecutados por los estudiantes, siguiendo el doble enfoque al

que se referio anteriormente. En el transcurso de los experimentos los alumnos elaboran las animaciones informáticas para el análisis experimental de los procesos investigados.

Dichas animaciones, junto con el conjunto de materiales adicionales que se aportan (programa guía de actividades para la clase, documentos de apoyo, otras animaciones de refuerzo, experimentos complementarios realizados con sensores, etc.), conforman un material educativo abierto, interactivo y modificable.

Este material educativo, a medida que se fue creando, se ha difundido en jornadas, en congresos y, también, a través de varios cursos de formación docente del profesorado de Física y Química.

1.2.9. El rendimiento académico de óptica

El rendimiento académico de óptica a nivel medio se limita a la óptica geométrica, dejando la óptica física para otro tipo de estudios; por lo general especializados y aplicados a la mecánica cuántica o telecomunicaciones; aquella llamada geométrica es abordada en ésta investigación desde un punto de vista de la taxonomía de Bloom que está caracterizada por las siguientes categorías:

- Conocimiento de las generalidades de óptica.
- Comprensión de fenomenología de la óptica geométrica
- Aplicación de modelos matemáticos
- Predicción e interpretación de la fenomenología sobre óptica
- Análisis problémico
- Síntesis (búsqueda parcial)
- Evaluación (Casanova, 2001).

El aspecto analizado en la taxonomía de Bloom aplicado a la óptica (en el presente trabajo investigativo) está enfocado al dominio cognitivo.

1.2.9.1. Breve descripción de los contenidos de óptica geométrica en el nivel medio

A pesar de que el propósito del presente trabajo investigativo no es el estudio de la óptica sino de la metodología se presenta un breve marco teórico sobre el ejemplificador aplicativo de dicha metodología. Se toman en cuenta los modelos matemáticos correspondientes a la fenomenología a fin de sistematizar el estudio y enfocarlo hacia el método científico.

1.2.9.1.1. La óptica en las ciencias experimentales y las macrodestrezas.

El DRAE define a la óptica como la parte de la física que estudia los fenómenos de la luz (DRAE 2010). El positivismo cuantitativo científico la ha dividido en óptica física y óptica geométrica; al carecer de fundamentos de teoría electromagnética los estudiantes del nivel medio existe la imposibilidad de un correcto enfoque de la óptica física desde la docencia; se atiende a los estudios de la óptica geométrica.

La Óptica en el nivel medio ha sido enfocada tradicionalmente a través de los siguientes contenidos:

1.2.9.1.2. Espejos esféricos y planos

Gráfico N°1.1 Espejo Esférico



Fuente: http://fisica.cubaeduca.cu/images/stories/asig/Fisica/Fisica_8vo_/G2/espejos/espejo-esferico-media-esfera_300_.jpg

Éste capítulo analiza una consideración sobre las propiedades físicas y fenomenológicas de los espejos frente a la excitación de la luz; las propiedades focales, tipo de rayos, análisis de imágenes; fórmula de Gauss para espejos esféricos.- Útil para determinar la posición de una imagen formada por un espejo (Haro 2011), vigente frente a los siguientes convenios:

- El rayo de luz viaja de izquierda a derecha.
- Las distancias que se miden de izquierda a derecha son consideradas positivas mientras que son negativas las distancias medidas de derecha a izquierda.
- La distancia (llamado “p”) del objeto hacia el espejo se medirá desde el objeto hacia el vértice del espejo.
- La distancia (llamado “q”) de la imagen al espejo se medirá desde la imagen hacia el vértice del espejo; lo que implica que “q” será considerada positiva para imágenes reales y negativa para aquellas virtuales.
- El radio de curvatura (llamado “R”) se medirá desde el centro de curvatura del espejo hacia el vértice del mismo, de manera que será positivo o negativo según sea cóncavo o convexo dicho espejo.
- La distancia focal f se mide desde el foco hacia el vértice, lo que implica que f se considerará positiva o negativa según el foco sea virtual o real.

La fórmula de Gauss para espejos esféricos es la siguiente:

$$\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{2}{R} = \frac{1}{f}$$

Mientras que para los espejos planos equivale a

$$\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{2}{R} = 0$$

1.2.9.1.3 Lentes

La lente es un medio transparente limitado por superficies curvadas (Finn 1987) cuya ecuación corresponde a los siguientes modelos:

$$\frac{1}{p} - \frac{1}{q} = (n - 1) \left(\frac{1}{r_2} - \frac{1}{r_1} \right) \text{ Fórmula de Descartes para una lente delgada}$$

$$\frac{1}{f} = (n - 1) \left(\frac{1}{r_2} - \frac{1}{r_1} \right) \quad \text{Ecuación del constructor de lentes}$$

$$\frac{1}{p} - \frac{1}{q} = \frac{1}{f}$$

Los dos focos de una lente delgada están simétricamente ubicadas a ambos lados de dicha lente. Si f es de signo positivo, la lente es convergente, caso contrario, divergente.

1.2.9.1.4. Prismas

Corresponde a un medio que está limitado por dos superficies planas que forman un ángulo entre sí; las relaciones matemáticas aplicadas a éste instrumento óptico son las siguientes:

$$\text{sen } i = n \text{ sen } r$$

$$\text{sen } i' = n \text{ sen } r'$$

$$r + r' = A$$

$$\delta = i + i' - A$$

Con δ correspondiente al ángulo de desviación del rayo reflejado frente al incidente.

1.2.9.1.4 Dispersión de un medio

La dispersión de un prisma corresponde a la fórmula de Cauchy

$$n = A + \frac{B}{l^2}$$

Con A y B que caracterizan a cada substancia

$$D = \frac{d\delta}{dl} = \frac{2 \text{ sen } \frac{1}{2} A}{\cos \frac{1}{2} (\delta + A)} \left(-2B \frac{1}{l^3} \right)$$

El signo menos implica que la desviación disminuye cuando la longitud de onda aumenta.

1.3. LA TEORIZACIÓN DE LAS VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN

Mario Bunge destaca en su obra: “La ciencia; su método y filosofía”; que el verdadero marco teórico de las investigaciones científicas corresponde al tratamiento de las hipótesis que la misma investigación provoca a través de sus variables; Una vez teorizadas las variables independientemente; como un producto reduccionista, realizado, terminado; pasaremos a conectar dichas variables a través de hipótesis que se contrastarán con los resultados para verificar su veracidad.

Hipótesis: Los resultados del aprendizaje en el dominio cognitivo mejoran a través del uso de los métodos estratégicos y recursos que involucran los sentidos.

La taxonomía de Bloom caracteriza los saberes en las siguientes categorías:

Conocer: en el sentido de “reconocer” los indicadores del objeto. Los términos “foco”, distancia focal, “eje”, “cóncavo”, “convexo”, “lente”, “aumento”; etc no pertenecen a la ciencia formal sino a la fáctica (Bunge 1971), lo que implica su involucramiento con los hechos; es decir con aquello que es aprehensible a través de los sentidos; en el caso de la óptica geométrica ;con la vista; ya en su día Aristóteles sostenía que la realidad es el reflejo de la realidad en la conciencia del hombre.

¿Cómo se reflejará la realidad del mundo exterior en la conciencia si dicho objeto es expresado apenas conceptualmente?- Si es fáctico la aprehensión del saber será platónica; es decir obscura, difusa. En éste sentido; la didáctica a través de la metodología y los recursos permiten cumplir con la primera ley de aquella: Vincular la teoría con la práctica

Comprender: Las características generales del objeto; ¿para qué sirve una lente?, ¿cómo se la utiliza?, ¿cómo se diferencian las superficies cóncavas y convexas?, ¿cómo se clasifican las lentes?; ¿los espejos?; los ambientes de aprendizaje ya sea por proyectos, ya por investigación reforzados por recursos físicos o virtuales en experimentos facilitan la rápida comprensión fenomenológica.

Aplicar: Los conocimientos sobre el objeto en experiencias conceptuales, empíricas o pragmáticas no siempre es posible por falta de recursos; ¿cómo se aplicarán los saberes

sobre la naturaleza de la luz sin poseer un cuarto oscuro, una linterna adecuada y un marco con rendijas?; ¿Cómo determinar la longitud de onda de un determinado color sin un equipo pertinente?; ¿Cómo medir experimentalmente el coeficiente de refracción de un cierto medio? ; la respuesta es sencilla; en el área rural donde se desarrolla la presente investigación no fácilmente se pueden conseguir los medios para implementar un laboratorio físico para experimentación óptica (banco óptico); los laboratorios y campus virtuales son una excelente alternativa.

Analizar.- El estudio de casos, las aplicaciones heurísticas problemáticas, los ambientes grupales, el contrato de aprendizaje facilitan las actividades de análisis del estudiante quien en caso contrario y como lo sostiene el constructivismo; sin conocimientos previos no es posible una óptima aprehensión de saberes a través del análisis: sin saber lo que es la refracción ¿cómo descubrirá científicamente el funcionamiento de un prisma a través de la categoría análisis?

Sintetizar.- El aprendizaje laberíntico, la búsqueda parcial, la implementación de experimentos de laboratorio, los informes de dichos experimentos, el diseño físico enriquecen la capacidad de síntesis del estudiante.

Hay que recalcar que la síntesis sin el análisis previo es una quimera (Bunge 1971); ¿es fácil implementar un rompecabezas de mil piezas sin ver primero el modelo?

Evaluar.- Los ambientes de aprendizaje como: trabajos de investigación, elaboración de proyectos y demás trabajos grupales propician el desarrollo de la categoría “evaluación”; en éste caso la co-evaluación; si por ejemplo proponemos a los estudiantes que ellos presenten exposiciones sobre el tema “Reflexión”; quienes asistan a dichas exposiciones evaluarán los siguientes parámetros:

- Enfoque fenomenológico(físico)
- Reducción matemática (formal)
- Precisión en el desarrollo heurístico (Psicomotriz).

Evidentemente el estudiante debe llegar a haber completado las diferentes categorías del saber (conocer, comprender, etc.). Se pueden establecer dos matrices de evaluación (docente) y co-evaluación (estudiante) para registrar la objetividad o subjetividad de éste indicador.

Cuadro N° 1.3 Matriz de Co-evaluación

Estudiante	Enfoque Físico	Reducción Matemática	Precisión Heurística
(Lista)	(Analiza la fenomenología, sintetiza los componentes del fenómeno analizado).	(Vincula las variables del fenómeno a través de un modelo).	(Aplica eficiente y eficazmente los modelos matemáticos correspondientes a la física).

Elaborado por: Francisco Yautibug

Cuadro N° 1.4 Matriz de evaluación

Estudiante	Enfoque Físico	Reducción Matemática	Precisión Heurística
(Lista)	Aplica criterios formales sobre el análisis de la fenomenología expuesta por sus compañeros)	(Analiza la vinculación de las variables que sus compañeros presentan sobre el fenómeno estudiado)	(argumenta a sus compañeros expositores a través de criterios formales sobre la aplicación que ellos hacen de los modelos matemáticos correspondientes a la física en los fenómenos analizados)

Elaborado por: Francisco Yautibug

La evaluación como parte de la metodología permite objetivar el análisis de criterios de aprehensión de saberes en los estudiantes.

Hipótesis: El entrenamiento conductista coadyuva a mejorar los aprendizajes de la física; hablando coloquialmente se dice que el “conductismo” es una teoría añeja y anticuada; se la asocia con historias de incomprensión e inflexibilidad por parte de profesores autoritarios; sin embargo; éste paradigma epistemológico propone que el aprendizaje científico se alcanza a través del entrenamiento; es decir; de la repetición constante de las actividades pertinentes; lo que a la verdad no representa una teoría innovadora sino más bien natural; podemos numerar varias circunstancias cotidianas que nos llevan a la misma conclusión:

Caminar entrenando.- Caminando continuamente y constantemente; así desarrolla destrezas que le conducen a mejorar su desempeño motriz por ejemplo “corriendo”; otros ejemplos son: hablar, jugar cualquier deporte, realizar actividades manuales; etc; la metodología aplicada por el docente de matemática (estrategias de enseñanza, ambientes de aprendizaje, recursos, pedagogía, evaluación) se articula con el constante entrenamiento del estudiante (a través de realizar muchos ejercicios) y la aplicación formal en muchos campos para lograr la competencia específica de éste.

El análisis de la física es ecléctico; requiere del racionalismo para la aprehensión del mecanismo de los saberes; empírico pues se basa en la experiencia (método científico), pragmático, pues la física busca resolver los problemas propuestos en el método científico a través de los conocimientos científicos y es en éste sentido que la constante experiencia , ejercitación y entrenamiento permiten al estudiante enfocar clara y objetivamente nuevos problemas relacionados con la física (aunque o hayan sido estudiadas previamente) y así lograr verificar la competencia específica.

Hipótesis: Los laboratorios virtuales ahorran recursos, son pertinentes, eficientes, y logran el aprendizaje eficaz en los estudiantes; el uso de software libre en los colegios fiscales es política de estado en el Ecuador, éstos se benefician ampliamente de aquel. Cualquier docente que imparta la cátedra de física con solo descargar gratuitamente cualquiera de las versiones de los laboratorios virtuales como por ejemplo “Modellus” ahorra enormes recursos económicos en compra de software con licencia, infraestructura de laboratorios,

pago de personal auxiliar, tiempo de implementación de los experimentos, instrumentos y herramientas de medición, etc.

La simulación bien orientada de la fenomenología a través de los laboratorios permite orientar el empirismo hacia la búsqueda de respuestas concretas a las preguntas científicas sin subjetivar los procesos hacia la mera implementación de dichos experimentos; como un ejemplo se da la idea es la de analizar si un cierto elemento de determinado circuito es o no óhmico en el caso de que la implementación sea física puede subjetivarse la práctica a saber si las instrucciones fueron bien atendidas, o si el circuito fue bien armado, el cable está en buen estado, la resistencia es la adecuada, el voltaje es el correcto, las medidas de seguridad son las indicadas, etc. Los laboratorios virtuales idealizan los experimentos y permiten la objetivación del aprendizaje (en desmedro sin embargo del desarrollo psicomotriz).

Las prácticas de laboratorio físicas para ser eficientes requieren de la disposición de los recursos necesarios; como ejemplo propongámonos el estudio de la óptica cuya necesidad didáctica metodológica es atendida por un banco óptico con diferentes elementos como lentes convergentes, divergentes, espejos, bases, pantallas, prismas, lámparas, aparatos de medición etc ; lo que implica la necesidad de tener medios económicos para la experimentación regular; los laboratorios virtuales contienen simuladores completos y por tanto eficientes.

Gráfico N° 1.2 Banco Óptico



Fuente: <https://encrypted-tbn2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTSu50hK6lis8-CYJbAiGiky63vh-Xl1QycfSriZkdFEw6tfyLNJg>

Hipótesis: El laboratorio virtual permite vincular la teoría y la práctica de óptica.- la primera ley de la didáctica es precisamente la vinculación de la teoría y la práctica; parte de la didáctica es la metodología cuyos componentes son:

- Relación sujeto-objeto; Ambientes de Aprendizaje;
- Estrategias educativas;
- Recursos;
- Evaluación.

