



Universidad de Carabobo
Facultad de Ciencias de la Educación
Postgrado en Educación
Maestría en Educación
Mención: Educación en Física



**diseño de un laboratorio móvil como recurso didáctico para
la enseñanza aprendizaje de la física de bachillerato**

Tutor: Autor:
Dr. Nelson Falcón

Lcdo. Erwin Reyes

Diciembre, 2012



Universidad de Carabobo
Facultad de Ciencias de la Educación
Postgrado en Educación
Maestría en Educación
Mención: Educación en Física



DISEÑO DE UN LABORATORIO MÓVIL COMO RECURSO DIDÁCTICO PARA LA ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LA FÍSICA DE BACHILLERATO

Autor: Lcdo. Erwin Reyes

Tutor: Dr. Nelson Falcón

Trabajo de Grado presentado
ante el Área de Estudios de
postgrado de la Universidad
de Carabobo para optar al
Título de Magister en
Educación en Física

Diciembre, 2012



Universidad de Carabobo
Facultad de Ciencias de la Educación
Postgrado en Educación
Maestría en Educación
Mención: Educación en Física



DISEÑO DE UN LABORATORIO MÓVIL COMO RECURSO DIDÁCTICO PARA LA ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LA FÍSICA DE BACHILLERATO

AUTOR:Lcdo. Erwin Reyes

Aprobado en el Área de Estudio de Postgrado de la Universidad de Carabobo
por Miembros de la Comisión Coordinadora del Programa: Educación en
Física

_____ (Nombre, Apellido y Firma)

_____ (Nombre, Apellido y Firma)

_____ (Nombre, Apellido y Firma)

Diciembre, 2012

AUTORIZACION DEL TUTOR

Dando cumplimiento a lo establecido en el Reglamento de Estudios de Postgrado de la Universidad de Carabobo en su artículo 133, quien suscribe: Dr. Nelson Falcón titular de la cedula de identidad N° 6.101.724, en mi carácter de Tutor del Trabajo de Maestría titulado: "Diseño de un laboratorio móvil como recurso didáctico para la enseñanza aprendizaje de la física de bachillerato."

Presentado por el ciudadanoel Licdo. Erwin Reyes. Titular de la cedula de identidad N° 15.978.035 para optar al título de Magister en Educación en Física, hago constar que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se le designe.

En Bárbula a los (19)días del mes de Diciembre del año dos mil doce

Firma

C.I: 6.101.724

AVAL DEL TUTOR

Dando cumplimiento a lo establecido en el Reglamento de Estudios de Postgrado de la Universidad de Carabobo en su artículo 133, quien suscribe: Dr. Nelson Falcón titular de la cedula de identidad N° 6.101.724, en mi carácter de Tutor del Trabajo de Maestría titulado: "Diseño de un laboratorio móvil como recurso didáctico para la enseñanza aprendizaje de la física de bachillerato."

Presentado por el ciudadano el Licdo. Erwin Reyes. Titular de la cedula de identidad N° 15.978.035 para optar al título de Magister en Educación en Física, hago constar que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se le designe.

En Bárbula a los () días del mes de Diciembre del año dos mil doce

Firma

C.I: 6.101.724



Universidad de Carabobo
Facultad de Ciencias de la Educación
Postgrado en Educación
Maestría en Educación
Mención: Educación en Física



INFORME DE ACTIVIDADES

Participante: Licdo. Erwin Reyes. Cédula de identidad N° 15.978.035

Tutor: Dr. Nelson Falcón cedula de identidad N° 6.101.724

Correo electrónico del participante: proferwinreyes@gmail.com

Título tentativo del trabajo: “Diseño de un laboratorio móvil como recurso didáctico para la enseñanza aprendizaje de la física de bachillerato”

Línea de investigación: Enseñanza y el Aprendizaje y evaluación de la Educación en física.

SESIÓN	FECHA	HORA	ASUNTO TRATADO	OBSERVACIÓN
1	21/04/2011	5:00 pm	Planteamiento del Problema	Contextualizar y precisar el problema.
2	11/05/2011	5:00 pm	Formulación de los Objetivos, justificación.	Establecer el orden de los objetivos, y mejorar su planteamiento.
3	04/06/2011	5:00 pm	Antecedentes del Estudio.	Reforzar los antecedentes.
4	18/07/2011	5:00 pm	Bases Teóricas y Legales	Enriquecer las bases teóricas de acuerdo a las variables.
5	14/08/2011	5:00 pm	Elaboración de manuales	Conceptualizar del marco teórico
6	20/09/2011	5:00 pm	Metodología, Población, Muestra,	La metodología es acorde a la investigación.
7	10/10/2011	5:00 pm	Instrumento Validación Y Confiablez	Correcciones al instrumento en el planteamiento de las interrogantes.
8	01/11/2011	6:00 pm	Instrumento	Asesoría para la aplicación del instrumento
7	23/01/2012	6:00 pm	Análisis de los resultados	Usar el grafico adecuado,
8	14/02/2012	5:00 pm	Análisis de los resultados	Reforzar las interpretaciones
9	28/03/2012	5:00 pm	Interpretación de los resultados	Fundamentar teóricamente las interpretaciones y relacionarlas con la investigación
10	11/04/2012	5:00 pm	Conclusiones y recomendaciones	Acorde al planteamiento del problema y los resultados.
11	25/04/2012	5:00 pm	Revisión de páginas preliminares Bibliografía y Anexos	Los autores/años coinciden con las referencias y los anexos son pertinentes al estudio

Título Definitivo: “Diseño de un laboratorio móvil como recurso didáctico para la enseñanza aprendizaje de la física de bachillerato.”

Comentarios finales acerca de la Investigación: Declaramos que las especificaciones anteriores representan el proceso de dirección del trabajo de grado arriba mencionado.

Tutor

Participante

C.I N°6.101.724C.I N° 15.978.035



Universidad de Carabobo
Facultad de Ciencias de la Educación
Postgrado en Educación
Maestría en Educación
Mención: Educación en Física



VEREDICTO

Nosotros, Miembros del Jurado designado para la evaluación del Trabajo de Grado titulado: Diseño de un laboratorio móvil como recurso didáctico para la enseñanza aprendizaje de la física de bachillerato Presentado por: el Licdo. Erwin Reyes. Para optar al Título de Magister en Educación en Física, estimamos que el mismo que el mismo reúne los requisitos para ser considerado como:

Nombre, Apellido, C.I, Firma del Jurado

Dedicatoria

Cuando comencé esta nueva etapa no imagine la experiencia de vida y académica que había de obtener en estos años dentro del Postgrado de la Face, siendo el este el último pasó para culminar esta etapa, siento la necesidad de enaltecer a los que estuvieron a mi lado.

Es por ello, que mis más profundos y eternos agradecimientos a Dios, a mis amigos antiguos, mi familia, amigos y muy especialmente a la mujer que con sus palabras me ha conducido por el sendero del triunfo y en fin por tener fe en mí, por su amor, estímulo, paciencia continua y apoyo incondicional, mil gracias.

Agradecimiento

Quiero dejar constancia de mi eterna gratitud a Dios y a quienes les han brindado su ayuda para la ejecución de este trabajo de investigación.

Agradezco a la Facultad de Ciencias de la Educación, como también a la Dirección de Posgrado, y mi tutor el Dr. Nelson Falcón que siempre me han brindado una mano amiga desinteresada en cultivó del conocimiento.

De igual forma, a AsoVAC, Capítulo Carabobo seccional Cojedes, en la cual pertenezco a la junta directiva de tal prestigiosa asociación, así mismo al Ministerio del Poder Popular para Ciencia, Tecnología e Innovación, por sus aportes al financiamiento parcial de esta investigación.

Siempre estaré en deuda con ustedes.