Cuando se debe decidir sobre los recursos a ser aplicados en el proceso enseñanza-aprendizaje hay que tener en cuenta la escuela epistemológica y paradigma orientadores; a manera de ejemplo podemos citar algunos ejemplos:

Cuadro N° 1.3 Paradigmas orientadores

Epistemología	Paradigma	Estrategia e-a	Recurso
Conductual	Positivista	Exposición	“Infocus”
Constructivismo	Socio-Cultural	Laboratorio de diseño	Materiales de experimentación

Elaborado por: Francisco Yautibug:

Los laboratorios virtuales interactivos se encuentran catalogados dentro de los recursos de la metodología didáctica; entonces vinculan la teoría y la práctica.

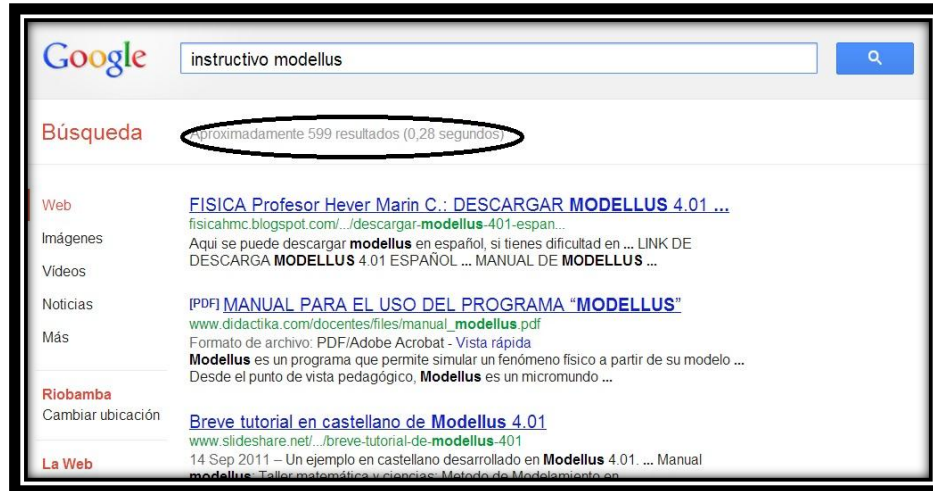
Hipótesis: Se logra desarrollar el dominio psicomotriz de óptica a través del laboratorio virtual; las categorías del dominio psicomotriz (Bloom 1971) se resumen en las siguientes:

Imitación.-El estudiante imita procesos al observar el trabajo del maestro; el laboratorio virtual trabajado en línea o la parte instructiva desarrollado a través de un “Infocus” por ejemplo permite la imitación del estudiante al implementar la simulación (siempre y cuando dicho estudiante cuente con un ordenador).

Seguimiento de instrucciones: Los lenguajes de alto nivel que utilizan los laboratorios virtuales en sus instructivos o tutoriales permiten que el estudiante se ejercite solo en cuanto a

la implementación de los experimentos simulados; el internet facilita éste recurso a través de cientos de páginas con campus virtuales y foros instruccionales.

Gráfico N° 1.3 Instructivos de laboratorio virtual en internet



Fuente: Imagen Capturada por Walter Yautibug

Precisión.-Ésta categoría del desarrollo psicomotriz puede ser desarrollada relativamente bien si se la enfoca a la “manipulación” de las Tic’s permitiendo la interdisciplinariedad del estudio pertinente. Si en su caso el enfoque es el desarrollo psicomotriz de los laboratorios físicos; el recurso virtual no lo coadyuva.

Naturalidad.-El análisis del párrafo anterior se aplica efectivamente en el presente.

1.3.1. El desarrollo afectivo y las ntic’s

El amplio uso de internet por parte de las generaciones actuales (un 90% de los usuarios de internet conoce hasta 4 redes sociales) hace presumir lo siguiente:

Receptividad.- Ya que el aprendizaje del uso de redes sociales y campus virtuales son producto de la auto instrucción, se presume que los estudiantes serían receptivos a la hetero instrucción sobre laboratorios virtuales, a través de actitudes positivas.

Respuesta.- Alrededor del 68% de las personas que usan internet ingresa a diario a las redes sociales; lo que hace suponer que en caso de trabajo interactivo en campus virtuales los

estudiantes colaborarían en su propio aprendizaje por la motivación de usar la tecnología de comunicación actual.

Valoración y Categorización.- El estudiante sería capaz de valorar las diferentes tendencias y políticas tecnológicas pues en el mismo caso lo hace en las redes sociales; acepta las políticas particulares de cada red, acepta normativas e instructivos (sabe que si no lo hace, simplemente no podrá acceder a ellas).

1.3.2. Definición de términos

En el presente trabajo de investigación se entenderá por:

Bandwith: Ancho de Banda. Capacidad de un medio de transmisión.

Campo Vectorial: Todo conjunto de vectores en el que, además de la cuantía, hay que considerar el punto de aplicación, la dirección y el sentido.

Campus Virtual: Conjunto de procesos de comunicación e intercambio de información (y a la infraestructura informática que le da cobertura), a través del computador, que tiene lugar a través de una red específicamente diseñada para la optimización del aprendizaje, procesos de gestión y administración.

Chat: Sistema para transmisión de texto multiusuario a través de un servidor IRC. Usado normalmente para conversar on-line también sirve para transmitir ficheros.

Cookie: Pequeño trozo de datos que entrega el programa servidor de http al navegador www para que este lo guarde. Normalmente se trata de información sobre la conexión o los datos requeridos, de esta manera puede saber que hizo el usuario en la última visita.

Domain: Sistema de denominación de Hosts en Internet. Los dominios van separados por un punto y jerárquicamente están organizados de derecha a izquierda.

Download: Literalmente “Bajar Carga”. Se refiere al acto de transferir un fichero/s desde un servidor a nuestro ordenador. En español: “bajarse un programa “.

E-mail: Electronic Mail. Correo Electrónico. Sistema de mensajería informática similar en muchos aspectos al correo ordinario pero más rápido.

Hardware: corresponde a todas las partes físicas y tangibles de una computadora: sus componentes eléctricos y electrónicos

HTML HyperText Markup Language. Lenguaje de Marcas de Hypertexto. Lenguaje para elaborar páginas Web.

HTTP HyperText Transfer Protocol. Protocolo de Transferencia de Hypertexto. Protocolo usado en *WWW*.

Internet: Internet es un conjunto descentralizado de redes de comunicación interconectadas que utilizan la familia de protocolos TCP/IP.

JAVA Lenguaje de programación orientado a objeto parecido al C++. Usado en *WWW* para la telecarga y telejecucion de programas en el ordenador cliente.

Laboratorio Virtual de Óptica: Simulación de diversos experimentos de Óptica a través de un paquete informático o software .

Link: Enlace. Unión. Se llama así a las partes de una página WEB que nos llevan a otra parte de la misma o nos enlaza con otro servidor.

Navegador: Aplicado normalmente a programas usados para conectarse al servicio *WWW*.

Nick Nombre o pseudónimo que utiliza un usuario de IRC.

Paquete Cantidad mínima de datos que se transmite en una red o entre dispositivos. Tiene una estructura y longitud distinta según el protocolo al que pertenezca. También llamado TRAMA.

Plataforma de Internet: Es un término de carácter genérico que designa normalmente una arquitectura de hardware, también usada a veces para sistemas operativos o para el conjunto de ambos.

Tutor: Persona encargada de orientar a los alumnos de un curso o asignatura.

URL: Uniform Resource Locator. Localizador Uniforme de Recursos. Denominación que no solo representa una dirección de Internet sino que apunta a un recurso concreto dentro de esa dirección.

USB Universal Serial Bus. Bus Serie Universal.

Software: Conjunto de programas, instrucciones y reglas informáticas para ejecutar ciertas tareas en una computadora.

Windows: Pseudo sistema operativo. Es un entorno gráfico con algunas capacidades multitarea.

WWW: World Wide Web. Telaraña mundial, para muchos la WWW es Internet, para otros es solo una parte de esta. Se podría decir estrictamente que la WEB es la parte de Internet a la que se accede a través del protocolo *HTTP* y en consecuencia gracias a *Browsers* normalmente gráficos como Netscape (tomado de interdic; diccionario http://www.interdic.net/in_q_z.htm).

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 3° de Bachillerato especialidad FIMA “A”, determinado para la investigación y el 3° de Bachillerato especialidad FIMA “B”, determinado para el control.

2.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN

2.2.1. Correlacional

Este tipo de investigación social tiene como objetivo medir el grado de relación que existe entre dos o más conceptos o variables, en un contexto en particular. En ocasiones solo se realiza la relación entre dos variables, pero frecuentemente se ubican en el estudio relaciones entre tres variables, que presentaron un bajo rendimiento académico en la asignatura de física.

2.2.2. Aplicativa

La presente investigación fue aplicativa porque se aplicó la Guía de laboratorio virtual en los estudiantes que presentaron bajo rendimiento Académico en Física.

2.2.3. Campo

La investigación fue de campo, porque el problema de rendimiento académico específicamente se desarrollaron en las aulas del ITES “Dr. Manuel Naula Sagñay”.

2.2.4. Bibliográfica

La presente investigación fue de tipo bibliográfica, porque la información se encontraron en libros, artículos y revistas, que fueron el punto de partida de la investigación, sobre el problema de bajo rendimiento académico de los estudiantes de 3° de bachillerato.

2.3. MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN

2.3.1. Método Inductivo

Se utilizó el método inductivo porque permitió pasar de lo particular a lo general y de esta manera establecer generalidades que apunten a la confirmación empírica de la hipótesis.

2.3.2. Método Deductivo

La deducción por medio del cual se parte del conocimiento general al particular, permitió conocer la realidad que atraviesa el rendimiento académico de los estudiantes del ITES “Dr. Manuel Naula Sagñay”, para llegar a la solución al problema.

2.3.3. Método Análítico

Este método permitió analizar el problemas de rendimiento académico que presentaron los estudiantes de 3° de bachillerato en el aula de clase, para determinar las estrategias de mejoramiento.

2.3.4. Método Sintético

Mediante este método se sintetizó los problemas del rendimiento académico de los estudiantes, analizando cada una de ellas y por ende sintetizando en la solución 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 la percepción directa del problema investigado, mediante la observación a los dos grupos de investigación durante el desarrollo de la investigación. En la que se tomó en cuenta las características principales que son los motivos de la investigación.

2.4.1.2. La Encuesta

Esta técnica se manipuló para recoger la información, las respuestas se obtuvieron en forma escrita y anónima, determinando así revelar lo que expresaron los estudiantes de 3º Año de Bachillerato del grupo experimental.

2.4.1.3. La Evaluación

Durante el proceso investigativo, se contó también con esta técnica, que fue una de las características principales para determinar la confirmación de la hipótesis planteada y por consecuencia llegar a la solución del problema.

2.4.2. Instrumentos

2.4.2.1. Ficha de Observación

La ficha consistió en 7 parámetros, con escalas de observación SI y NO, que estuvo dirigida a los dos grupos de estudiantes motivo de la investigación, en la cual se observó y registró los aspectos referentes al rendimiento académico como a las actitudes y valores de los estudiantes durante el desarrollo de las actividades académicas en el tema de Óptica.

2.4.2.2. El Cuestionario

En el instrumento se consideró 7 preguntas cerradas, con las opciones de SI y NO, para 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 rendimiento académico en el tema de Óptica.

2.4.2.3. La prueba

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

2.5. POBLACIÓN Y MUESTRA

2.5.1. Población

La población de estudio son los 33 estudiantes equivalente a los dos paralelos.

2.5.2. Muestra

Para la muestra se seleccionó los cursos de 3° año de bachillerato del ITES Manuel Naula Sagñay.

Cuadro N° 2.1 Participantes en la investigación

COMPONENTES	N° ESTUDIANTES
3° bachillerato “A” (Grupo experimental)	21
3° bachillerato “B” (Grupo de control)	12
TOTAL	33

Fuente: Secretaria del ITES Manuel Naula Sagñay
Elaborado por: Francisco Yautibug.

2.6. PROCEDIMIENTO PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Se ha utilizado los siguientes pasos para el análisis e interpretación de los resultados correspondientes a la implementación metodológica sobre los estudiantes involucrados en éste estudio como son:

- Elaboración y validación de los instrumentos de investigación.
- Reproducción de los instrumentos para la recolección de la información.
- Aplicación y distribución de la encuesta a los estudiantes de 3° A y B.
- Instrucciones de las actividades en el momento de contestar el cuestionario, para que no existan respuestas inadecuadas.
- Indicaciones generales antes de recoger los cuestionarios en el aula, para evitar omisiones y errores.
- Recolección de los cuestionarios de encuesta aplicados.
- Revisión de la información.

- Tabulación de la información en cuadros estadísticos.
- Representación de la información en gráficos estadísticos.
- Análisis de los resultados estadísticos buscando tendencias o relaciones de acuerdo con los objetivos e hipótesis.
- Interpretación de los resultados
- Comprobación de hipótesis específica y general, con el estadístico t-student.

2.7. PLANTEAMIENTO DE HIPÓTESIS

2.7.1. Hipótesis General

La elaboración y aplicación de un guía para el uso del laboratorio virtual Modellus incide en el rendimiento académico de óptica de los estudiantes del tercer año de bachillerato especialidad FIMA, del ITS “Manuel N. Sagñay” de Pulucate. En el período marzo – julio 2012.”

2.7.2. Hipótesis Específicas

- ✓ La elaboración y aplicación de un guía para el uso del laboratorio virtual Modellus a través de las simulaciones virtuales incide en el rendimiento académico de óptica de los estudiantes del tercer año de bachillerato especialidad FIMA, del ITS “Manuel N. Sagñay” de Pulucate. En el período marzo – julio 2012.
- ✓ La elaboración y aplicación de un guía para el uso del laboratorio virtual Modellus mediante las técnicas grupales activas incide en el rendimiento académico de óptica de los estudiantes del tercer año de bachillerato especialidad FIMA, del ITS “Manuel N. Sagñay” de Pulucate. En el período marzo – julio 2012.

CAPÍTULO III

3. LINEAMIENTOS ALTERNATIVOS

3.1. TEMA

Guía Didáctica “Aprendiendo Óptica con Modellus”

3.2. PRESENTACIÓN

Es grato para el autor de la guía didáctica “Aprendiendo Óptica con Modellus” presentar ésta propuesta que busca facilitar el aprendizaje de ésta disciplina a través de medios virtuales lúdicos que motiven en el estudiante su participación activa en la construcción de los saberes.