Erwin Reyes

INDICE GENERAL

Dedicatoria.....	pp
Agradecimiento.....	viii
Lista de Cuadros.....	ix
Lista de Gráficos.....	xii
Lista de Figuras.....	xii
Resumen.....	xiii
Introducción.....	1
CAPÍTULOS	
I.- EL PROBLEMA	
1.1 Planteamiento del Problema.....	3
1.2 Objetivos de la Investigación.....	6
1.3 Justificación y Avances.....	7
II.- MARCO TEÓRICO	
2.1 Antecedentes.....	12
2.1.1 Experimentos Demostrativos.....	12
2.1.2 Experimentos con materiales caseros y de bajo costo.....	14
2.1.3 Prácticas de laboratorio asistidas por computador, televisor, video, website.....	14
2.2 Bases Teóricas.....	16
2.2.1 Filosóficas.....	16
2.2.2 Bases Sociológicas.....	21
2.2.2.1 Enseñanza de las Ciencias.....	22
2.2.3 Psicológicas.....	23
III.- MARCO METODOLÓGICO	
3.1 Diseño de la Investigación.....	26
3.2 Tipo de Investigación.....	27
3.3 Nivel de la Investigación.....	27
3.4 Modalidad de la Investigación.....	27
3.5 Línea de Investigación.....	28
3.6 Población.....	28
3.7 La Muestra.....	29
3.8 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.....	29
3.9 Instrumento de Validación.....	30
3.10 Instrumento.....	31
3.11 Validez.....	32

3.12 Confiabilidad.....	33
IV.- ANALISIS DE LOS RESULTADOS Y DISCUSIÓN	
4.1 Resultados de la factibilidad del laboratorio Móvil.....	34
4.2 Operacionalización de Variables.....	35
4.3 Resultados del Instrumento.....	37
4.4 Resultados de los Especialista.....	38
4.4.1 Resultados de los Facilitadores.....	43
V.- SELECCIÓN DE CONTENIDO	
5.1 Selección de Contenido.....	48
5.2 El laboratorio como recurso instruccional para la física.....	52
5.3 Criterios de Selección.....	56
5.4 Equipos de laboratorio.....	56
5.5 Descripción del laboratorio móvil.....	59
5.6 Manuel de Laboratorio.....	59
5.7 Descripción de los manuales.....	60
V.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
6.1 Conclusiones.....	93
6.2 Recomendaciones.....	98
Referencia.....	99
Anexo	

LISTA DE CUADROS

Cuadro	pp
1.- Eventos y Manuales Validados.....	35
2.- Matriz de Operacionalización.....	36
3.- Equipos y Materiales del Laboratorio Móvil.....	58

LISTA DE GRAFICOS

Gráfico	pp
1.- Instrumento de Validación.....	31
2.- Escala de Actitud de Likert.....	37
3.- Pertinencia de los Especialistas.....	38
4.-Factibilidad de Especialista.....	39
5.-Efectibilidad de Especialistas.....	40
6.-Utilidad de Especialista.....	41
7.-Originalidad de Especialistas.....	42
8.- Pertinencia de los Facilitadores.....	43
9.-Factibilidad de los Facilitadores.....	44
10.- Efectividad de los Facilitadores.....	45
11.-Utilidad de los Facilitadores.....	46
12.-Originalidad de los Facilitadores.....	47
13.- Diseño Instruccional.....	55

LISTA DE FIGURAS

Figuras	pp
1.- Materiales del laboratorio Móvil.....	57
2.- Modelo de laboratorio Móvil.....	59
3.- Ponencia Realizada I congreso de Didáctica de la Física.....	91
4.-Presentación Oral II Jornada de Matemática y Física UNEFM.....	91
5.- Divulgación II Congreso Nacional de Didáctica de la Física.....	92
6.- Experimentos realizados U.E. San José de los Chorritos.....	92



Universidad de Carabobo
Facultad de Ciencias de la Educación
Postgrado en Educación
Maestría en Educación
Mención: Educación en Física



DISEÑO DE UN LABORATORIO MÓVIL COMO RECURSO DIDÁCTICO PARA LA ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LA FÍSICA DE BACHILLERATO

AUTOR: Lcdo. Erwin Reyes

TUTOR: Dr. Nelson Falcón

AÑO: 2012

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo Proponer un Laboratorio Móvil Como Recurso Didáctico para la Enseñanza Aprendizaje de la Física de Bachillerato. Se fundamentó en la Teoría Filosófica de Morín (2000), Bases Sociológicas de Campanario y Moya (1999) y Psicológicas de Madruga (1999). Esta investigación se enmarco dentro de la modalidad Proyecto Factible apoyado en la investigación de campo de carácter descriptivo. La población estuvo constituida por estudiantes de educación superior en formación, Docentes de Educación Básica, Diversificadas, Magister y Doctores en Física. Con la finalidad de conseguir información y cumplir con los objetivos propuestos, se aplicó un instrumento de escala de estimación Likert. Luego de aplicado el instrumento se analizó y se graficó de acuerdo a las respuestas dadas. Se procedió al diseño del Laboratorio Móvil el cual quedo constituido por 30 manuales y todos los materiales necesarios para experimentación fenomenológica, que abarcan los siguientes temas como lo son: Hidrostática, Termodinámica, Cinemática, Dinámica, Óptica, Electricidad y Magnetismo. Todos los materiales e instrucciones han sido seleccionados, probados para su transporte y manipulación en una caja portátil tipo maletín, en este mismo sentido, las experiencias se diseñaron para enfatizar las mediciones, cálculos, graficas, las observación e inferencia. Se concluye que los laboratorios portátiles serian una alternativa viable para atenuar las carencias en las Escuelas secundarias de países en desarrollo.

Palabras Clave: Laboratorio Portátil, Recursos didácticos, Modelo mecánico.

Línea de Investigación: Enseñanza, Aprendizaje y Evaluación de la Educación en Física.



University of Carabobo
Faculty of Education
Graduate Education
Master of Education
Mention: Physics Education



DESIGN OF A MOBILE LABORATORY FOR TEACHING RESOURCE AS LEARNING TEACHING HIGH SCHOOL PHYSICS

AUTHOR: Atty. Erwin Reyes
GUARDIAN: Dr. Nelson Falcón
YEAR: 2012

ABSTRACT

The present study aimed to Offer Mobile Lab as a teaching resource for Teaching Learning High School Physics. It was based on the philosophical theory of Morin (2000), Sociological Bases Bell and Moya (1999) and Psychological Madruga (1999). This research was part of Project Feasible mode supported field research in descriptive. The population consisted of college students in training, Basic Education Teachers, Diversified, Masters and Doctors in Physics. In order to get information, and meet the proposed objectives, we applied an estimation tool Likert scale. After applying the instrument was analyzed and plotted according to the answers given. We proceeded to design Mobile Laboratory which was composed of 30 manuals and all materials needed for experimental phenomenological, covering the following topics such as: Hydro, thermodynamics, kinematics, dynamics, optics, electricity and magnetism. All materials and instructions have been selected, tested for transport and handling in a portable briefcase type, in this sense, the experience is designed to emphasize the measurements, calculations, charts, observation and inference. We conclude that the portable laboratories would be a viable alternative to mitigate the shortcomings in secondary schools in developing countries.

Keywords: Laboratory Notebook, teaching resources.

Research Line: Teaching, Learning and Assessment in Physical Education.

INTRODUCCIÓN

La aplicación en la Educación Secundaria mediante la recreación de la ciencia ha permitido la comprensión de los conceptos de la Física por parte de los estudiantes de una manera más sencilla. En la actualidad la aplicación de la experimentación en el bachillerato, recreando la ciencia es un hecho fascinante, que en la actualidad ha sido truncado por las dificultades presentadas en las instituciones educativas, para realizar las prácticas de laboratorio de física, ha sido de preocupación constante por parte de los docentes. Ya que resulta cuesta arriba realizarlas con las carencias de materiales y equipos, que cada vez es más evidente, obstaculizando el principio fundamental de esta ciencia como es la experimentación fenomenológica de los principios de la naturaleza.

Los laboratorios de Física ha sido siempre una característica representativa de la Enseñanza-Aprendizaje de la Ciencia experimental ya que desempeña un papel importante en la formación científica escolar. Entrelazando los constructos previamente adquiridos con la simulación del fenómeno estudiando, pudiendo así comprobar de forma palpable la factibilidad de los hechos naturales observados. En este sentido, Sebastián, (1985), señala que los objetivos que normalmente se propone el laboratorio podrían ser agrupados en tres grandes metas: a) ilustrar el contenido de las clases teóricas, b) enseñar técnicas experimentales, y c) promover actitudes científicas.

En este mismo orden de ideas, la presente investigación no pretende liberar a los organismos competentes de su responsabilidad de proporcionar los materiales y equipos necesarios para la ejecución de las prácticas de laboratorio en Física, sino más bien una alternativa para el profesional de la

docencia en Física, alcance desarrollar todos los contenidos necesarios planteados, así realizar fehacientemente una experimentación eficaz y original. Basados en los principios del conocimientos previos de Ausubel (1968), y de Morín (2001) en el cual presenta, los Siete Saberes Necesarios a la Educación del Futuro. Fundamentales para la enseñanza aprendizaje de las ciencia física.