3.3. OBJETIVOS

3.3.1. Objetivo general

Elaborar y aplicar una guía para el uso del laboratorio virtual Modellus para mejorar el rendimiento académico de óptica de los estudiantes del tercer año de bachillerato especialidad FIMA, del ITS “Manuel N. Sagñay” de Pulucate. En el período marzo – julio 2012.”

3.3.2. Objetivos específicos

- ✓ Conocer qué la elaboración y aplicación de un guía para el uso del laboratorio virtual Modellus a través de las simulaciones virtuales mejora el rendimiento académico de óptica de los estudiantes del tercer año de bachillerato especialidad FIMA, del ITS “Manuel N. Sagñay” de Pulucate. En el período marzo – julio 2012.
- ✓ Demostrar cómo la elaboración y aplicación de un guía para el uso del laboratorio virtual Modellus mediante las técnicas grupales activas mejora el rendimiento académico de óptica de los estudiantes del tercer año de bachillerato especialidad FIMA, del ITS “Manuel N. Sagñay” de Pulucate. En el período marzo – julio 2012.

3.4. FUNDAMENTACIÓN

3.4.1. Los Recursos Virtuales

Los recursos virtuales forman parte de las Ntic's y éstas a su vez de la metodología didáctica; estos buscan facilitar el proceso de enseñanza aprendizaje; esto es transponer los conocimientos.

Los recursos virtuales contribuyen a solucionar las dificultades debidas a la carencia de tecnología adecuada para desarrollar la vinculación teoría-práctica de la física. El gobierno actual propende al uso de software libre para alcanzar los resultados del rendimiento académico en el dominio psicomotriz.

3.4.2. La Educación Virtual

"La Educación Virtual enmarca la utilización de las nuevas tecnologías hacia el desarrollo de metodologías alternativas para el aprendizaje de alumnos de poblaciones especiales que están limitadas por su ubicación geográfica, la calidad de docencia y el tiempo disponible". La UNESCO (1998), define a la Educación Virtual como "entornos de aprendizajes que constituyen una forma totalmente nueva, en relación con la tecnología educativa" y añade: "Es un programa informático - interactivo de carácter pedagógico que posee una capacidad de comunicación integrada. Son una innovación relativamente reciente y fruto de la convergencia de las tecnologías informáticas y de telecomunicaciones que se ha intensificado durante los últimos diez años".

3.4.3. Los elementos de la educación virtual

Éstos elementos agentes son como es obvio los mismos que participan en el proceso de enseñanza aprendizaje; es decir todos aquellos que se encuentran involucrados en la planificación curricular en sus diferentes categorías como son alumnos o estudiantes, facilitadores, acompañantes o profesores, medio o ambiente de aprendizaje, métodos didácticos; etc.

3.4.4. Metodología de la Educación Virtual

Tomando como premisa las estrategias de la Educación Virtual registraremos en la presente investigación la metodología de la misma: no si antes dar la siguiente reflexión:

Método asincrónico.- El facilitador y el alumno no coinciden en una interacción al mismo tiempo. Los foros son una herramienta muy aplicativa e interesante de este método. La educación a distancia y los cursos virtuales son “clientes” asiduos de esta metodología. Sin embargo se debe tener cuidado de caer en el simple “platonismo” y “conductismo” superficial. Es decir: que el tutor “cuelgue” en el campus virtual un simple y luego recepte las tareas o “pruebas”. Las ventajas de este método son: a)Flexibilidad de tiempos; b) Accesibilidad inmediata a recursos como textos o tics; c)Los espacios temporales de aprendizaje se pueden extender a conveniencia; d)“Personalización” virtual de la relación facilitador-alumno.

Método sincrónico.- El facilitador y el alumno coinciden en la misma interacción y al mismo tiempo; una herramienta conocida en esta metodología son los chats, aplicaciones conjuntas, videoconferencias, etc; Los beneficios de ésta metodología van desde los mismos que la clase tradicional o presencial, compartir responsabilidades y acciones en plataformas y programas operativos hasta la de evaluar inmediatamente los conocimientos compartidos.

Método combinado.- Este método es el más óptimo a mi modo de ver pues utiliza la Educación virtual “a tiempo” y “fuera de tiempo” brindando las herramientas “a priori” para esclarecer dudas sobre contenidos o procesos y realizar evaluaciones necesarias y a la vez provee directrices y medios a fin de que la abstracción de conocimientos sea realizado de manera reflexiva; ejemplos de ‘este método son:Chats semanales regulares. (Método Sincrónico); Envío de Tareas y registro de calificaciones (Método Asincrónico); Asistencia permanente online de Tutores y Administrador (Sincrónico y/o Asincrónico) y otros.

Se desaconseja sin embargo: a) La utilización del internet como fuente de información (debe ser tomado como fuente parcial de datos; los cuales deben ser contrastados y/o comparados; etc.); b)Prescindir de la educación regular o especial para “decidirse” por una

“autodidacta”; c) El “aislamiento” social: No se debe propender a que el contacto primordial del alumno con el medio sea solo “virtual”; Vygotsky sostiene que la relación con el entorno es primordial para la producción del conocimiento.

3.4.5. El rendimiento académico de óptica

El rendimiento académico de óptica a nivel medio se limita a la óptica geométrica, dejando la óptica física para otro tipo de estudios; por lo general especializados y aplicados a la mecánica cuántica o telecomunicaciones; aquella llamada geométrica es abordada en ésta investigación desde un punto de vista de la taxonomía de Bloom que está caracterizada por las siguientes categorías:

- Conocimiento de las generalidades de óptica.
- Comprensión de fenomenología de la óptica geométrica
- Aplicación de modelos matemáticos para la predicción e interpretación de la fenomenología sobre óptica.
- Análisis problémico
- Síntesis (búsqueda parcial)
- Evaluación (Casanova, 2009).
- El aspecto analizado en la taxonomía de Bloom aplicado a la óptica (en el presente trabajo investigativo) está enfocado al dominio cognitivo.

3.5. CONTENIDO

UNIDAD 1 FUNDAMENTO TEÓRICO

- La luz
- Reflexión de la Luz
- Refracción
- Evaluación

UNIDAD 2 SOFTWARE MODELLUS

- Software Modellus

- Instalación de Modellus
- Iniciar en Modellus
- Modellus en el aprendizaje de la Física

UNIDAD 3 LABORATORIO VIRTUAL

- Utilización del laboratorio virtual
- Prácticas de laboratorio virtual
- Simulaciones virtuales en modellus.

UNIDAD 4 PROBLEMAS DE ÓPTICA

- Problemas resueltos.
- Problemas propuestos.
- Referencias bibliográficas.

3.6. OPERATIVIDAD

Gráfico N°3.1 Operatividad



Elaborado por :Francisco Yautibug

El gráfico anterior presenta la operatividad del lineamiento alternativo el cual articula a través de la metodología didáctica y por medio de los recursos virtuales y Ntic´s la teoría de la óptica geométrica enfocada al nivel medio y la práctica correspondiente a la misma disciplina (lo cual constituye la primera ley de la didáctica); todo esto logrado por medio del manual de operación del programa Modellus propuesto por el tesista.

Se vincula además la pedagogía pragmática, la cual 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 indirecto colocando en la palestra una situación cotidiana, la cual a partir de una elaboración conjunta entre estudiantes y profesor generará un problema el cual deberá ser absoluto utilizando las herramientas virtuales para la concreción de aprendizajes.

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 del ITES Manuel Naula Sagñay antes y después de la aplicación de la Guía de Aprendamos Óptica con Modellus.

1. ¿Las simulaciones utilizadas por el docente son significativas en el desempeño del rendimiento académico?

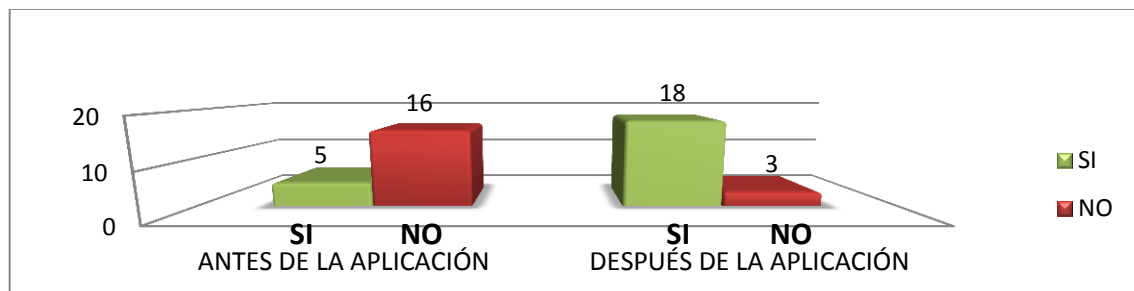
SI NO

CUADRO N° 4.1: Las simulaciones utilizadas por el docente

ANTES DE LA APLICACIÓN				DESPUÉS DE LA APLICACIÓN			
SI	%	NO	%	SI	%	NO	%
5	24%	16	76%	18	86%	3	14%

Fuente: Encuesta Aplicada a los estudiantes de 3° B.G.U. del ITES Manuel Naula Sagñay.
Elaborado por: Francisco Yautibug.

GRÁFICO N° 4.1: Las simulaciones utilizadas por el docente



Fuente: Cuadro N° 4.1
Elaborado por: Francisco Yautibug.

- Análisis.**-El 76% de los encuestados antes de la aplicación de la guía no considera significativa las simulaciones utilizadas por el docente en su desempeño académico. En cambio después de la aplicación el 86% considera significativo el uso de la guía.
- Interpretación.**- Hubo un cambio de actitud en el rendimiento académico de los estudiantes después de la aplicación de la guía de aprendiendo Óptica con Modellus.

2. ¿ Consideras que el uso de la Guía de Simulaciones de Problemas de óptica refuerza la clase del docente?

SI NO

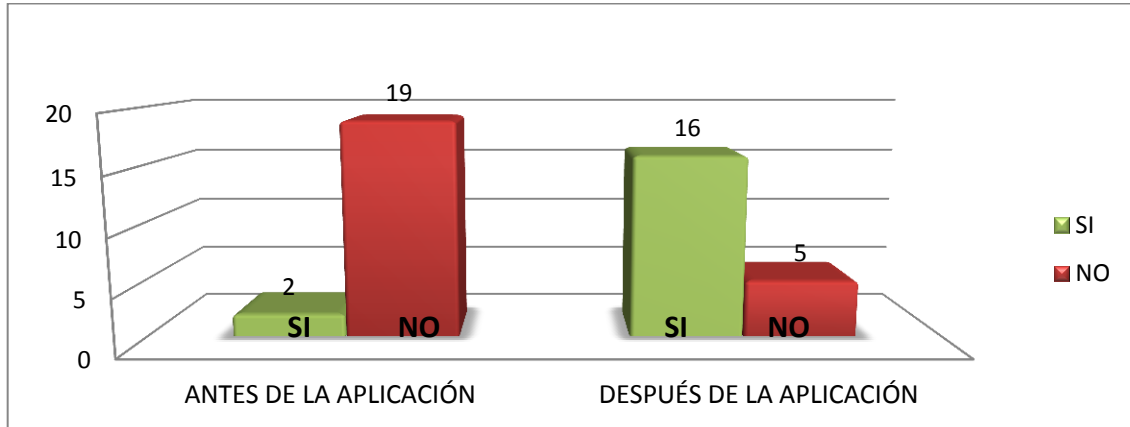
CUADRO N° 4.2: Uso de la Guía de Simulaciones de Problemas de óptica en el refuerzo de la clase del docente

ANTES DE LA APLICACIÓN				DESPUÉS DE LA APLICACIÓN			
SI	%	NO	%	SI	%	NO	%
2	10%	19	90%	16	76%	5	24%

Fuente: Encuesta Aplicada a los estudiantes de 3° B.G.U. del ITES Manuel Naula Sagñay.

Elaborado por: Francisco Yautibug.

GRÁFICO N° 4.2 Uso de la Guía de Simulaciones de Problemas de óptica en el refuerzo de la clase del docente



Fuente: Cuadro N° 4.2

Elaborado por: Francisco Yautibug.

- a. **Análisis.-** El 90% de los encuestados antes de la aplicación no considera que el uso de la guía de simulaciones de problemas de óptica refuerza la clase impartida por el docente. Mientras el 76% considera que si refuerza las simulaciones de problemas de óptica.
- b. **Interpretación.-** Despues del uso de la aplicación de la guía los estudiantes consideraron que existe un refuerzo a la clase de óptica impartida por el docente sin desmerecer los demás recursos didácticos.

3. ¿ La Guía de Simulaciones virtuales te ayuda a entender los contenidos en el tema de Óptica?

SI

NO

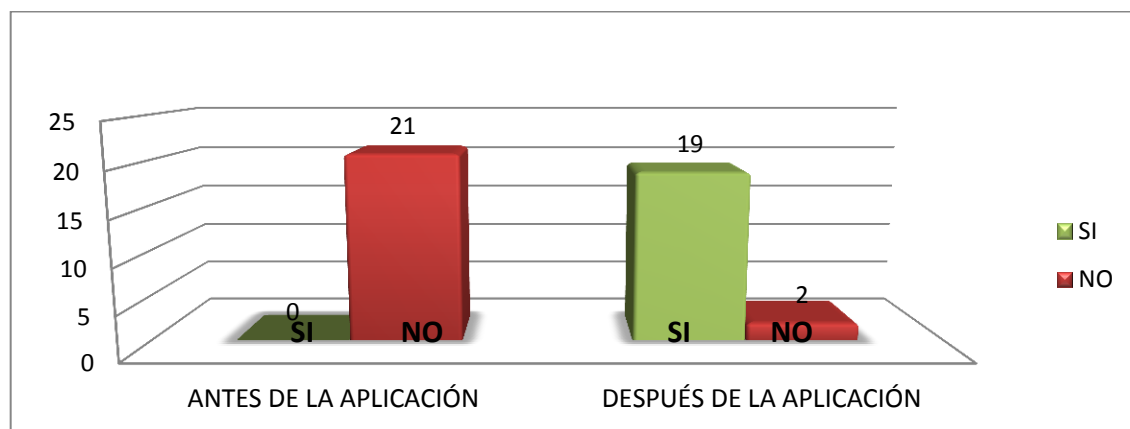
CUADRO N° 4.3: La Guía de Simulaciones virtuales ayuda a entender los contenidos de óptica.

ANTES DE LA APLICACIÓN				DESPUÉS DE LA APLICACIÓN			
SI	%	NO	%	SI	%	NO	%
0	0%	21	100%	19	90%	2	10%

Fuente: Encuesta Aplicada a los estudiantes de 3° B.G.U. del ITES Manuel Naula Sagñay.

Elaborado por: Francisco Yautibug.

GRÁFICO N° 4.3: La Guía de Simulaciones virtuales ayuda a entender los contenidos de óptica.



Fuente: Cuadro N° 4.3

Elaborado por: Francisco Yautibug.

- a. **Análisis.**-El 100% de los encuestados antes de la aplicación no considera que la guía de simulaciones virtuales le ayudaría a comprender los contenidos teóricos del tema de óptica. Y después de la aplicación el 90% de los encuestados considera la aplicación de la guía ayuda a comprender los contenidos teóricos de óptica.
- b. **Interpretación.**- Después de la aplicación de la guía de simulaciones virtuales los estudiantes consideran que esta les ayuda de alguna manera a comprender los contenidos teóricos del tema de óptica.

4. ¿ El desarrollo de los problemas virtuales influye en el rendimiento académico?

SI

NO

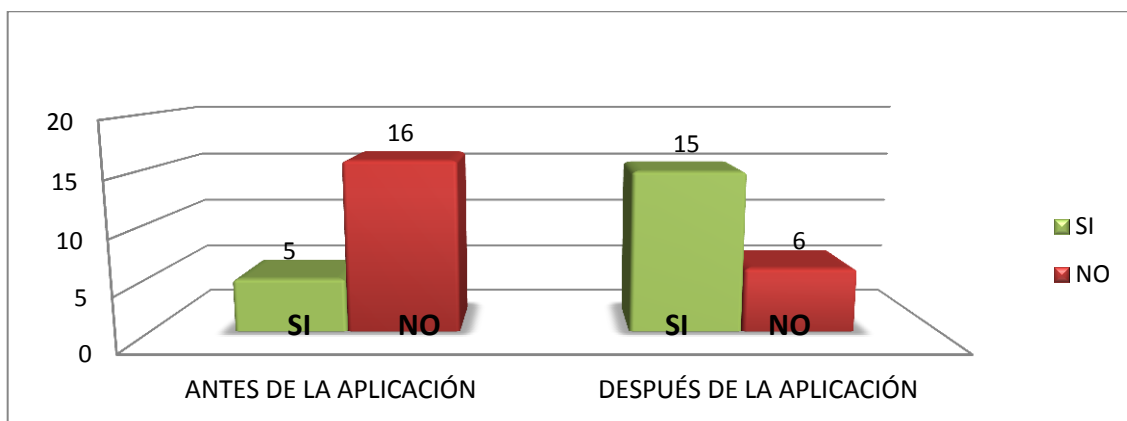
CUADRO N° 4.4: El desarrollo de los problemas virtuales influye en el rendimiento académico.

ANTES DE LA APLICACIÓN				DESPUÉS DE LA APLICACIÓN			
SI	%	NO	%	SI	%	NO	%
5	24%	16	76%	15	71%	6	29%

Fuente: Encuesta Aplicada a los estudiantes de 3° B.G.U. del ITES Manuel Naula Sagñay.

Elaborado por: Francisco Yautibug.

GRÁFICO N° 4.4: El desarrollo de los problemas virtuales influye en el rendimiento académico.



Fuente: Cuadro N° 4.4

Elaborado por: Francisco Yautibug.

- a. **Análisis.**-El 76% de los encuestados antes de la aplicación considera que el desarrollo de los problemas virtuales no influye en el rendimiento académico en la asignatura de física. Y el 71% considera que si influye en el rendimiento académico de física.
- b. **Interpretación.**- Despues de la aplicación de la guía con simulaciones de problemas virtuales consideran que existe una influencia positiva en el rendimiento académico en la asignatura de física.

5. ¿ Las técnicas grupales propuestas por la guía facilita el planteamiento para la resolución de los problemas de óptica?

SI

NO

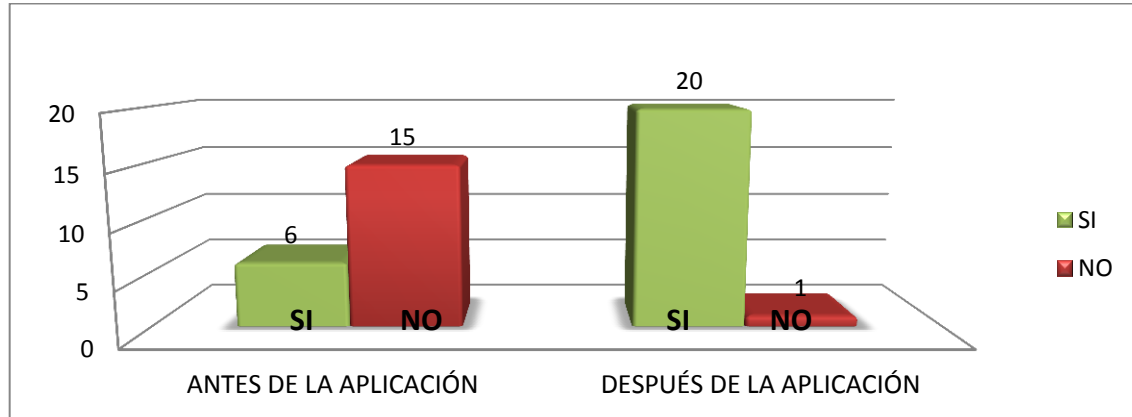
CUADRO N° 4.5: Las técnicas grupales propuestas por la guía facilita el planteamiento para la resolución de los problemas de óptica.

ANTES DE LA APLICACIÓN				DESPUÉS DE LA APLICACIÓN			
SI	%	NO	%	SI	%	NO	%
6	29%	15	71%	20	95%	1	5%

Fuente: Encuesta Aplicada a los estudiantes de 3° B.G.U. del ITES Manuel Naula Sagñay.

Elaborado por: Francisco Yautibug.

GRÁFICO N° 4.5: Las técnicas grupales propuestas por la guía facilita el planteamiento para la resolución de los problemas de óptica.



Fuente: Cuadro N° 4.5

Elaborado por: Francisco Yautibug.

- a. **Análisis.**-El 71% de los encuestados antes de la aplicación piensa que las técnicas grupales propuestas por la guía no facilita el planteamiento para la resolución de los problemas de óptica. En cambio el 95% de los estudiantes manifiestan que están de acuerdo que las técnicas grupales facilita la resolución de problemas de óptica.
- b. **Interpretación.**- Los estudiantes consideran que las técnicas grupales propuestas por la guía facilita el planteamiento para la resolución de los problemas, después de la aplicación de la guía de aprendiendo óptica con modellus.

6. ¿ La Guía de óptica con los trabajos grupales es una herramienta útil para aprender física?

SI NO

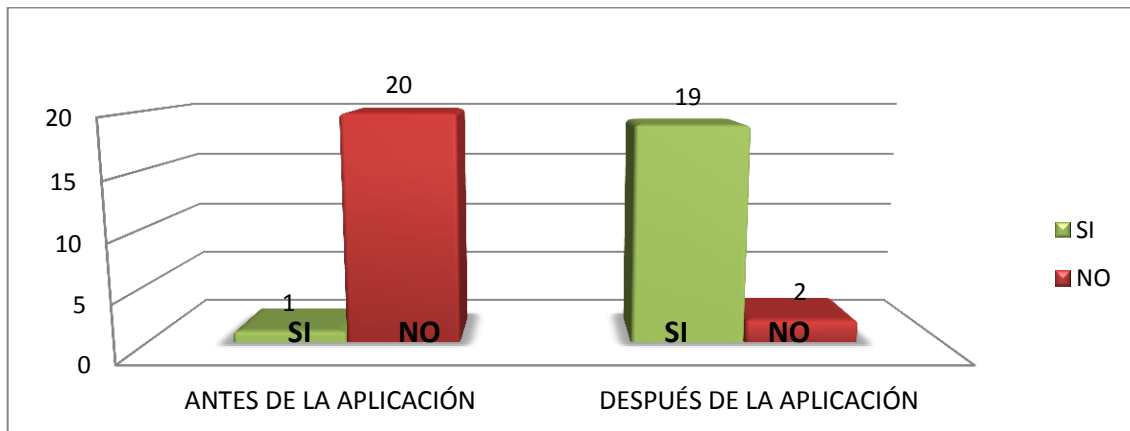
CUADRO N° 4.6: La Guía de óptica con los trabajos grupales como una herramienta útil para aprender física

ANTES DE LA APLICACIÓN				DESPUÉS DE LA APLICACIÓN			
SI	%	NO	%	SI	%	NO	%
1	5%	20	95%	19	90%	2	10%

Fuente: Encuesta Aplicada a los estudiantes de 3° B.G.U. del ITES Manuel Naula Sagñay.

Elaborado por: Francisco Yautibug.

GRÁFICO N° 4.6: La Guía de óptica con los trabajos grupales como una herramienta útil para aprender física



Fuente: Cuadro N° 4.6

Elaborado por: Francisco Yautibug.

- a. **Análisis.**-El 95% de los estudiantes encuestados manifiesta que antes de la aplicación de la Guía de óptica con los trabajos grupales no es una herramienta útil para aprender la asignatura de física. Y el 90% de los estudiantes considera a la guía como una herramienta útil para aprender física.
- b. **Interpretación.**- Después de la aplicación de la guía de aprendiendo óptica con Modellus con los trabajos grupales, los estudiantes consideran que la misma es una herramienta útil para aprender física.

7. ¿ El desarrollo de las actividades grupales de la guía mejora tu rendimiento académico?

SI

NO

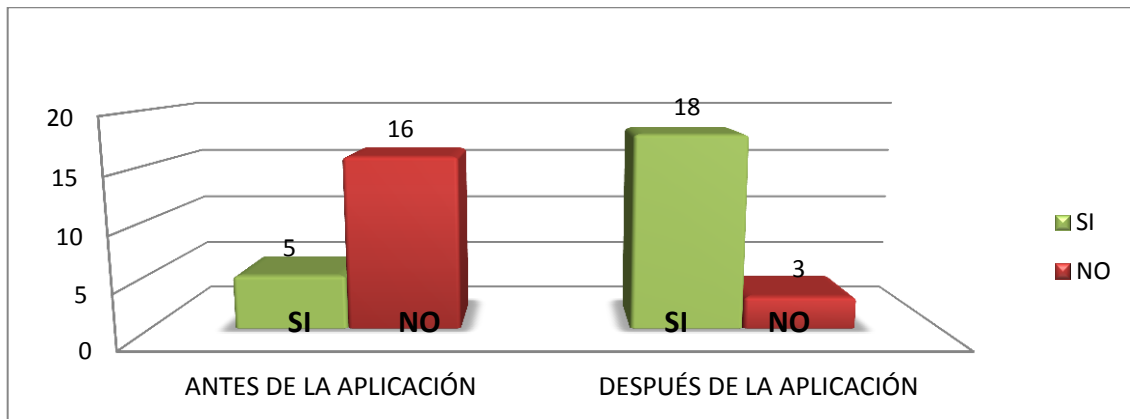
CUADRO N° 4.7: El desarrollo de las actividades grupales de la guía mejora el rendimiento académico.

ANTES DE LA APLICACIÓN				DESPUÉS DE LA APLICACIÓN			
SI	%	NO	%	SI	%	NO	%
5	24%	16	76%	18	86%	3	14%

Fuente: Encuesta Aplicada a los estudiantes de 3° B.G.U. del ITES Manuel Naula Sagñay.

Elaborado por: Francisco Yautibug.

GRÁFICO N° 4.7: El desarrollo de las actividades grupales de la guía mejora el rendimiento académico.



Fuente: Cuadro N° 4.7

Elaborado por: Francisco Yautibug.

- a. **Análisis.**-El 76% de los encuestados antes de la aplicación están de acuerdo que el desarrollo de las actividades grupales de la guía no mejora el rendimiento académico de los estudiantes en la asignatura de física. Mientras que el 86% de los encuestados después de la aplicación están de acuerdo que las actividades grupales mejora el rendimiento académico.
- b. **Interpretación.**- Hubo un cambio de actitud en el rendimiento académico de los estudiantes después de la aplicación de la guía de aprendiendo óptica con Modellus con el desarrollo de las actividades grupales de la guía.

4.1.2. Comentario de la Encuesta

De la encuesta aplicada a los estudiantes del grupo de experimental del Instituto “Dr. Manuel Naula Sagñay”, muestra que fue importante y acertada la aplicación la Guía de aprendamos óptica con Modellus, durante el proceso de la enseñanza-aprendizaje de la física por los estudiantes para conseguir un buen rendimiento académico, la encuesta fue considerada como un punto fundamental en la demostración de la investigación, sobre todo por conseguir los resultados que permitieron establecer que tuvo un gran impacto educativo esperado y existió la acogida por parte de los integrantes del 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 experimentación del I. “Dr. Manuel Naula Sagñay” después de la aplicación de la Guía aprendiendo óptica con Modellus.

1. Aplican la teoría en el desarrollo de las simulaciones virtuales del tema óptica.

SI NO

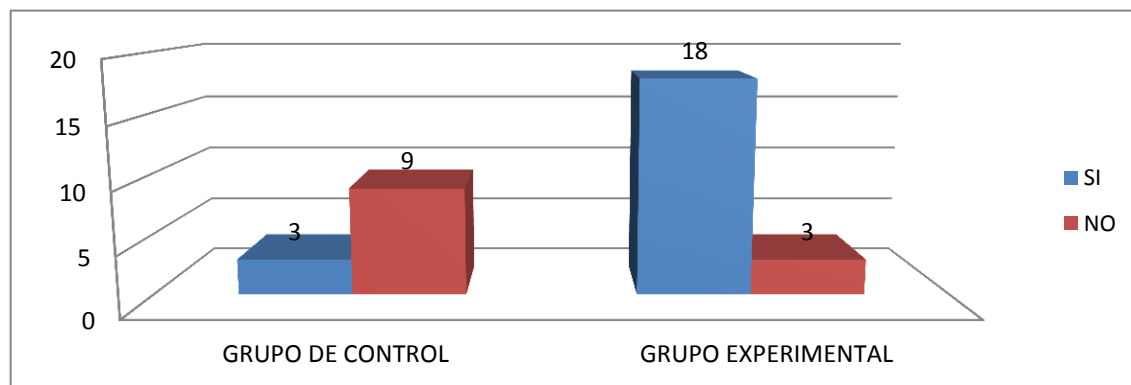
Cuadro N° 4.8: Aplican la teoría en el desarrollo de las simulaciones virtuales del tema óptica.

GRUPO DE CONTROL				GRUPO EXPERIMENTAL			
SI	%	NO	%	SI	%	NO	%
3	25%	9	75%	18	86%	3	14%

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

Elaborado por: Francisco Yautibug.

Gráfico N° 4.8: Aplican la teoría en las simulaciones virtuales del tema óptica.



Fuente: Cuadro N° 4.8

Elaborado por: Francisco Yautibug.

- a. **Análisis.-** El 75% de los estudiantes del grupo de control no aplica la teoría en las simulaciones virtuales del tema óptica.
- b. **Interpretación.-** Existe una aplicación de la teoría en el desarrollo de las simulaciones virtuales en el grupo experimental con el uso de la Guía.