En este sentido, la estructura de la investigación se presenta en una recopilación de seis capítulos, en el cual se destacan la problemática presentada y los objetivos planteados para la misma. Para sustentar lo anterior están las investigaciones realizadas para subsanar la deficiencia de equipamientos en los laboratorios, así mismo se tienen las principales bases como lo son las psicológicas, filosóficas, científicas y legales. Para el cual existe una estructura de validación que va de la mano con la población y la muestra.

Sustentado lo anterior se obtienen unos resultados e interpretación de los mismos. Para así concluir y realizar unas recomendaciones a futuro. Finalmente la estructura de selección y organización del contenido para conformar el laboratorio móvil, como los materiales y equipos presentados, con la elaboración de los treinta manuales para el docente.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del Problema

El estudio de la naturaleza, y en particular de la Física, precisa de la relación gnoseológica entre los fundamentos (abstractos y lógicos matemáticos) con la fenomenología. En este sentido, el físico español Palacios (1891-1970) destacó que, la Física es la Ciencia que trata de descubrir y dar forma matemática a las leyes universales que relacionan entre sí las magnitudes, que intervienen en los fenómenos reales. Por ende se describe a la Física como la filosofía de la naturaleza expresada en lenguaje científico.

En este sentido la Física, no solamente facilita a las otras Ciencias empíricas en las bases y fundamentos teóricos. También ella desarrolla métodos y equipamientos para casi todas las áreas de la investigación aplicadas y tecnológicas, en este sentido el contexto como referencia son los aparatos de la Medicina (desde el equipo de rayos X hasta el tomógrafo computarizado) o la Arqueología (Fotografías de aéreas en el rango visible y no visible; Método Radio-Carbón), la física es la ciencia que despliega el potencial intelectual del ser humano.

En los últimos años se ha detectado un alto interés por la investigación de las Ciencias y se presta cada vez más atención a factores tales como las concepciones epistemológicas de los estudiantes, sus estrategias de

razonamiento a la metacognición. Las concepciones epistemológicas sobre la Ciencia guarda relación con las concepciones sobre el cómo se aprende el conocimiento científico y en caso específico el de Física, ya que es muy importante que los estudiantes no solamente obtengan la memorización de unas ecuaciones, sino que se debe dirigirse el conocimiento que se relacione con la vida diaria, y así sea perdurable.

En este sentido, el verdadero aprendizaje de la Física no ha de reducirse a un mero acopio de saberes descontextualizados e inoperantes sino, muy al contrario, debe de entrar a formar parte de un esquema general del conocimiento para el individuo donde la interrelación de los conceptos y la funcionalidad de los mismos han de ser una realidad. Así, el estudiante ha de "aprender ciencia" a través de la Enseñanza de la Física, y a ello responde la presencia de los contenidos procedimentales previos.

Enseñar la Física supone mostrar los hechos fenomenológicos y constructos teóricos, de forma amplia para que se mantengan en el tiempo. En referencia a esto la Unesco (2005) hace referencia:

En el mundo escolar, la Física sigue siendo una materia con fama de difícil, ante los jóvenes y el público en general suele tener una imagen negativa, ya que se relaciona con conceptos abstractos, ecuaciones y una enseñanza puramente teórica. Ahora bien, cuando se contempla desde otra perspectiva, la física puede ser apasionante.

En este mismo orden de ideas, la forma en que los estudiantes estén atraídos a la Física es basándose en la experimentación para poner en práctica la teoría que previamente han adquirido. Ya que ella es la única ciencia que tiene como objetivo el estudio de los fenómenos y sus interacciones mutuas. Siendo la física el paradigma de las Ciencias como tal, como lo son las ideas que constantemente están en la búsqueda de las respuestas de las diversas interrogantes de los constructos teóricos y la

experimentación fenomenológica. Siendo esta última la esencia de la investigación.

La Enseñanza de sus fenómenos y su vinculación con el formalismo matemático abstracto tropieza con la dificultad real, hechos de las carencias de los laboratorios en los liceos, que limitan tanto al docente de Física como al estudiante a la construcción del conocimiento que sea vivencial y perdurable basándose en los constructos teóricos del conocimiento previamente adquirido.

Pero en relación a esto, en Venezuela no existe equipamiento de los laboratorios en los liceos, por parte de los organismos competentes para esto, como lo es el Ministerio del Poder Popular para la Educación, en este sentido los materiales utilizados para dotar a estos laboratorios resultan ser excesivamente costosos y generalmente son importados, es por ello que se hace cuesta arriba equiparlos a todos ya que son muchas las instituciones como tal, yes de considerar el gasto que esto implica, y por consiguiente han obviado de la parte experimental de la Física siendo esta su origen, dejándola al criterio de los docentes de aulas, que muchas veces por falta de ingenio o tiempo no realizan las prácticas de laboratorios de forma experimental bajo su orientación y solo mandan a llenar una guía con ideas utópicas de lo que puede pasar.

En este mismo sentido el Ministerio del Poder Popular para la Educación (2011), presenta un laboratorio didáctico móvil para la Enseñanza de la Biología, Física y Química, estos fueron elaborados por la empresa Brasileña Autolabor y cuenta con 150 aparatos y dos tanques de agua de 16 litro entre los dos. Siendo esto una notable concepción para el desarrollo de las ciencias, pero con un escaso nivel de productividad y eficacia, ya que está a cargo una empresa extranjera.

Es por ello que se hace dificultoso el equipar los a todas las instituciones educativas ya que son muchas las existentes en el país, yes de considerar el gasto que esto implica, y por consiguiente han obviado la parte

experimental de la Física como tal, sino que destacan más el hecho demostrativo de la Física como parte recreativa.

Las carencias de equipos de laboratorios es una preocupación de distintos países y autores, quienes han dado respuestas diversas a esta problemática, con la fabricación de prototipos de muy bajo costo (material de desecho). Como es el caso de Santos (2007), presento una investigación que tuvo como finalidad la creación de una maleta de experimentos para la enseñanza de las Ciencias naturales, en nivel inicial este estudio se enmarco en el tipo factible. Pero aun así esto continua siendo una problemática ya que el tiempo utilizado para la construcción de dichos prototipos acarean una contradicción en el hecho de construir y desarrollar las ideas del contenido, muchas veces obviando la experimentación. Esta es una de las razones por la cual este trabajo presenta un atractivo adicional ya que el laboratorio móvil contiene todo lo instrumentos necesario para explicar por medio de la experimentación de los contenidos de Física básica utilizando el tiempo completo de clase a la experimentación.

Por lo antes expuesto surge la siguiente interrogante: ¿Cómo mejorar la carencia de equipamiento en los laboratorios para la Enseñanza aprendizaje de la Física en Bachillerato?

1.2 Objetivos de la Investigación

Objetivo General

Diseñar un laboratorio móvil para la enseñanza aprendizaje de la física en bachillerato.

Objetivos Específicos

1. Establecer un diagnóstico de las necesidades en los contenidos programáticos mínimos que deben de existir en la asignatura de física en Bachillerato.
2. Determinar las necesidades básicas para la ejecución de un conjunto de experimentos para la Enseñanza Aprendizaje en los laboratorios de Física en bachillerato.
3. Elaborar un laboratorio móvil como estrategia de Enseñanza Aprendizaje en la Física de bachillerato.
4. Implementar el laboratorio móvil como estrategia de Enseñanza Aprendizaje en la Física en bachillerato.
5. Verificar la factibilidad del diseño y elaboración de un laboratorio móvil para la Enseñanza Aprendizaje de la Física en bachillerato.

1.3 Justificación y Avances

La presente investigación abordara la posibilidad de elaborar un laboratorio móvil, que en lugar de procurar el equipamiento institucional, tiene como finalidad de proveer un mínimo equipamiento para el uso del profesional que ejerce la docencia en física, de forma que su desempeño sea más eficiente y efectiva.