2. Aplican las simulaciones en la resolución de problemas de óptica.

SI NO

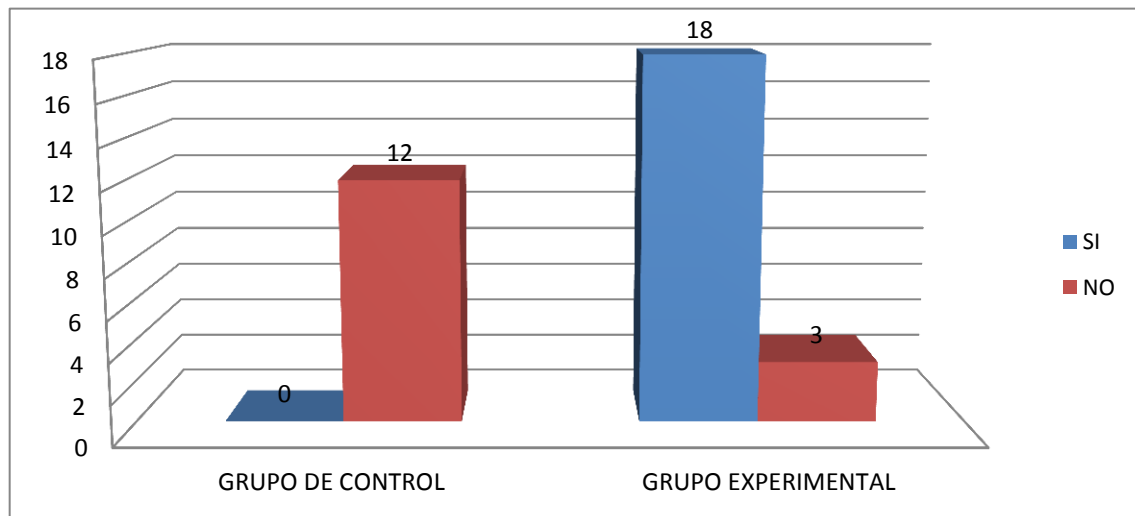
Cuadro N° 4.9: Aplican las simulaciones en la resolución de problemas de óptica.

GRUPO DE CONTROL				GRUPO EXPERIMENTAL			
SI	%	NO	%	SI	%	NO	%
0	0%	12	100%	18	86%	3	14%

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

Elaborado por: Francisco Yautibug.

Gráfico N° 4.9: Aplican las simulaciones en la resolución de problemas de óptica.



Fuente: Cuadro N° 4.9

Elaborado por: Francisco Yautibug.

- a. **Análisis.**- El 100% de los estudiantes del grupo de control no aplica las simulaciones en la resolución de problemas de óptica.
- b. **Interpretación.**- Existe una aplicación de las simulaciones virtuales en la resolución de problemas por parte del grupo experimental con la utilización de la Guía aprendamos óptica con Modellus.

3. Realizan la simulación práctica de problemas de óptica en forma activa y ordenada.

SI NO

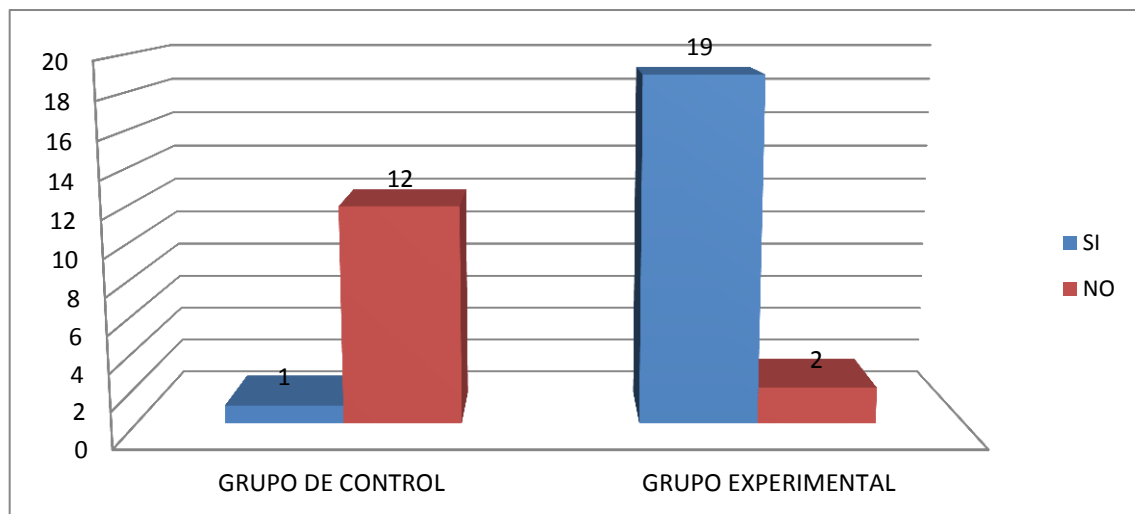
Cuadro N° 4.10: Realizan la simulación práctica de problemas de óptica en forma activa y ordenada.

GRUPO DE CONTROL				GRUPO EXPERIMENTAL			
SI	%	NO	%	SI	%	NO	%
1	8%	12	92%	19	90%	2	10%

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

Elaborado por: Francisco Yautibug.

Gráfico N° 4.10: Realizan la simulación práctica de problemas de óptica en forma activa y ordenada.



Fuente: Cuadro N° 4.10

Elaborado por: Francisco Yautibug.

a. Análisis.- El 92% de los estudiantes del grupo de control no realizan simulaciones prácticas de problemas de óptica en forma activa y ordenada.

b. Interpretación.- El grupo experimental realiza las simulaciones prácticas de problemas en forma activa y ordenada con la aplicación de la Guía aprendiendo óptica con Modellus.

4. Relacionan los fundamentos teóricos con las simulaciones durante el desarrollo de la clase.

SI NO

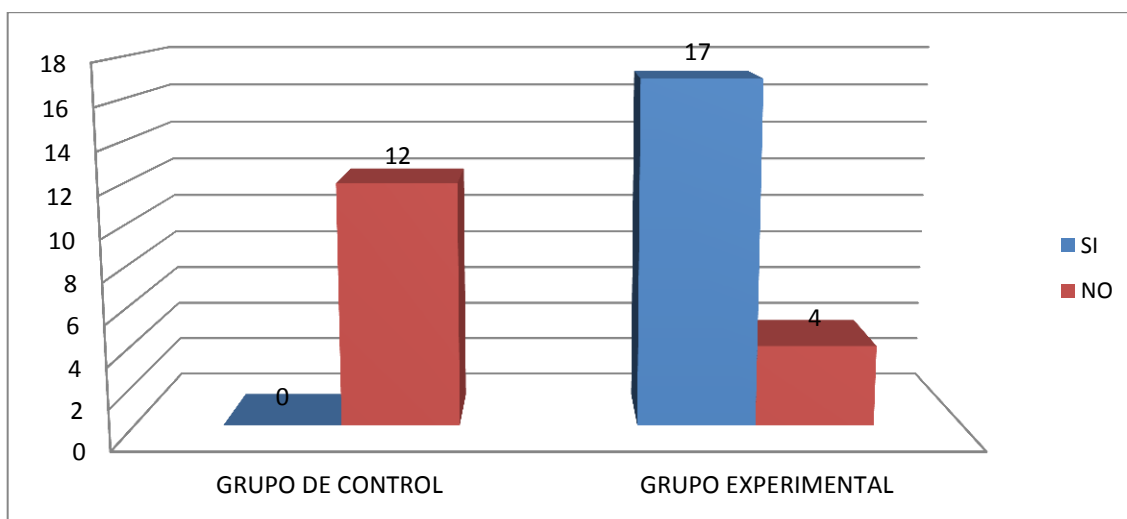
Cuadro N° 4.11: Relacionan los fundamentos teóricos con las simulaciones durante el desarrollo de la clase.

GRUPO DE CONTROL				GRUPO EXPERIMENTAL			
SI	%	NO	%	SI	%	NO	%
0	0%	12	100%	17	81%	4	19%

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

Elaborado por: Francisco Yautibug.

Gráfico N° 4.11: Relacionan los fundamentos teóricos con las simulaciones durante el desarrollo de la clase.



Fuente: Cuadro N° 4.11

Elaborado por: Francisco Yautibug.

- a. **Análisis.**- El 100% de los estudiantes del grupo de control no relacionan los fundamentos teóricos con las simulaciones durante el desarrollo de la clase de física en el tema de óptica.
- b. **Interpretación.**- Existe la relación de los fundamentos teóricos con las simulaciones por parte del grupo experimental con el uso de la Guía aprendiendo óptica con Modellus, durante el desarrollo de la clase de física.

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

SI NO

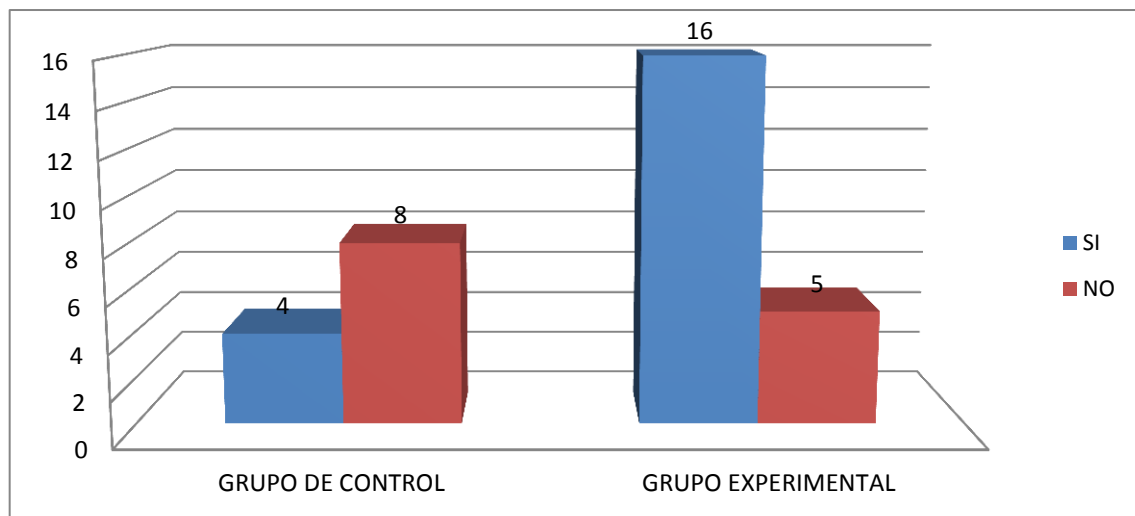
Cuadro N° 4.12: Participan en forma grupal durante el desarrollo de los problemas de óptica.

GRUPO DE CONTROL				GRUPO EXPERIMENTAL			
SI	%	NO	%	SI	%	NO	%
4	33%	8	67%	16	76%	5	24%

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

Elaborado por: Francisco Yautibug.

Gráfico N° 4.12: Participan en forma grupal durante el desarrollo de los problemas de óptica.



Fuente: Cuadro N° 4.12

Elaborado por: Francisco Yautibug.

- a. **Análisis.**- El 67% de los estudiantes del grupo de control no participan en forma grupal durante el desarrollo de los problemas de física en el tema de óptica.
- b. **Interpretación.**- Existe la participación en forma grupal de los estudiantes del grupo experimental con el uso de la Guía aprendiendo óptica con Modellus.

6. Realizan mediante técnicas grupales las actividades propuestas en clases.

SI NO

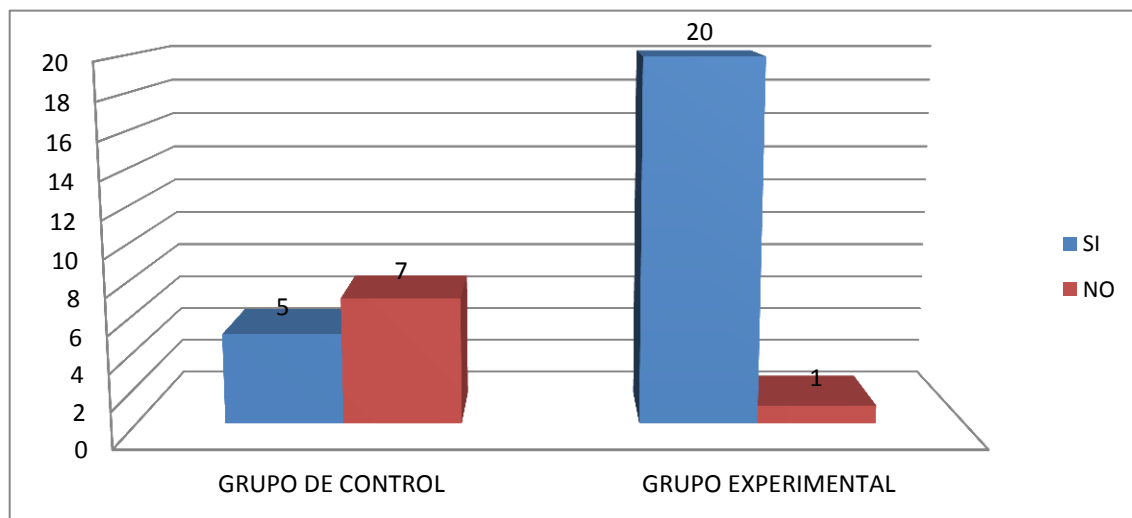
Cuadro N° 4.13: Realizan mediante técnicas grupales las actividades propuestas en clases.

GRUPO DE CONTROL				GRUPO EXPERIMENTAL			
SI	%	NO	%	SI	%	NO	%
5	42%	7	58%	20	95%	1	5%

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

Elaborado por: Francisco Yautibug.

Gráfico N° 4.13: Realizan mediante técnicas grupales las actividades propuestas en clases.



Fuente: Cuadro N° 4.13

Elaborado por: Francisco Yautibug.

- a. **Análisis.-** El 58% de los estudiantes del grupo de control no utilizan técnicas grupales para realizar las actividades propuestas en clase.
- b. **Interpretación.-** El grupo experimental con el uso de la Guía aprendiendo óptica con Modellus realizan mediante técnicas grupales las actividades propuestas en clases.