Por consiguiente, se tienen como referencia otras profesiones, como la del médico, el cual lleva consigo un maletín los instrumentos de trabajo donde tiene un estetoscopio, guantes, gasa, hilo de sutura, entre otros materiales, propias de la especialidad y esto forma parte del ser médico, ya que es difícil que un galeno no tenga su equipo de trabajo para ejercer su función. Por otra parte el técnico especialista que tiene en su caja

herramientas que son indispensables para realizar su profesión, como el mecánico, el especialista en refrigeración, el electricista, que llevan consigo pinzas, destornillador, alicate, entre otros materiales que son necesarios para la realización de su función como especialista. Retomando la docencia, se tiene al profesor de ciencia de la Tierra que tiene su propia colección de minerales. El de dibujo técnico que lleva consigo regla regulada, el transportador, la escuadra y el compás. El de matemática que tiene su calculadora científica e incluso todos los docentes tienen una guía didáctica para el desarrollo de las clases, que ellos elaboran como especie de un guion.

En referencia a esto, no se quiere liberar la responsabilidad del equipamiento de laboratorios a las autoridades competentes, sino facilitar el ejercicio de la profesión docente en física, a través de recursos institucionales que faciliten la conexión entre el conocimiento y los fundamentos teóricos. Ya que, la docencia va más allá de la simple transmisión de conocimientos. Es una actividad compleja que requiere para su ejercicio, la comprensión del fenómeno educativo. El sólo dominio de una disciplina, no aporta los elementos para el desempeño de la docencia en forma profesional, es necesario hacer énfasis en los aspectos metodológicos y prácticos de su enseñanza, basándose en unas herramientas para una mejor comprensión de la física, que va a determinar las características de los grupos en los cuales se va a ejercer su profesión. El docente en física como profesión se debe ubicar en un contexto institucional, grupal e individual, de ahí que dicho docente no puede desconocer las relaciones y determinaciones en ninguno de los niveles en los cuales se encuentre, de esta manera tener sus propias herramientas de enseñanza sería mucho más provechoso sus conocimientos.

Gil y Valdés (1996), describen que, "la enseñanza de las ciencias y de la física en particular, han estado signadas por diversas tendencias, entre ellas destacan las propuestas de innovación, algunas de estas fundamentadas

teóricamente, otras responden a intuiciones muy generalizadas, a un pensamiento docente espontáneo que impone sus debilidades, escapando así a la reflexión crítica". En relación a lo anterior se puede concluir, que se ha creado surcos en la enseñanza de la física con práctica empírica y de escasa fundamentación que al momento de llevarlas a cabo no realizan la conexión entre lo fenomenológico y experimental de la cienciafísica.

Es por ello que, las experiencias de los laboratorios de física, conlleva la combinación de las clases de teoría, en las que se exponen los conceptos y leyes fundamentales. Las clases de laboratorio acercan al estudiante a la experimentación y contrastación de dichas leyes, de forma vivencial y significativas en las cuales la física no se les hace desconocida para ellos, sino al contrario se dan cuenta que conviven con ella día a día, y se lograra alejar la apatía a la ciencia.

En relación a esto, las clases de laboratorios de física tiene una ventaja sobre las teóricas es que los estudiantes podrán ver al detalle el proceso de experimentación y disipar las dudas presentadas sin abstracción, entonces el docente podrá determinar con precisión los objetivos que se desean lograr con las clases de laboratorio. Sin alterar la esencia de la física que se basa en la observación y experimentación en la interacciones de la naturaleza. Las posibilidades y metas que, se supone, pretende alcanzar el docente de física en las clases de laboratorio pueden ser clasificadas en tres objetivos: a) Ilustrar el contenido de las clases teóricas para obtener mayor y mejor conocimiento de los contenidos vistos, b) Enseñar técnicas experimentales, y a seguir instrucciones de trabajo y c) Promover actitudes y mentalidades científicas.

Es allí, donde la función principal que establece el uso del laboratorio es realizar la conexión de lo fenomenológico, con fundamentos y leyes de la física de forma práctica e ilustrativa, ya que es de un alto grado de significancia en la construcción de un pensamiento científico, y destacando que ha sido la preocupación de profesores e investigadores, sin embargo el

desarrollo de metodologías, estratégicas adecuadas para un aprendizaje cuyo énfasis son los trabajos prácticos de laboratorio y no los de lápiz y papel. Por otra parte las especialidades como la literatura, se puede encontrar muchos elementos que permiten fundamentar la elaboración de tales metodologías y estrategias (lápiz y papel). Pero en caso particular de la física su esencia esta en lo experimental, de lo cual se desglosa en una forma para la estructuración del contenido.

La necesidad de vincular la teoría con los fenómenos en física, nos refiere a Piaget (2004), quien define al constructivismo como una corriente que afirma que el conocimiento de todas las cosas es un proceso mental, que se desarrolla de manera interna conforme el individuo interactúa con su entorno. Es la construcción propia que se va produciendo día a día como resultado de la interacción entre esos dos factores la observación y la experimentación. En consecuencia, el conocimiento no es una copia de la realidad, sino una construcción del pensamiento ser humano. Los instrumentos con que la persona realiza dicha construcción, fundamentalmente son los esquemas que ya posee, es decir, con lo que ya construyó en su relación con el medio que le rodea. Esta construcción que se realiza todos los días y en casi todos los contextos en los que se desarrolla la actividad. Depende sobre todo de dos aspectos, a saber: de la representación inicial que se tenga de la nueva información de la actividad, externa o interna, que se desarrolla al respecto. De esta manera se puede comparar la construcción del conocimiento con cualquier trabajo (experimentación). A lo que el mismo Piaget (2004), le llamo la organización y la adaptación.

En este mismo orden de ideas, Ausubel (2004), citado por Rodríguez en su trabajo "La teoría del aprendizaje significativo", toma como elemento esencial, la instrucción. Para el aprendizaje escolar es un tipo de aprendizaje que alude a cuerpos organizados de material significativo. Le da especial

importancia a la organización del conocimiento en estructuras y a las reestructuraciones que son el resultado de la interacción entre las estructuras del sujeto con las nuevas informaciones. Para que la reestructuración se produzca y favorezca el aprendizaje de los conocimientos elaborados, se necesita una instrucción formalmente establecida. Teniendo como argumentos la teoría constructivista y el aprendizaje significativo. Esta última se basa en los conocimientos previamente adquiridos para enlazarlos con los nuevos y así obtener conocimientos perdurables.

En relación a los conocimientos Falcón (1991), describe los procedimientos empíricos que van sujetos a una serie de pasos del proceso cognitivo del sujeto, en la siguiente forma la observación conlleva a una experimentación demostrativa, la medición es el proceso de observación del participante, la inferencia es un proceso analítico y por último la experimentación es un paso vivencial del sujeto. Que una vez realizados estos pasos el conocimiento será duradero y significativo.

Finalmente, en esta propuesta se plantea, el uso del laboratorio móvil como alternativa para suplir las carencias de equipamiento en los laboratorios de bachillerato, para la experimentación en Física.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes

Los diferentes modos (enfoques) de abordar la problemática de enseñanza aprendizaje de la física básica puede resumirse en función del énfasis que se le dado a los recursos y medios de experimentación: (I) Los experimentos demostrativos en aula, (II) emplean recurso de bajo costo y experimentos caseros, (III) los que hacen énfasis en uso de las nuevas tecnologías (PC, TV, videos y web site). En los años recientes se han hechos incontables esfuerzos para mejorar la enseñanza aprendizaje de la física experimental, por diversos autores e instituciones. En relación a lo anterior, se muestra algunos de los antecedentes de las principales investigaciones educativas en los diferentes enfoques señalados, los antecedentes correspondientes al siglo pasado (siglo XX) no se explicitan aquí, y se sugiere ver las referencias bibliográficas presentes en los trabajos citados más recientes.

2.1.1 Experimentos Demostrativos

Alcalá y otros (2009) Destacaron la implementación de estrategias didácticas que permitan motivar el aprendizaje de los conceptos de la física, que se deben de mostrar esta disciplina en la escuela como hecho simple y aplicarse en todas.

Castellanos y Maitena (2009), presentaron la importancia del aprendizaje de conceptos científicos para obtener un mejor conocimiento en el área y la efectividad en el abordaje de campo magnético estacionario mediante simulaciones, obteniendo excelentes resultados en el aprendizaje.

Castellanos, y otros (2009), realizaron una investigación sobre las simulaciones de fenómenos físicos como herramientas de apoyo en el aprendizaje de conceptos científicos, como una propuesta didáctica significativa, para el aprendizaje de la física.

Espinoza, y otros (2007), presentaron una metodología sencilla para el estudio de la absorción de la luz por sustancias líquidas, que permite la comprobación de la ley de Lambert-Beer a través del procesamiento de imágenes digitales. Se toman fotografías de disoluciones de colorante de cocina en agua a diferentes concentraciones, de tal manera de observar una degradación del color. Destacando la importancia de la experimentación de los hechos fenomenológicos en la naturaleza.

María (2009), menciona que la actividad de enseñanza de la física es ineludible y pertinente, está de incorporarse en el contexto teórico. Orientando el aprendizaje de las ciencias en un marco (teórico, metodológico y epistemológico). En el trabajo de laboratorio de ser, exploratorio, racional o de aplicación, a ser desarrollada por el estudiante y mediada por el docente.

Muñoz (2007), destacó el diseño y calibrado de una cabina de luz. La finalidad de este instrumento es la medición del color de cualquier superficie, controlando el iluminante empleado para observarlo. Con el interés de implementar en las prácticas las leyes de la luz y óptica, bajo la experimentación que es la base de la física.

Rosario, y otros (2009) plantearon una forma de presentar una experiencia de laboratorio de física, tanto a estudiantes como profesores en cuanto a la construcción y diseño de un péndulo simple, específicamente para la práctica de laboratorio de física general y ofreciendo una alternativa que complemente el proceso de aprendizaje de las leyes de física.

2.1.2 Experimentos Con Materiales Caseros y de Bajo Costo

Calzadilla (2008), destaco que es importante desarrollar experiencias interactivas que ilustren conceptos básicos de la física teniendo como base unos sistemas físicos apropiados que nos permitan visualizar de manera atractiva y sencilla los fenómenos físicos. Utilizando materiales accesibles para generar las experiencias demostrativas.

Pérez (2007), plantea la importancia de emplear referentes cotidianos en la didáctica de las ciencias en el caso específico de la enseñanza de la Física, en relación a esto propone el diseño de modelos y prototipos experimentales para el aprendizaje de los contenidos y de las leyes de la óptica.

Quiroz (2003),realizo el diseño de prototipos experimentales a bajo costo y de fácil adquisición para mejorar la enseñanza de la física cuántica, construido de forma didáctica y sencillos.

2.1.3 Prácticas De Laboratorio Asistidas Por Computador, Televisor, Video, Web Site

Canelón, y otros (2009),mencionaron el impacto que produce el uso de software en el proceso enseñanza-aprendizaje, en este sentido diseñaron unas prácticas de laboratorios, con pasos a seguir para incorporarlos en el software para el proceso enseñanza-aprendizaje de la física, por parte de profesores de departamentos de física y matemática de la UNEFM.

Estévez y otro (2009), diseñaron un software en el cual se ubica el concepto de energía en diferentes contextos presentados en nueve opciones didácticas, utilizando para ello una adaptación del modelo propuesto por McCalla y Greer (1987) quienes diseñaron un sistema de instrucción asistida por el computador.

Orjela (2009), destaco la integración en el campo disciplinar, el arte de enseñar y las bondades que ofrecen las nuevas tecnologías, que puede convertirse en una estrategia metodológica muy interesante en la formación de docentes de la áreas de las ciencias naturales y en caso especial de la física.

Giménez (2009), analizó desde una perspectiva computacional, el movimiento vertical de una esfera en el seno de un fluido viscoso, diseñó sesiones de laboratorios virtuales para ello se baso en programas de computación que están internet libremente, realizando una fusión entre la física y el internet.

Gagliardi, y otros (2006), desarrollaron una página Web sobre la luz y la visión diseñada, para profesores, con la intención de guiarlos por un itinerario desde el conocimiento que da el sentido común hasta la física. Además de experimentos y modelos interpretativos de fenomenología básica, proponemos ejemplos de trabajos realizados en escuelas por profesores (en parvularios, escuelas primarias y secundarias) en colaboración con su grupo de investigación. La página fue elaborada en el marco del proyecto Italiano SeCiF (Spiegare e Capire in Fisica – Explicar y comprender en física) dedicado a preparar materiales (principalmente materiales de página web y Redes Telemáticas) para la formación de profesores en servicio y futuros profesores sobre una enseñanza innovadora de la física desde el parvulario.

El Centro Nacional para el Mejoramiento y la Enseñanza de las Ciencias (CENAMEC) (1992), que se centra en la educación Básica y Diversificada. Como una derivación de los estudios de CENAMEC se inicia en 1980 un proyecto de atención a la didáctica de la física denominada “Física para la Creatividad”, basada en los métodos activos de la enseñanza de CENAMEC, los cuales dan preponderancia a la creatividad desplegada por el estudiante para apoderarse del conocimiento.

Estos autores e investigadores especialistas en física sostienen un punto de coincidencia el aprovechamiento de materiales de desecho o de bajo costo, demostrativos e incluso la utilización de clases a distancia, valiéndose de su utilidad para realizar prototipos experimentales, con la finalidad didáctica de la enseñanza aprendizaje y estimulación de la experimentación fenomenológica del pensamiento científico.

En conclusión, las diversas investigaciones anteriores han de herramientas utilitaria y eficiente para el profesional de la ciencia en física trascendiendo cualquier obstáculo, en la búsqueda de facilitar la conexión entre el conocimiento experimental fenomenológico de la física y los fundamentos de los constructos abstracto de la física.

2.2 Bases Teóricas

El proceso Enseñanza Aprendizaje de la Física esta inmerso en el sistema educativo de la Enseñanza de la Ciencias básicas obligatorias, en ese orden de ideas debe estar sujeto a las consideraciones, filosóficas, sociológicas, psicológicas y legales que sustentan a la educación básica.

2.2.1 Filosóficas

La filosofía de la Ciencia que explica los problemas de la naturaleza y la obtención de las ideas científicas (conceptos, hipótesis, modelos, teorías) y la relación de cada una de ellas con la realidad. Como la ciencia describe, explica, predice y contribuye al control de la naturaleza (esto último en conjunto con la filosofía de la tecnología) la formulación y uso del método científico. Los tipos de razonamiento utilizados para llegar a conclusiones. Basándose en lo anterior la educación debe reorganizar el conocimiento iniciándose por las necesidades que presenta la educación y relacionarlas de

manera holística, en correlación a esto Morín (2000), señala, la necesidad que existe de reorganizar la educación no solo en el acto de enseñar e inclusive de forma total, y sucintamente propone los siete saberes necesarios para la educación del futuro, en los siguientes corolarios:

Las cegueras del conocimiento: El Error y la Ilusión.

“Todo conocimiento conlleva el riesgo del error y de la ilusión”. La educación debe mostrar que no existe conocimiento que no esté, en alguna medida, amenazada por el error y la ilusión”. El error y la ilusión acompañan los procesos de conocimiento. El único instrumento para su identificación es la racionalidad, este señala las verdades establecidas, con forma de ideología, teoría, paradigma y prevenir la racionalización, mediante una continua autocrítica y una actitud abierta. Las posibilidades de error y de ilusión son múltiples y permanentes, las que proceden del exterior cultural y social inhiben la autonomía de pensamiento y prohíben la búsqueda de verdad, las que proceden del interior, agazapadas en ocasiones en el seno de nuestros mejores medios de conocimiento, hacen que la mente se equivoque por sí misma y sobre sí misma.

Los principios de un conocimiento pertinente.

“Hay que procurar alcanzar un conocimiento de los problemas clave del mundo”. La forma de adquirir conocimiento ha ido evolucionando de tal forma que se ha asociado a la ciencia y a la tecnología y éstas se construyen mediante un proceso de hiperparcelación de los objetos de estudio. Los problemas que se consideran y las soluciones que se proponen son cada vez más artificialmente simples, consecuentemente, somos más incapaces de abordar los problemas fundamentales de la humanidad, más complejos y

globales. La educación debe basarse en el conocimiento considerando el contexto, lo global, lo multidimensional y lo complejo. De la siguiente forma:

- (44) “El conocimiento de las informaciones o datos aislados es insuficiente. Hay que situar la información y datos en su contexto para que adquieran sentido”.
- (45) “Lo global es más que el contexto: es el conjunto que contiene partes diversas ligadas de manera introactiva u organizacional”.
- (46) “Las unidades complejas, como el ser humano o la sociedad, son multidimensionales; así, el ser humano es a la vez biológico, psíquico, social, afectivo y racional”.
- (47) “*Complexus* significa lo que está tejido junto. En efecto, hay complejidad cuando son inseparables los distintos elementos que contribuyen un todo”.