7. Mejoran el Rendimiento académico con la utilización de una guía didáctica en óptica.

SI NO

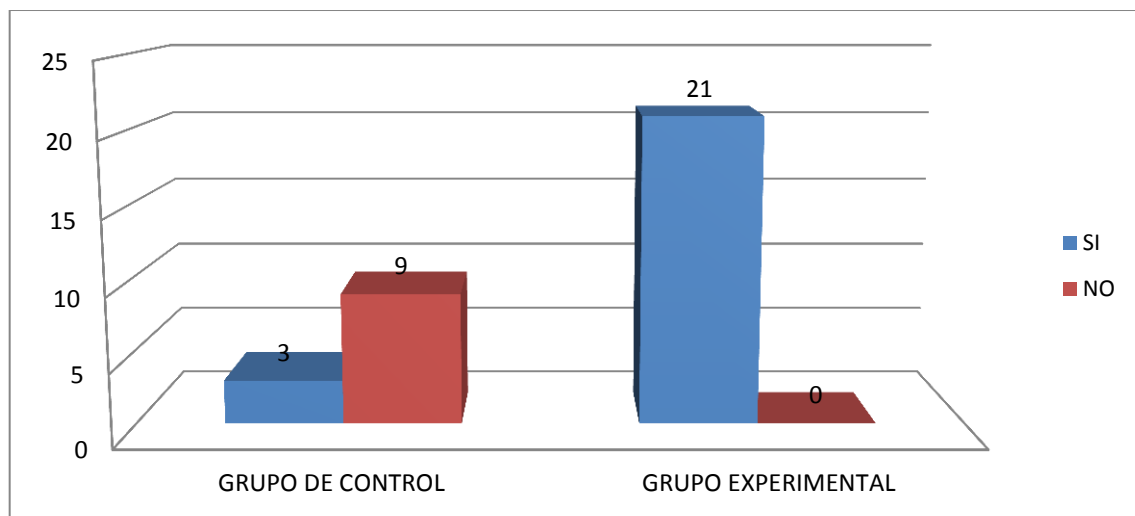
Cuadro N° 4.14: Mejoran el Rendimiento académico con la utilización de una guía didáctica en óptica.

GRUPO DE CONTROL				GRUPO EXPERIMENTAL			
SI	%	NO	%	SI	%	NO	%
3	25%	9	75%	21	100%	0	0%

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

Elaborado por: Francisco Yautibug.

Gráfico N° 4.14: Mejoran el Rendimiento académico con la utilización de una guía didáctica en óptica.



Fuente: Cuadro N° 4.14

Elaborado por: Francisco Yautibug.

c. **Análisis.**- El 75% de los estudiantes del grupo de control no mejoran el Rendimiento académico porque no utilizan una guía didáctica en óptica.

d. **Interpretación.**- Existe una mejora en el Rendimiento académico con la utilización de una guía didáctica aprendiendo óptica, 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 del ITES. “Dr. Manuel Naula Sagñay”, se evidencia la importancia de la aplicación de guía aprendiendo óptica con modellus, en la enseñanza-apredizaje de la física, de manera especial sirvió para determinar los objetivos principales que permitieron la estructuración, elaboración y la aplicación de la guía en forma acertada, esta ficha de observación fue fundamental para la demostración descriptiva del trabajo investigativo tanto en el grupo experimental como el de control, lo cual permitieron establecer que fue oportuno y de gran impacto tecnológico educativo.

4.2. DEMOTRACIÓN DE LAS HIPÓTESIS ESPECÍFICAS

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

4.2.1. Demostración de la Hipótesis Específica 1

Hi: El Rendimiento Académico de los estudiantes que utilizan la guía Didáctica aprendiendo óptica con Modellus a travez de LAS SIMULACIONES VIRTUALES supera al Rendimiento Académico de los estudiantes que no utilizan la guía en el tercer año de bachillerato especialidad FIMA, del ITS “Manuel N. Sagñay” de Pulucate. En el período marzo – julio 2012.

Ho: El Rendimiento Académico de los estudiantes que utilizan la guía Didáctica aprendiendo óptica con Modellus a travez de LAS SIMULACIONES VIRTUALES es igual al Rendimiento Académico de los estudiantes que no utilizan la guía en el tercer año de bachillerato especialidad FIMA, del ITS “Manuel N. Sagñay” de Pulucate. En el período marzo – julio 2012.

Cuadro N° 4.15 Calificaciones del Grupo Experimental (LAS SIMULACIONES VIRTUALES)

N°	NOTA 1	NOTA 2	PROMEDIO	$(x_i - \bar{x})^2$
1	7,00	9,00	8,00	0,08
2	6,00	8,00	7,00	1,65
3	7,00	10,00	8,50	0,05
4	9,00	9,00	9,00	0,51
5	6,00	9,00	7,50	0,62
6	8,00	8,00	8,00	0,08
7	9,00	9,00	9,00	0,51
8	7,00	7,00	7,00	1,65
9	6,00	10,00	8,00	0,08
10	8,00	7,00	7,50	0,62
11	9,00	10,00	9,50	1,47
12	8,00	8,00	8,00	0,08
13	8,00	9,00	8,50	0,05
14	9,00	10,00	9,50	1,47
15	4,00	8,00	6,00	5,22
16	9,00	10,00	9,50	1,47
17	8,00	9,00	8,50	0,05
18	7,00	9,00	8,00	0,08
19	9,00	8,00	8,50	0,05
20	9,00	8,00	8,50	0,05
21	10,00	10,00	10,00	2,94
TOTAL			174,00	18,79
X			8,29	

Elaborado por: Lcdo. Francisco Tautibug

Cuadro N° 4.16 Calificaciones del Grupo de Control (LAS SIMULACIONES VIRTUALES)

Nº	NOTA 1	NOTA 2	PROMEDIO	$(x_i - \bar{x})^2$
1	6,00	7,00	6,50	0,63
2	7,00	8,00	7,50	0,04
3	7,00	9,00	8,00	0,50
4	6,00	7,00	6,50	0,63
5	6,00	7,00	6,50	0,63
6	8,00	8,10	8,05	0,57
7	8,00	9,00	8,50	1,45
8	6,00	6,00	6,00	1,68
9	6,00	7,00	6,50	0,63
10	8,00	10,00	9,00	2,90
11	8,00	7,00	7,50	0,04
12	7,00	7,00	7,00	0,09
TOTAL			87,55	9,80
X			7,30	

Elaborado por: Lcdo. Francisco Tautibug

➤ 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% $t_t = 1,70$

➤ Criterio de Decisión

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

Donde 1,70 es el valor teórico de t con $g = 21 + 12 - 2 = 31$ grados de libertad

4.- Cálculos

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

$$S_A^2 = \frac{18,79}{20} = 0,94 \qquad S_B^2 = \frac{9,80}{11} = 0,89$$

Cuadro N° 4.17 Información Estadística de la Hipótesis Especifica 1

ESTADÍSTICOS	GRUPO A	GRUPO B
	EXPERIMENTAL	CONTROL
Promedio del rendimiento	8,29	7,30
Varianza del grupo	0,94	0,89
Número de elementos	21	12

Elaborado por: Lcdo. Francisco yautibug

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

$$t_c = \frac{8,29 - 7,30}{\sqrt{\frac{(21-1)0,94 + (12-1)0,89}{21+12-2} \left(\frac{1}{21} + \frac{1}{12} \right)}}$$

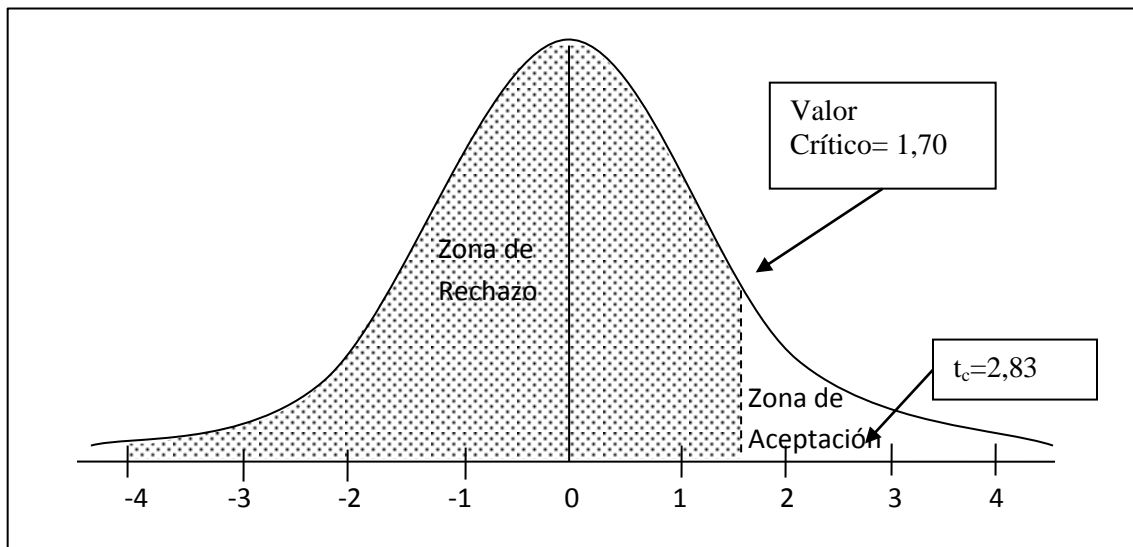
$$t_c = \frac{0,99}{\sqrt{\frac{(20)0,94 + (11)0,89}{31} \left(\frac{1}{21} + \frac{1}{12} \right)}}$$

$$t_c = \frac{0,99}{\sqrt{\frac{28,59}{31} (0,13)}}$$

$$t_c = \frac{0,99}{0,35} = 2,83$$

➤ Decisión

Gráfico N° 4.15 Campana de Gauss de la Hipótesis específica 1



Fuente: Demostración de la hipótesis específica 1
Elaborado por: Lcdo. Francisco Yautibug

Puesto que el $t_c=2,83$ se encuentra en la región de aceptación de la hipótesis de investigación; Se rechaza el H_0 dado que $t_c > 1,70$ y se acepta la hipótesis de investigación del trabajo que dice:

Hi: El Rendimiento Académico de los estudiantes que utilizan la guía Didáctica aprendiendo óptica con Modellus a travez de LAS SIMULACIONES VIRTUALES supera al Rendimiento Académico de los estudiantes que no utilizan la guía en el tercer año de bachillerato especialidad FIMA, del ITS “Manuel N. Sagnay” de Pulucate. En el período marzo – julio 2012.

4.2.2. Demostración de la Hipótesis Específica 2

Hi: El Rendimiento Académico de los estudiantes que utilizan la guía Didáctica aprendiendo óptica con Modellus mediante LAS TÉCNICAS GRUPALES ACTIVAS supera al Rendimiento Académico de los estudiantes que no utilizan la guía en el tercer año de bachillerato especialidad FIMA, del ITS “Manuel N. Sagñay” de Pulucate. En el período marzo – julio 2012.

Ho: El Rendimiento Académico de los estudiantes que utilizan la guía Didáctica aprendiendo óptica con Modellus mediante LAS TÉCNICAS GRUPALES ACTIVAS es igual al Rendimiento Académico de los estudiantes que no utilizan la guía en el tercer año de bachillerato especialidad FIMA, del ITS “Manuel N. Sagñay” de Pulucate. En el período marzo – julio 2012.

Cuadro N° 4.18 Calificaciones del Grupo Experimental (LAS TÉCNICAS GRUPALES ACTIVAS)

Nº	NOTA 1	NOTA 2	PROMEDIO	$(x_i - \bar{x})^2$
1	7,00	9,00	8,00	0,15
2	8,00	9,00	8,50	0,01
3	9,00	10,00	9,50	1,25
4	7,00	8,00	7,50	0,78
5	7,00	8,00	7,50	0,78
6	8,00	8,00	8,00	0,15
7	10,00	10,00	10,00	2,62
8	7,00	8,00	7,50	0,78
9	7,00	8,00	7,50	0,78
10	9,50	10,00	9,75	1,87
11	9,00	10,00	9,50	1,25
12	6,50	8,00	7,25	1,28
13	9,00	10,00	9,50	1,25
14	7,00	8,00	7,50	0,78
15	8,00	10,00	9,00	0,38
16	7,00	8,00	7,50	0,78
17	7,00	8,00	7,50	0,78
18	8,00	9,00	8,50	0,01

19	8,00	9,00	8,50	0,01
20	7,00	9,00	8,00	0,15
21	9,00	10,00	9,50	1,25
TOTAL			176,00	17,08
X			8,38	

Elaborado por: Lcdo. Francisco Tautibug

Cuadro N° 4.19 Calificaciones del Grupo de Control (TÉCNICAS GRUPALES ACTIVAS)

Nº	NOTA 1	NOTA 2	PROMEDIO	$(x_i - \bar{x})^2$
1	7,00	7,00	7,00	0,50
2	8,00	8,00	8,00	0,09
3	9,00	9,00	9,00	1,67
4	7,00	7,00	7,00	0,50
5	7,00	7,00	7,00	0,50
6	7,00	8,00	7,50	0,04
7	9,00	10,00	9,50	3,21
8	7,00	7,00	7,00	0,50
9	8,00	7,00	7,50	0,04
10	9,00	9,00	9,00	1,67
11	7,00	8,00	7,50	0,04
12	6,00	7,00	6,50	1,46
TOTAL			92,50	10,23
X			7,71	

Elaborado por: Lcdo. Francisco Tautibug

➤ 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% $t_t = 1,70$

➤ Criterio de Decisión

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

Donde 1,70 es el valor teórico de t con $g = 21 + 12 - 2 = 31$ grados de libertad

4.- Cálculos

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

$$S_A^2 = \frac{17,08}{20} = 0,85$$

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

$$S_B^2 = \frac{10,23}{11} = 0,93$$

Cuadro N° 4.20 Información Estadística de la Hipótesis Especifica 2

ESTADÍSTICOS	GRUPO A	GRUPO B
	EXPERIMENTAL	CONTROL
Promedio del rendimiento	8,38	7,71
Varianza del grupo	0,85	0,93
Número de elementos	21	12

Elaborado por: Lcdo. Francisco yautibug

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

$$t_c = \frac{8,38 - 7,71}{\sqrt{\frac{(21 - 1)0,85 + (12 - 1)0,93}{21 + 12 - 2} \left(\frac{1}{21} + \frac{1}{12} \right)}}$$

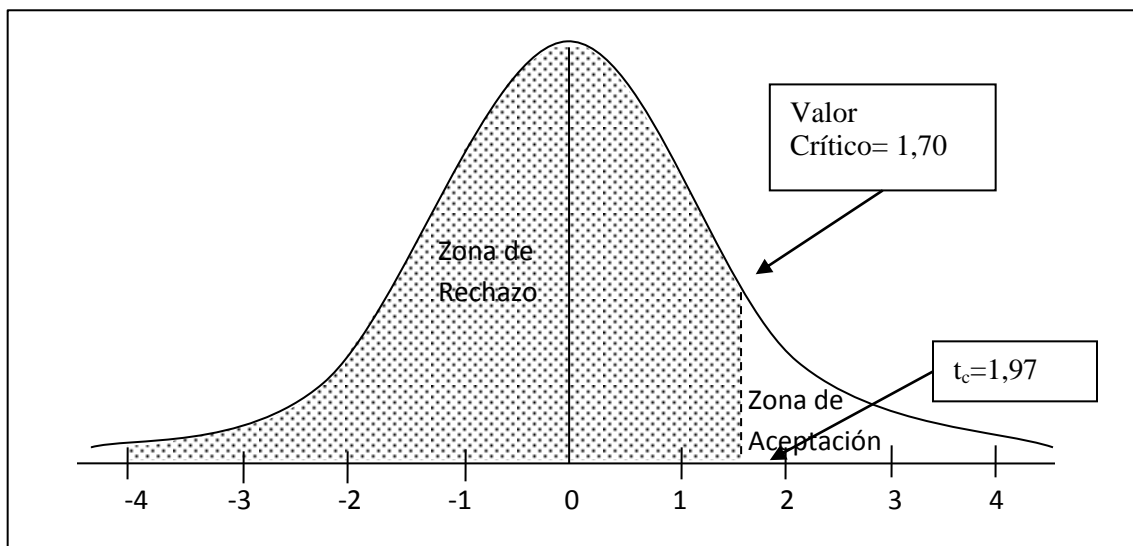
$$t_c = \frac{0,67}{\sqrt{\frac{(20)0,85 + (11)0,93}{31} \left(\frac{1}{21} + \frac{1}{12} \right)}}$$

$$t_c = \frac{0,67}{\sqrt{\frac{27,23}{31} (0,13)}}$$

$$t_c = \frac{0,67}{0,34} = 1,97$$

➤ Decisión

Gráfico N° 4.16. Campana de Gauss de la Hipótesis específica 2



Fuente: Demostración de la hipótesis específica 2
Elaborado por: Lcdo. Francisco Yautibug

Puesto que el $t_c=1,97$ se encuentra en la región de aceptación de la hipótesis de investigación; Se rechaza el H_0 dado que $t_c > 1,70$ y se acepta la hipótesis de investigación del trabajo que dice:

Hi: El Rendimiento Académico de los estudiantes que utilizan la guía Didáctica aprendiendo óptica con Modellus mediante LAS TÉCNICAS GRUPALES ACTIVAS supera al Rendimiento Académico de los estudiantes que no utilizan la guía en el tercer año de bachillerato especialidad FIMA, del ITS “Manuel N. Sagnay” de Pulucate. En el período marzo – julio 2012.