Por esta razón, cuanto más sólida sea la inteligencia general, superior será su facultad para resolver problemas específicos. El conocimiento, construido construirse en relación al contexto, a lo global, a lo complejo, debe movilizar lo que el conocimiento general.

Enseñar la condición humana

“La educación del futuro debe ser una enseñanza fundamental y universal centrada en la condición humana”. Lo humano lleva en si la condición cósmica, su origen y contexto dentro del Cosmos, la condición física de los elementos y relaciones materiales que lo constituyen, y la condición terrestre, peculiar contexto marginal en el Cosmos, cuya biología también lo define. Lo humano es un todo complejo que lleva en sí su proceso de génesis desde el mismo Cosmos. A lo largo de la evolución que ha llevado hasta el ser humano, su realidad se ha hecho más compleja, generando una extensa diversidad. La educación del futuro tiene la misión de

comprender y enseñar lo que es común a todo ser humano y la necesidad de las diferencias.

Enseñar la identidad terrenal

“Desde el siglo XXI hemos entrado en la era planetaria y, desde finales del siglo XX, nos hallamos en el estado de la mundialización”. Es por ello, que enseñar la identidad planetaria se refiere a mostrar la complejidad de la crisis planetaria que caracterizó el siglo XX. Se trata de enseñar la historia de la era planetaria, mostrando cómo todas las partes del mundo necesitan ser intersolidarias, dado que enfrentan los mismos problemas de vida y muerte. Los acontecimientos son cada vez más globales, más planetarios. En la vida cotidiana, las personas están en una continua relación con el resto del planeta aunque no sean conscientes de ello. La educación debe transmitir esta realidad planetaria y la necesidad de sentir la Tierra como la patria de todos, donde los problemas son de todos y todos deberían implicarse en las soluciones. Las desigualdades entre zonas, pueblos y personas, la tecnocracia gobernante, la simplicidad de pensamiento y la potencia consecuente de destrucción atentan contra la identidad terrenal. Por fortuna, cada nueva corriente de destrucción viene acompañada de una contracorriente humana. “La conciencia de nuestra humanidad en esta era planetaria debería conducirnos a la solidaridad y a la conmiseración recíproca entre individuos y de todos para todos. La educación del futuro debe enseñar una ética de la comprensión planetaria”.

Afrontar las incertidumbres

“La historia humana ha sido y sigue siendo una aventura desconocida”. La incertidumbre es inevitable salvo en pequeñas dosis (como en las predicciones poco ambiciosas). La historia muestra la discontinua e incontrolada sucesión de desvíos e imprevistos que siguen a las acciones.

Las acciones más adecuadas a este entorno de incertidumbre implican tres elementos: buenas decisiones, conciencia de la existencia de riesgos y la utilización de estrategias (adaptables al entorno cambiante) frente a programas (cerrados y rígidos). “La renuncia al mejor de los mundos en modo alguno supone renunciar a un mundo mejor”.

Enseñar la comprensión

“Sin duda ha habido grandes y múltiples avances en el terreno de la comprensión, pero los avances de la incompreensión parecen mayores si cabe”. La comprensión intelectual implica un proceso previo de explicación que capta el conjunto del objeto, las partes y el todo. La comprensión humana va más allá de la explicación, implica un proceso de empatía, de identificación y de proyección con respecto a otro sujeto. Si la capacidad para pensar la complejidad está muy reducida, esta minimización es aún hoy superior en el caso de la capacidad para comprender a los demás. Es una tarea de la educación del futuro señalar que la era planetaria exige una actitud especial en las personas a comprenderse. Esta labor resulta especialmente urgente en el caso de las esferas de poder político y de generación y transmisión del conocimiento intelectual. “Dada la importancia de la educación en la comprensión, a todos los niveles educativos y en todas las edades, el desarrollo de la comprensión requiere una reforma planetaria de las mentalidades; esa debe ser la labor de la educación en el futuro”.

La ética del género humano

“Una ética necesariamente humana, es decir una antro-po-ética, debe considerarse como una ética del bucle individuo-sociedad-especie, de donde surgen nuestra conciencia y nuestro espíritu propiamente humanos”.

La antro-po-ética supone la decisión consciente y clara:

- De asumir la humana condición individuo↔sociedad↔especie en la complejidad de nuestra era.
- De lograr la humanidad en nosotros mismos en nuestra conciencia personal.
- De asumir el destino humano en sus antinomias y su plenitud.
- La antropo-ética nos pide asumir la misión antropológica del milenio:
- Trabajar para la humanización de la humanidad.
- Efectuar el doble pilotaje del planeta: obedecer a la vida, guiar la vida.
- Lograr la unidad planetaria en la diversidad.
- Respetar en el otro, a la vez, tanto la diferencia como la identidad consigo mismo.
- Desarrollar la ética de la solidaridad.
- Desarrollar la ética de la comprensión.
- Enseñar la ética del género humano.

La humanidad es una comunidad de destino, una realidad vital imbricada en la biosfera, de una conciencia común. La ética de la especie humana que se ha convertido en ética del género humano o sea de esta comunidad repartida por el planeta. Se debe actuar entonces para que la humanidad se convierta en verdadera humanidad, para que encuentre pacíficamente su realización dentro de una gran confederación.

2.2.2 Bases Sociológicas

Las bases sociológicas son la conexión entre lo social particular, con las ciencias puras y exactas, en estos sentidos se destacan los siguientes:

2.2.2.1 Enseñanzas de las Ciencias

Según Campanario y Moya (1999) la didáctica de las Ciencias ha identificado diversas dificultades en los procesos de aprendizaje de las ciencias que se podrían denominar clásicas. Entre estas dificultades cabe citar la estructura lógica de los contenidos conceptuales, el nivel de exigencia formal de los mismos y la influencia de los conocimientos previos y preconcepciones del estudiante. En los últimos años se detecta un cierto desplazamiento en los centros de interés de la investigación y se presta cada vez más atención a factores tales como las concepciones epistemológicas de los estudiantes, sus estrategias de razonamiento o la metacognición. Las concepciones epistemológicas se refieren a las ideas acerca del conocimiento en general, o en nuestro caso, acerca del conocimiento científico: cómo se estructura, cómo evoluciona y cómo se produce. Las concepciones epistemológicas sobre las Ciencias guardan relación con las concepciones sobre cómo se aprende el conocimiento Científico.

Los estudiantes piensan que el conocimiento Científico se articula en forma de ecuaciones y definiciones que tienen que ser memorizadas más que comprendidas. Es de conocimiento que este tipo de factores constituye un obstáculo formidable para el aprendizaje de las ciencias y es responsable de muchos de los fracasos que registran los enfoques que se proponen para la enseñanza de las Ciencias.

Por otra parte, existe amplia evidencia de que, cuando los estudiantes abordan el análisis de problemas científicos, utilizan estrategias de razonamiento y metodologías superficiales o aplicaciones heurísticas importados del contexto cotidiano pero de dudosa utilidad cuando se trabaja con contenidos Científicos.

2.2.3 Psicológicas

El psicólogo Madruga J. (1986) se destacó en estudios del campo educativo el cual se centraron, principalmente, en áreas como la programación y evaluación, la dinámica de grupos, la orientación y el desarrollo de la personalidad, ya que estas estaban quedando casi completamente abandonadas para el estudio del aprendizaje en el aula. En relación a esto la importancia que tiene el laboratorio en las dinámicas de grupos, allí los estudiantes podrán relacionarse en un ambiente didáctico y a su vez fomentar el pensamiento científico, para así obtener una integración en la programación en el momento en que docente tenga que realizar la evaluación esta sea de forma holística, más aun permite herramientas fehacientes en el desenvolvimiento y reforzamiento de la personalidad del educando. En este contexto Ausubel (2004), desarrolla una teoría cognitiva del aprendizaje humano en el aula partiendo, precisamente, de la crítica a la aplicación mecánica en la escuela de los resultados encontrados en tareas no significativas y en el laboratorio. Por tanto, las características más relevantes de la obra de Ausubel, su carácter cognitivo, como queda de manifiesto en la importancia que en su concepción tiene el conocimiento y la integración de los nuevos contenidos o conocimientos en las estructuras previas del sujeto y su carácter aplicado, centrándose en los problemas y tipos de aprendizaje que se plantean en una situación determinada como es el aula, en la que el lenguaje es el sistema básico de comunicación y transmisión de conocimientos.

Ausubel (2004), tiene en cuenta dos elementos que propone en su teoría del Aprendizaje significativo. El Aprendizaje del estudiante, que va desde lo repetitivo o memorístico, hasta el Aprendizaje significativo. La estrategia de la Enseñanza, que va desde la puramente receptiva hasta la Enseñanza que tiene como base el descubrimiento por parte del propio educando.

Por lo tanto el aprendizaje es significativo, cuando se incorpora a la estructuras del conocimiento que ya posee el individuo una nueva, para que se produzca este aprendizaje significativo deben darse las siguientes condiciones: la potencialidad significativa y se refiere a la lógica, que se reseña a la coherencia interna de la mente y la otra señala la cognitiva donde el estudiante debe encontrar las ideas previas para relacionarlas con el nuevo material que actuará como ancla para la nueva estructura preexistente del estudiante y la nueva idea, y la afectiva es la disposición subjetiva para el aprendizaje.

En consecuencia, el aprender un contenido implica atribuirle un significado, construir una representación o un modelo mental del mismo. La construcción del conocimiento supone un proceso de elaboración en el sentido que el estudiante selecciona y organiza las informaciones que le llegan a él. Existe un elemento que ocupa un lugar privilegiado, es el conocimiento previo pertinente que posee que el estudiante en el momento de iniciar el aprendizaje, arme con una serie de conceptos, concepciones, representaciones y conocimientos, adquiridos en el transcurso de sus experiencias previas, que utiliza como instrumento de lectura e interpretación y que determinan qué informaciones seleccionará, cómo las organizará y qué tipos de relaciones establecerá entre ellas. En este sentido el aprendizaje significativo surge cuando los estudiantes, como constructor de su propio conocimiento, relacionando los conceptos a aprender y les dan un sentido a partir de la estructura conceptual que ya posee.

Dicho de otro modo, construye nuevos conocimientos a partir de los conocimientos que ha adquirido anteriormente, este puede ser por descubrimiento o receptivo. Pero además construye su propio conocimiento porque quiere y está interesado en ello, en el caso del laboratorio de física el estudiante tiene una experimentación fenomenológica para luego guiar los conocimientos empíricos, despertando el interés por la física, hasta las formales mediante del lenguaje de la física (teoría). Las prácticas de

laboratorios proveen las experiencias necesarias que el sujeto cognoscentes (estudiantes) utilizará luego para insertar los nuevos contenidos conceptuales en las nuevas estructuras cognoscitivas.

CAPITULO III

MARCO METODOLÓGICO

En toda investigación se debe situar dentro de un conjunto de conocimientos de tal forma, que esta permita orientarla; con relación al marco metodológico, con relación a esto, Arias (2004), expresa "la metodología del proyecto incluye el tipo o tipos de investigación, las técnicas y los procedimientos que serán utilizados para llevar a cabo la indagación es el cómo se realizará el estudio para responder al problema planteado". (Pág. 98). El marco metodológico de la presente investigación indica la sistematización de la posible solución al problema planteado anteriormente. Tomado como referencia el criterio de los investigadores como Arias (2004), Stracuzzi y Martins (2006), (FEDEUPEL, 2003), Tamayo y Tamayo (2001), Balestrini (1997), Hurtado (2007) y López (1998). A continuación se presenta los elementos que la componen:

3.1 Diseño de la Investigación

Está enmarcada en la modalidad de proyecto especial, ya que permite la presentación de Proyectos de Grado que lleven a creaciones tangibles, susceptibles de ser utilizadas como soluciones a problemas demostrados, o que respondan a necesidades e intereses de tipo social. Se incluyen en esta categoría los trabajos de elaboración de libros de texto y de materiales de apoyo educativo, el desarrollo de software, prototipos y de productos tecnológicos en general, así como también los de creación literaria y artística.

3.2 Tipo de Investigación

Según los objetivos planteados en esta investigación es Investigación exploratoria: se ajusta a aquellos casos en los que el tema a ser abordado ha sido poco o nada estudiado, permite un acercamiento a esa realidad y a través de ellos se identifican relaciones potenciales entre variables y se establecen pautas para posteriores investigaciones. Hernández et al., 2006 (pág.108).

3.3 Nivel de la Investigación

El nivel de esta investigación esta bajo las base de exploratorio, ya que se efectúa sobre un tema u objeto poco conocido o estudiado, por lo que sus resultados constituyen una visión aproximada de dicho objeto. De la misma forma para Arias (2004), "el nivel de investigación se refiere al grado de profundidad con que se aborda un fenómeno u objeto de estudio." (Pág. 21).

3.4 Modalidad de la Investigación

Se presenta en la modalidad de Proyecto Factible, esto según, el manual de tesis de grado de especialización y maestría y tesis doctorales de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (FEDEUPEL, 2003) expresa que es "la investigación, elaboración y desarrollo de una propuesta de un modelo operativo viable para solucionar problemas, requerimientos o necesidades de organizaciones o grupos sociales; puede referirse a la formulación de políticas, programas, tecnologías, métodos o procesos" (Pág. 16)

3.5 Línea de Investigación

Esta investigación se enmarca bajo a la siguiente: Enseñanza y el Aprendizaje y evaluación de la Educación en física, teniendo como temática Procesos de enseñanza y aprendizaje en los diferentes niveles y Producción de material didáctico (libros de texto y materiales de apoyo) dirigido a docentes de Física.

3.6 Población

La población de esta propuesta está compuesta por dos grupos que se denominan como, facilitadores, que son los estudiantes de educación superior en formación para educación en la mención de física, también los docentes de educación básica-diversificada que imparten la asignatura de física y los especialistas, que son los profesores (investigadores) en física de las universidades Nacionales, Pedagógicas y Centros de Investigación. Todos ellos participantes de las jornadas de divulgación científicas como lo son: Lasl Congreso Nacional de Sobre Didáctica de la Física, UPEL Maracay Estado Aragua, las II Jornadas Regionales de Física y Matemática es una reunión pedagógica y científica, organizada que fue auspiciada por la Universidad Nacional Experimental Francisco de Miranda (UNEFM) y el II Congreso Nacional sobre Didáctica de la Física, en las instalaciones de la Universidad de Los Andes del Núcleo Rafael Rangel en Trujillo.

La misma se toma como población ya que es el conjunto de todos los elementos que son objeto del estudio estadístico, de acuerdo con Tamayo y Tamayo (2001), "la población es la totalidad del fenómeno a estudiar en donde las unidades de la población tiene una característica común la cual se estudia y da origen a los datos de la investigación". (Pág. 114).

3.7 La Muestra

Es un subconjunto, extraído de la población (mediante técnicas de muestreo), cuyo estudio sirve para inferir características de toda la población. Según Balestrini (1997), la muestra "es una parte representativa de una población cuyas características deben producirse en ella lo más exactamente posible". (Pág. 128). Teniendo como referencia el artículo publicado en la revista de Ciencias de la educación de la U.C. Pérez (2010) p.p. 34-45

En relación a lo anterior mostrado y a los objetivos planteados en esta investigación la muestra se refiere a los especialistas y facilitadores, que asistieron a las jornadas en enseñanza aprendizaje de la física, en este sentido la muestra es representativa a la población, para efecto del diagnóstico se tomó una muestra conformada por la totalidad de la población. En donde Hurtado (2007), sostiene lo siguiente, que consiste en las poblaciones pequeñas o finitas no se selecciona muestra alguna para no afectar la validez de los resultados. En este mismo sentido López (1998), dice que la muestra censal es aquella porción que representa a toda la población.

3.8 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

El instrumento para la recolección de datos que es utilizada en esta investigación es la escala de Likert ya que esta se utiliza para medir las actitudes de los encuestados preguntándoles en qué medida están de acuerdo o en desacuerdo con una pregunta en particular acerca del diseño de un laboratorio móvil como recurso didáctico para la enseñanza aprendizaje de la física de bachillerato.

3.9 Instrumento de Validación

Para cada investigación, el instrumento de validación que se utilice es de gran importancia, éste permitirá establecer la confiabilidad que se requiere de la misma, ya que la validez es el grado en que un instrumento corrobora la variable que se desea medir.

La validez de un instrumento de validación va de la mano con el contexto evaluativo que requiere la investigación, en este sentido se desglosan tres criterios fundamentales, como lo establece Sampieri (2010) pág. 201. La validez de contenidos, se refiere al grado en que un instrumento refleja un dominio específico de contenidos de lo que se mide. La validez de criterio, se establece al validar un instrumento de medición al compararlo con algún criterio externo que pretende medir lo mismo. La validez de constructo, (Grinnell, Williams y Unrau (2009) cita del autor), desde una perspectiva científica, se refiere a que tan exitosamente un instrumento representa y mide un concepto teórico.