4.2.3. Comprobación de la Hipótesis General.

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

La elaboración y aplicación de un guía para el uso del laboratorio virtual Modellus a través de simulaciones incide en el rendimiento académico de óptica de los estudiantes del tercer año de bachillerato especialidad FIMA, del ITS “Manuel N. Sagnay” de Pulucate. En el período marzo – julio 2012.”

CAPÍTULO 5

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- 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.
- La guía “Aprendiendo óptica con Modellus” mediante las técnicas grupales activas permitió realizar el trabajo académico en conjunto, lo cual se reflejó en el rendimiento académico de los estudiantes de tercer año de bachillerato del ITES. “Dr. Manuel Naula Sagñay” en el período marzo-julio 2012, porque todos los estudiantes contribuían al desarrollo y resolución de los problemas en forma grupal y lo relacionan con la vida real.
- La aplicación de la guía “Aprendiendo óptica con Modellus” en los estudiantes de tercer año de bachillerato del ITES. “Dr. Manuel Naula Sagñay” durante el período marzo-julio 2012, fue una herramienta metodología activa, pues permitió su utilización incidir en el rendimiento académico de los jóvenes en el estudio del tema de óptica, cuya demostración fue realizada mediante el estadístico t-student.
- La utilización de la guía “Aprendiendo óptica con Modellus” permitió mediante las simulaciones virtuales desarrollar los fundamentos prácticos de los estudiantes de tercer año de bachillerato del ITES. “Dr. Manuel Naula Sagñay” en el período marzo-julio 2012, esta nueva estrategia en la enseñanza de la Física, sirvió para difundir en otras Instituciones Educativas similares, para la búsqueda de los mismos resultados de esta investigación.

5.2 RECOMENDACIONES

- Ampliar el tiempo de experimentación a través de las simulaciones virtuales correspondientes a la disciplina de física capítulo óptica a nivel medio; así como también la temática de estudio a fin de lograr la generalización de las conclusiones didácticas, para determinar de un modo más contundente la verificación de la hipótesis planteada en esta investigación.
- Utilizar las técnicas grupales activas en el proceso, mediante la evaluación por resultados del aprendizaje pues en el presente trabajo no se tomó en cuenta de manera significativa los resultados del aprendizaje en las respectivas categorías correspondientes al dominio afectivo propuestas por Bloom.
- Aplicar la guía de simulaciones virtuales como una herramienta metodológica, puesto que se considera de vital importancia el uso de computadores individuales (lo que no se realizó en el caso de ésta investigación) ya sean laptops, pcs, netbooks, tablets por parte de los estudiantes para una correcta implementación metodológica.
- Utilizar la tecnología actual en las instituciones educativas especialmente con los laboratorios virtuales como nueva metodología 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, cumpliendo así con las exigencias del Ministerio de Educación en el uso de tecnologías.

BIBLIOGRAFÍA

- BLOOM, B. (1977). Características humanas y aprendizaje escolar Colombia: Voluntad Ediciones.
- BRUNER, Jerome. La intención en la estructura de la acción y de la interacción. In: Acción, Pensamiento y Lenguaje. Madrid: Alianza, 1984.
- BRUNER, Jerome. La intención en la estructura de la acción y de la interacción. In: Acción, Pensamiento y Lenguaje. Madrid: Alianza, 1984
- BUNGE, Mario; La ciencia, su método y filosofía. Ediciones Siglo XX s/f. Buenos Aires.1971
- CASANOVA, María Antonia. (s.a). La evaluación educativa. Escuela básica. México, SEP/Cooperación Española (Biblioteca del Normalista) p.70
- CASANOVA, N (2001). Manual De Educación Educativa. Venezuela- La Muralla S.A.
- CONSTITUCIÓN. (2008). República del Ecuador.
- FRANKY, German. (2009). Laboratorios Reales vs Laboratorios Virtuales. Revista Redalyc.
- FREIRE, P. (1997). Pedagogia da Autonomia: Saberes necessários à prática educativa Rio de Janeiro: Paz e Terra.
- GALLPERIN, P. YA; TALYZINA, N. F (1967). La formación de conceptos geométricos elementales y su dependência sobre la participación dirigida de los alumnos. In: Psicología Soviética Contemporánea . Instituto Del Libro.
- HERAN Y VILLARROEL (1987). Caracterización de algunos factores del alumno y su familia de escuelas urbanas y su incidencia en el rendimiento de castellano y matemática en el primer ciclo de enseñanza general básica. Chile: CPEIP
- ITS MANUEL NAULA SAGÑAY. (2012). Informe Institucional. S.E.
- ITS MANUEL NAULA SAGÑAY. (2012). Misión. Leído en 16 de Abril de 2012.
- LEONTIEV, A. N. (1975). Actividad, Conciencia y Personalidad. Buenos Aires: Ediciones Ciencias del Hombre, 1978
- LOEI. (2011). Ley Orgánica de Educación Intercultural.

- MARTINEZ MIGUELEZ, M (2009). Ciencia y Arte en Arte en la Metodología cualitativa. 2da. Edición. México: Trillas Editorial
- MEJÍA, Elías. (2005). Técnicas e Instrumentos de Investigación. Unidad de Post Grado de la Facultad de Educación de la UNMSM. Lima-Perú
- MORIN, Edgar. Introdução ao Pensamento Complexo, 2^a ed. Lisboa: Instituto Piaget, 1995
- NOVÁEZ, M. (1986). Psicología de la actividad. México. Editorial iberoamericana.
- PIAGET, Jean. A Psicologia da Inteligência. Lisboa: Livros Horizonte, 1978
- SENPLADES. (2010). Plan Nacional del Buen Vivir. S.e.
- UNESCO. (2005). Hacia las sociedades del conocimiento. Mayene. Ed. Jouve.
- UNESCO. (2010). Factores Asociados al logro cognitivo de los estudiantes en América Latina. Oreal, Francia, s.e.
- VIGOTSKI, L. S. (1979) El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. Barcelona, Editorial Critica (Original en Ingles 1978)
- VIGOTSKI, L. S. Psicologia Pedagógica – edição comentada. Porto Alegre: Artmed, 2003.

ANEXOS

ANEXO “A”

PROYECTO DE TESIS



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

VICERRECTORADO DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

INSTITUTO DE POSGRADO

PROGRAMA DE MAESTRÍA EN APRENDIZAJE DE LA FÍSICA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

TEMA:

AUTOR

FRANCISCO YAUTIBUG

TUTOR

RIOBAMBA-ECUADOR

2012

1. TEMA

“La incidencia de los laboratorios virtuales en el rendimiento académico de óptica en los estudiantes del tercer año de bachillerato especialidad FIMA, del ITS “Manuel N. Sagñay” de Pulucate. En el periodo lectivo 2011-2012.”

2. PROBLEMATIZACIÓN

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

El ITS “Manuel Naula Sagñay” se encuentra ubicado en la parroquia Pulucate; cantón Colta; a dos kilómetros de la panamericana sur vía a Cuenca y a 22 km de Riobamba; en la provincia del Chimborazo; zona 3 del plan de desarrollo de la SENPLADES.

2.2 Situación problemática

El ITS “Manuel Naula Sagñay” comienza su funcionamiento en el año de 1979 como Colegio de Ciclo Básico “Pulucate”. En 1986 y por sugerencia de las comunidades indígenas aledañas se establece el ciclo diversificado con la especialidad de “físico-matemático” con auxiliatura en cerrajería para varones y modistería para mujeres cambiando su nombre a “Colegio Nacional Manuel Naula Sagñay”. El 1 de Agosto de 1990 se incrementa la especialidad en Estudios Sociales con auxiliatura en Promoción Popular para hombres y mujeres.

El 14 de Octubre 1996 el colegio se transforma en Instituto Superior Intercultural Bilingüe:

Dr. Manuel Naula Sagñay”, con las especialidades de Mecánica Industrial, Manualidades Femeninas y Promoción Popular.

En el ciclo lectivo 2003-2004 se incrementa la especialidad de Químico-Biólogo con auxiliatura en Salud Pública. (Méndez; 2012)

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

El problema de los laboratorios de física lejos de las urbes

La planificación curricular general propuesta desde los ministerios no toma en cuenta las diferentes situaciones geográficas y por ende la dificultad tanto logística cuanto económica para vincular la teoría y la práctica de física a través de los recursos necesarios para ésta disciplina.

En las parroquias rurales es muy complicado implementar laboratorios de física con todo el equipamiento para abordar temáticas como la cinemática u óptica, así como ondas e hidromecánica. Es verdad que ciertos experimentos se pueden realizar “improvisadamente” con participación estudiantil; pero no necesariamente tendrán el rigor científico requerido.

Laboratorios virtuales

Los laboratorios virtuales contribuyen a solucionar las dificultades debidas a la carencia de tecnología adecuada para desarrollar la vinculación teoría-práctica de la física. El gobierno actual propende al uso de software libre para alcanzar los resultados del rendimiento académico en el dominio psicomotriz.

El rendimiento académico de Óptica

El rendimiento académico de óptica abordado desde un punto de vista de la taxonomía de Bloom; está caracterizado por los siguientes niveles del saber:

- Conocimiento de las generalidades de óptica.
- Comprensión fenomenológica
- Aplicación de modelos matemáticos sobre óptica
- Análisis problémico
- Síntesis (búsqueda parcial)
- Evaluación¹ (Casanova, 2009).

El aspecto analizado en la taxonomía de Bloom aplicado a la óptica (en el presente trabajo investigativo) está enfocado al dominio cognitivo.

¹ Trabajos de co-evaluación

2.3 Formulación del problema

¿De qué forma la elaboración y aplicación de un guía para el uso del laboratorio virtual Modellus mejora el rendimiento académico de óptica de los estudiantes del tercer año de bachillerato especialidad FIMA, del ITS “Manuel N. Sagñay” de Pulucate. En el periodo marzo – julio 2012?

2.4. Problemas derivados

¿De qué manera la elaboración y aplicación de un guía para el uso del laboratorio virtual Modellus a través de simulaciones mejora el rendimiento académico de óptica de los estudiantes del tercer año de bachillerato especialidad FIMA, del ITS “Manuel N. Sagñay” de Pulucate. En el periodo marzo – julio 2012.?

¿Cómo la elaboración y aplicación de un guía para el uso del laboratorio virtual Modellus mediante técnicas grupales activas mejora el rendimiento académico de óptica de los estudiantes del tercer año de bachillerato especialidad FIMA, del ITS “Manuel N. Sagñay” de Pulucate. En el periodo marzo – julio 2012?

3. JUSTIFICACIÓN

La presente investigación se justifica por los siguientes argumentos normativos:

3.1. Constitución del Ecuador: promueve una educación de calidad (Sección quinta, Artículo 27, Artículo 326 literal 15).

3.2. Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI); uso de las tecnologías para el interaprendizaje académico. (Art. 2 literal h).

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

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

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

3.6. Misión del ITES Manuel Naula Sagñay; la cual propende brindar una educación de calidad a sus estudiantes; basada en el constructivismo y la formación integral.

4. OBJETIVOS

4.1. Objetivo General

Elaborar y aplicar una guía del laboratorio virtual Modellus para mejorar el rendimiento académico de óptica de los estudiantes del tercer año de bachillerato especialidad FIMA, del ITS “Manuel N. Sagñay” de Pulucate. En el periodo marzo – julio 2012.”

4.2. Objetivos específicos

- Analizar de qué manera la elaboración y aplicación de un guía para el uso del laboratorio virtual Modellus a través de simulaciones mejora el rendimiento académico de óptica de los estudiantes del tercer año de bachillerato especialidad FIMA, del ITS “Manuel N. Sagñay” de Pulucate. En el periodo marzo – julio 2012.”
- Demostrar cómo la elaboración y aplicación de un guía para el uso del laboratorio virtual Modellus mediante técnicas grupales activas mejora el rendimiento académico de óptica de los estudiantes del tercer año de bachillerato especialidad FIMA, del ITS “Manuel N. Sagñay” de Pulucate. En el periodo marzo – julio 2012.

5. FUNDAMENTACION TEORICA

5.1. Antecedentes de Investigaciones anteriores

No se han realizado investigaciones anteriores sobre laboratorios virtuales de óptica en la institución.

Los laboratorios virtuales

Los laboratorios virtuales han sido desarrollados por las siguientes instituciones:

Laboratorios virtuales de la Universidad a Distancia de Costa Rica (1997)

Virtual Frog Dissection (EEUU 2001)

The Virtual Microscope (University of Winnipeg)

Virtual reality Virtual Object Manipulation (EE UU), NASA

Virtual Hand Laboratory (Canadá), University of British Columbia

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

Laboratorios virtuales para el rendimiento académico de la física:

Universidad de Córdoba (España): Laboratorios virtuales online;

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

Universidad de Pamplona (Colombia): Laboratorios reales vs Laboratorios Virtuales² (Franky; 2009).- Investigación sobre el alcance de los laboratorios virtuales en la educación.

Universidad Nacional de Loja (Ecuador): Laboratorio Virtual de Física (Rivera, Román, Moncayo, Ordóñez; SA)

5.2.FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

5.2.1 Laboratorios virtuales de física

El avance informático y a las NTIC's vinculan la didáctica y la tecnología en bien de desarrollar las potencialidades de los estudiantes.

² FRANKY, German. (2009). Laboratorios Reales vs Laboratorios Virtuales. *Revista Redalyc*

Un laboratorio virtual permite simular experimentos físicos en un entorno virtual; su requerimientos profesionales son los siguientes:

- ✓ Autocontención
- ✓ Interactividad
- ✓ Flexibilidad curricular
- ✓ Instalación inmediata y automática
- ✓ Buscador

El Programa MODELLUS

El presente programa fue estudiado por el maestrante durante el módulo de “modelos virtuales”

Las características de éste software gratuito³ son las siguientes:

- Programa interactivo de modelación interdisciplinaria
- Usa lenguaje de programación de alto nivel.
- Permite construcción de animaciones, gráficos y tablas a través de la manipulación del mouse.
- Éste programa permite a los estudiantes realizar modelación matemática de fenómenos físicos.
- Tiene ejemplos tipo

6. HIPÓTESIS

6.1. Hipótesis General

La elaboración y aplicación de un guía para el uso del laboratorio virtual Modellus incide en el rendimiento académico de óptica de los estudiantes del tercer año de bachillerato especialidad FIMA, del ITS “Manuel N. Sagñay” de Pulucate. En el periodo marzo – julio 2012.”

³ Tomado de <http://modellus.fct.unl.pt/course/view.php?id=9> en 4 de Abril de 2012

6.2. Hipótesis de Graduación teórica

No se propondrán hipótesis teóricas.

6.3 Hipótesis Específicas

- La elaboración y aplicación de un guía para el uso del laboratorio virtual Modellus a través de simulaciones incide en el rendimiento académico de óptica de los estudiantes del tercer año de bachillerato especialidad FIMA, del ITS “Manuel N. Sagñay” de Pulucate. En el período marzo – julio 2012.”
- La elaboración y aplicación de un guía para el uso del laboratorio virtual Modellus mediante técnicas grupales activas incide en el rendimiento académico de óptica de los estudiantes del tercer año de bachillerato especialidad FIMA, del ITS “Manuel N. Sagñay” de Pulucate. En el período marzo – julio 2012.

7. OPERACIONALIZACION DE LA HIPOTESIS

Tabla 7.2 Operacionalización de Variables

VARIABLE	CONCEPTO	CATEGORÍA	INDICADOR	ÍNDICE
Método de simulaciones	Elemento didáctico que tiene la virtud de despertar la curiosidad e interés en el estudiante por el aprendizaje en base a la intuición y el raciocinio.	Elemento didáctico de aprendizaje lúdico	Aprestamiento Conocimiento Realización Conclusiones	Encuesta Cuestionario
Rendimiento académico de óptica	Nivel de logro de desempeño académico	Variable dependiente	Imitación, Manipulación: Precisión Articulación Naturalización	

Tabla 7.3: Operacionalización de las Hipótesis de Graduación Especificas

VARIABLE	CONCEPTO	CATEGORÍA	INDICADOR	ÍNDICE
Técnicas grupales activas	Estrategias didácticas grupales de aprendizaje inclusivo con protagonismo estudiantil	Estrategias didácticas grupales	Ruedas lógicas Grupos investigativos Talleres grupales	Encuesta Cuestionario
Rendimiento académico de óptica	Nivel de logro de desempeño académico	Variable dependiente	Imitación, Manipulación: Precisión Articulación Naturalización	

Elaborado por: Francisco Yautibug

7.2 HIPÓTESIS DE GRADUACIÓN TEÓRICA

No se establecerán hipótesis teóricas.

8. METODOLOGIA

8.1. Tipo de Investigación

La presente es una investigación aplicada

8.2. Diseño de la Investigación

Cuasi-experimental

8.2.1 Enfoque de la investigación

Mixto

8.3. Población

33 estudiantes de dos paralelos.

8.4. Muestra

Se trabajará con los 33 estudiantes

8.5. Métodos de Investigación

Se utilizarán los siguientes métodos:

- Deductivo
- Matemático
- Estadístico
- Científico

8.6. Técnicas de Instrumentos de recolección de datos

Prueba diagnóstica objetiva, cuestionario estructurado, entrevistas no estructurada, observación directa.

8.7. Técnicas de procedimientos para análisis de resultados

Análisis estadístico comparativo

9. RECURSOS HUMANOS Y FINANCIEROS

Tabla 9.1 Recursos Humanos

Categoría	Función	Número	Responsable
Estudiantes	Sujetos de experimentación		Investigador
Estudiantes	Grupo de comparación		Investigador

Fuente: Francisco Yautibug

Elaborado por: Francisco Yautibug:

Tabla 9.2 Recursos Financieros

Concepto	Número	Valor unitario USD	Total USD	Responsable
Resmas de papel	2	3.5	7	Investigador
Recambios de tinta negra	2	3.5	7	Investigador
Transporte	25	1	25	Investigador
Anillados	3	1	3	Investigador
Papelería	1	15	15	Investigador
Impresiones (informes, encuestas, proyectos, etc)	600	0.05	30	Investigador
Internet	5	30	150	Investigador
Gastos extras	1	250	263	Investigador
TOTAL			500	Investigador

Elaborado por: Francisco Yautibug

12. BIBLIOGRAFÍA

- CASANOVA, María Antonia. (s.a). *La evaluación educativa. Escuela básica*. México, SEP/Cooperación Española (Biblioteca del Normalista) p.70
- CONSTITUCIÓN. (2008). República del Ecuador.
- FRANKY, German. (2009). Laboratorios Reales vs Laboratorios Virtuales. *Revista Redalyc*.
- ITS MANUEL NAULA SAGÑAY. (2012). Informe Institucional. S.E.
- ITS MANUEL NAULA SAGÑAY. (2012). Misión. Leído en 16 de Abril de 2012.
- LOEI. (2011). *Ley Orgánica de Educación Intercultural*.
- UNESCO. (2005). *Hacia las sociedades del conocimiento*. Mayene. Ed. Jouve.
- UNESCO. (2010). *Factores Asociados al logro cognitivo de los estudiantes en América Latina*. Oreal, Francia, s.e.
- SENPLADES. (2010). *Plan Nacional del Buen Vivir*. S.e.

Tabla A.2: Operacionalización de la hipótesis

PROBLEMA	OBJ. GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL
¿De qué forma la elaboración y aplicación de un guía para el uso del laboratorio virtual Modellus mejora el rendimiento académico de óptica de los estudiantes del tercer año de bachillerato especialidad FIMA, del ITS “Manuel N. Sagñay” de Pulucate. En el periodo marzo – julio 2012?	Elaborar y aplicar una guía para el uso del laboratorio virtual Modellus para mejorar el rendimiento académico de óptica de los estudiantes del tercer año de bachillerato especialidad FIMA, del ITS “Manuel N. Sagñay” de Pulucate. En el periodo marzo – julio 2012.”	La elaboración y aplicación de un guía para el uso del laboratorio virtual Modellus mejora el rendimiento académico de óptica de los estudiantes del tercer año de bachillerato especialidad FIMA, del ITS “Manuel N. Sagñay” de Pulucate. En el periodo marzo – julio 2012.”
PROBLEMAS DERIVADOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS
¿De qué manera la elaboración y aplicación de un guía para el uso del laboratorio virtual Modellus a través de simulaciones mejora el rendimiento académico de óptica de los estudiantes del tercer año de bachillerato especialidad FIMA, del ITS “Manuel N. Sagñay” de Pulucate. En el periodo marzo – julio 2012.?	Analizar de qué manera la guía para el uso del laboratorio virtual Modellus a través de simulaciones mejora el rendimiento académico de óptica de los estudiantes del tercer año de bachillerato especialidad FIMA, del ITS “Manuel N. Sagñay” de Pulucate. En el periodo marzo – julio 2012.”	La elaboración y aplicación de un guía para el uso del laboratorio virtual Modellus a través de simulaciones mejora el rendimiento académico de óptica de los estudiantes del tercer año de bachillerato especialidad FIMA, del ITS “Manuel N. Sagñay” de Pulucate. En el periodo marzo – julio 2012.”
¿Cómo la elaboración y aplicación de un guía para el uso del laboratorio virtual Modellus mediante técnicas grupales activas mejora el rendimiento académico de óptica de los estudiantes del tercer año de bachillerato especialidad FIMA, del ITS “Manuel N. Sagñay” de Pulucate. En el periodo marzo – julio 2012?	Demostrar que la guía para el uso del laboratorio virtual Modellus mediante técnicas grupales activas mejora el rendimiento académico de óptica de los estudiantes del tercer año de bachillerato especialidad FIMA, del ITS “Manuel N. Sagñay” de Pulucate. En el periodo marzo – julio 2012.	La elaboración y aplicación de un guía para el uso del laboratorio virtual Modellus mediante técnicas grupales activas mejora el rendimiento académico de óptica de los estudiantes del tercer año de bachillerato especialidad FIMA, del ITS “Manuel N. Sagñay” de Pulucate. En el periodo marzo – julio 2012.

Elaborado por: Francisco Yautibug

ANEXO 2: PRUEBA DE DIAGNÓSTICO DE ÓPTICA GEOMÉTRICA

UNIDAD EDUCATIVA “DR MANUEL NAULA SAGÑAY”

PRUEBA DE DIAGNÓSTICO

Nombre: _____

Fecha: _____

NOTA:

COMPLETE LA PREPOSICIÓN PARA QUE EL ENUNCIADO SEA VERDADERO

(valoración por respuesta acertada: 2 puntos).

1. La parte de la física que estudia la naturaleza y fenómenos de la luz se llama.....
2. Una condición para que exista reflexión de un rayo incidente es la siguiente:.....
3. Un rayo reflejado se considera a aquel que:.....
4. La condición de reflexión óptica es que los ángulos entre los rayos sean:.....
5. La función trigonométrica seno es tomada en cuenta para la comparación angular de los rayos por la siguiente razón.....

CONTESTE V O F SEGÚN EL ENUNCIADO SEA VERDADERO O FALSO

6. (.....) Si el índice de refracción es mayor en el medio 2 el rayo refractado se acerca a la normal.
7. (.....) Si ambos medios son iguales el rayo refractado se desvía a 45 grados al este del rayo incidente.
8. (.....) La Ley de Snell relaciona los índices de reflexión de ambos medios.
9. (.....) Un vidrio atravesado por la luz del sol contempla tanto la reflexión cuanto la refracción.
10. (.....) Un pez es mas grande en el agua que fuera de ella, según se infiere de primera vista.

F) Docente

F) Estudiante

ANEXO 3: PRUEBA DE EVALUACIÓN DE ÓPTICA GEOMÉTRICA

UNIDAD EDUCATIVA “DR MANUEL NAULA SAGÑAY”

PRUEBA DE EVALUACIÓN

Nombre: _____

Fecha: _____

NOTA:

COMPLETE LA PREPOSICIÓN PARA QUE EL ENUNCIADO SEA VERDADERO

(valoración por respuesta acertada: 2 puntos).

1. La Óptica es una rama de la física que estudia la y fenómenos de la.....
2. En la reflexión el rayo incidente, la y el rayo..... están en el mismo plano.
3. En un espejo plano la imagen obtenida esy.....
4. En un espejo esférico el Centro de curvatura, es el centro de la teórica a la que pertenece el esférico.
5. La refracción es el cambio brusco deque sufre la luz al cambiar de

CONTESTE V O F SEGÚN EL ENUNCIADO SEA VERDADERO O FALSO

6. (.....) En el fenómeno de la refracción el cambio de dirección de la luz queda determinado por la Ley de Snell.
7. (.....) Las lentes son un medio transparente y homogéneo, limitado por dos superficies.
8. (.....) En la construcción de imágenes en las lentes, todo rayo paralelo al eje principal, se refracta pasando por el foco.
9. (.....) Las lentes convergentes son más delgadas en el centro que en los bordes.
10. (.....) Si la velocidad de la luz en el plástico es de 2×10^8 m/s. su índice de refracción es 1,5

F) Docente

F) Estudiante

ANEXO 4: ENCUESTA DIRIGIDA AL GRUPO CUASIEXPERIMENTAL



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

ENCUESTA: Dirigida a los estudiantes de 3° de BGU. del ITES. “Dr. Manuel Naula Sagñay”

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

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

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

1. ¿Las simulaciones utilizada por el docente son significativas en el desempeño del rendimiento académico?
SI NO
2. ¿Consideras que el uso de la Guía de Simulaciones de Problemas de óptica refuerza la clase del docente?
SI NO
3. ¿La Guía de Simulaciones virtuales te ayuda a entender los contenidos en el tema de Óptica?
SI NO
4. ¿El desarrollo de los problemas virtuales influye en el rendimiento académico?
SI NO
5. ¿Las técnicas grupales propuestas por la guía facilita el planteamiento para la resolución de los problemas de óptica?
SI NO
6. ¿La Guía de óptica con los trabajos grupales es una herramienta útil para aprender física?
SI NO
7. ¿El desarrollo de las actividades grupales de la guía mejora tu rendimiento académico?
SI NO

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

ANEXO 5: FICHA DE OBSERVACIÓN DIRIGIDA A LOS DOS GRUPOS



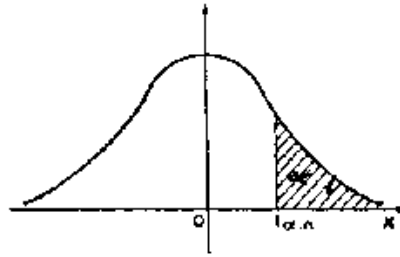
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO VICERRECTORADO DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN INSTITUTO DE POSGRADO

Ficha de observación: Dirigida a los estudiantes de 3° de BGU. del ITES. “Dr. Manuel Naula Sagñay”

OBJETIVO: Obtener la información sobre el desempeño académico de los estudiantes en el tema óptica del grupo experimental y del grupo de control.

N°	PARÁMETROS A SER OBSERVADOS	SI	%	NO	%	TOTAL
1	Aplican la teoría en el desarrollo de las simulaciones virtuales del tema óptica.					
2	Aplican las simulaciones en la resolución de problemas de óptica.					
3	Realizan la simulación práctica de problemas de óptica en forma activa y ordenada.					
4	Relacionan los fundamentos teóricos con las simulaciones durante el desarrollo de la clase.					
5	Participan en forma grupal durante el desarrollo de los problemas de óptica.					
6	Realizan mediante técnicas grupales las actividades propuestas en clases.					
7	Mejoran el Rendimiento académico con la utilización de una guía didáctica en óptica.					

ANEXO 6: Tabla de valoración de t-student



$\alpha/2$ gf	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
∞	0,253	0,524	0,842	1,282	1,645	1,960	2,326	2,576	3,090	3,291

ANEXO 7: Evidencias Fotográficas

Foto N° 1: Unidad Educativa “Dr. Manuel naula Sagñay”



Foto N° 2: Estudiantes de la Unidad Educativa “Dr. Manuel naula Sagñay”



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