En consideración a la referencia anterior, el instrumento empleado en esta investigación cumple con los tres criterios presentados, ya que refleja un dominio específico del contenido a medir. Tiene inmerso un criterio comparativo como el gestual corporal y el cuantificable por el instrumento presentado al encuestado. Por ultimo estima la capacidad teórica que retiene el encuestado luego de la presentación del los manuales. Tomando en consideración que los encuestados se dividen en dos grupos uno de especialistas en donde están los doctores y magister en física. En el otro grupo se obtienen los facilitadores que son los licenciados en física o profesores de licenciaturas equivalentes que imparten la asignatura de física y los estudiantes de licenciatura en esta ciencia.

En apoyo a lo planteado anteriormente se realizó la escogencia para la validación de la investigación la escala de Likert, siendo esta la que

presenta mayor congruencia con los criterios expuestos. En este sentido Sampieri (2010), destaca lo siguiente, el escalamiento de Likert, es un conjunto de ítems que se presenta en forma de afirmación para medir la relación del sujeto en tres, cinco o siete categorías. Pág. 245. Existen antecedentes en la eficacia del este tipo de instrumento ya que ha sido utilizada por varios investigadores en sus trabajos, en relación a esto se tiene que Pérez y Falcón (2007), emplearon la escala de Likert para validar el trabajo de investigación de Maestría, que tiene como título; estrategias reconstructivista para modelos y prototipos experimentales orientados al aprendizaje de la óptica geométrica y óptica física.

3.10 Instrumento

En el siguiente Gráfico1, se muestra el instrumento de validación que fue aplicado para recopilar los datos en los eventos.

INSTRUMENTO DE VALIDACIÓN					
<p>A continuación se presentan una serie de ítems relacionados con el laboratorio móvil para la enseñanza aprendizaje de la física en bachillerato. Marque con una (X) la alternativa que usted considere se ajusta a su observación y criterio sobre el empleo de los manuales del laboratorio móvil para la enseñanza aprendizaje de la física.</p> <p>Fecha: _____</p> <p style="text-align: center;">Máximo título o nivel educativo alcanzado</p>					
Doctorado	Maestría	Licenciado o equivalente	Bachiller	Otros	
Profesor de física	Profesor de otra especialidad	Estudiante	Otros		
Preguntas relacionadas con el laboratorio móvil	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Neutra	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
1. Son pertinentes para utilizarlas como practicas de laboratorio.					
2. Ilustran el proposito didáctico del contenido.					
3. Es un recurso eficiente para el aprendizaje de la física.					
4. Son de fácil adquisición los materiales empleados.					
5. Ha empleado usted algunos de estos manuales como practicas de laboratorio.					
6. Son fáciles de operar y manipular.					
7. Estimula la curiosidad y el interes de los profesores y estudiantes.					
8. Propiciaria la participación del educando.					
9. Participaria usted, en talleres de actualización o mejoramiento profesional para la enseñanza aprendizaje de la física.					
<p>10. Indique cual o cuales de los manuales que se presentaron le llamaron más su atención.</p> <p>_____</p> <p>Comentarios:</p> <p>_____</p> <p>_____</p>					

Grafico 1 Instrumento de Validación

Fuente: Reyes (2012)

En el instrumento presentado se destacan varios atributos como lo son, precisar la fecha del hecho, la facilidad de las respuestas y lectura de los ítems, establecer el nivel del experto que está siendo encuestado, una opción cuál de los manuales ha sido de su agrado y un renglón para desarrollar un comentario con respecto al lo presentado. Uno de los puntos importante de este instrumento es que los ítems fueron creados con la intención de correlación de ideas entre ellas para verificar la intencionalidad de la idea obtenida del material presentado. En fin es un instrumento estructurado, lo que disminuye los problemas de confiabilidad. Y que la escala es de fácil construcción y aplicación.

3.11 Validez

Según Hurtado (2000), la validez se refiere "al grado en que el instrumento abarca realmente todos o una gran parte de los contenidos o contextos donde se manifiesta el evento que se pretende medir". (Pág. 433). Para el instrumento de la investigación, se realizó el juicio de expertos el cual consiste en la consignación de tres ejemplares del cuestionario a tres especialistas los evaluarán el instrumento basados en criterios técnicos como validez de construcción, constructo y contenido, como resultados de la evaluación se realizan las observaciones y se levantará acta como prueba de haber realizado la validez. Los especialistas fueron, Hermes Iturriza, doctor en educación especialidad en Física, actualmente jefe del departamento de Física, de la Universidad Pedagógico Experimental Libertador Estado Aragua. Magister en Enseñanza de la Física Eliexer Pérez, profesor de postgrado y pregrado de la Universidad de Carabobo y el magister Isidro Franco, profesor dedicación exclusiva del departamento de Física de la Universidad Pedagógico Experimental Libertador Estado Aragua.

3.12 Confiabilidad

La confiabilidad esta definida como la ausencia de error aleatorio en un instrumento de recolección de datos. Es el grado en el que las mediciones están libres de la desviación producida por los errores causales, esto según: Stracuzzi y Martins (2006).

Manera de considerar los atributos de los individuos se considera una escala de Likert, para determinar la confiabilidad del instrumento aplicado teniendo las siguientes consideraciones:

Atributos	Puntuación
Actitud muy desfavorable	1-2
Actitud desfavorable	2-3
Actitud favorable	3-4
Actitud muy favorable	4-5

En esta se basa en una escala de valorización media. Para la cual se utiliza una relación denominada Factor de Calidad, la misma se aplica a cada manual presentado en los congresos presentados.

Este factor de calidad es producto de la investigación, bajo el asesoramiento del Tutor Dr. Nelson Falcón. Los resultados obtenidos al aplicar el factor se encuentran en el capítulo correspondiente al análisis de los resultados.

CAPITULO IV

ANALISIS DE LOS RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En consideración los objetivos planteados en la actual investigación, se establecen los siguientes tópicos a destacar, como lo son la presentación del instrumento de validación y su estructura lógica para obtener la confiabilidad de los resultados, de los manuales en las jornadas de física, y su discusión. Siendo este el capítulo donde se reflejará la relación entre los hechos y la hipótesis planteada. Es en este momento donde toma mayor significancia los capítulos anteriores que la sustentan.

4.1 Resultados de la Factibilidad del laboratorio móvil y el manual de uso por parte de los especialistas y expertos

En el cuadro1, se muestra como fue realizada la validación de los manuales en los diferentes eventos de divulgación de la ciencia de la física, enfatizando el nivel académico de los participantes y los manuales que fueron mostrados, realizando los respectivos experimentos. Es pertinente señalar que solo se validaron en los eventos 15 de los manuales siendo estos el 50%, destacando que se realizaron todos los experimentos en las aulas de educación básica y diversificada.

Cuadro 1 Eventos y Manuales Validados

EVENTO	PARTICIPANTES	MANUAL Y EXPERIMENTOS VALIDADOS
I Congreso Nacional de Sobre Didáctica de la Física, UPEL Maracay Estado Aragua, Noviembre 2010	<ul style="list-style-type: none"> - 2 Doctor en Educación - 8 Profesores en física (Magister) - 2 Maestros en Física - 10 estudiantes de pregrado especialidad en física 	3.7 Cantidad de calor
		3.8 Calorímetro
		4.4 Péndulo Simple
		5.2 Circuitos simples
II Jornadas Regionales de Física y Matemática de la Universidad Nacional Experimental Francisco de Miranda (UNEFM) Santa Ana de Coro, Estado Falcón, Octubre 2011	<ul style="list-style-type: none"> - 1 Doctor en educación - 7 Profesores expertos (Magister) - 1 magister en matemáticas - 10 Estudiantes de pregrado especialidad en física 	3,3 Caída Libre
		3.4 Dinamómetro
		4.1 Lanzamiento de Cohetes
		4.10 Interferencia
		5.4 Carga y descarga de un condensador
II Congreso Nacional de Sobre Didáctica de la Física Universidad de Los Andes del Núcleo Rafael Rangel en Trujillo. Octubre 2011	<ul style="list-style-type: none"> - 23 Profesores expertos (Magister) - 9 Maestros en Física - 25 Estudiantes de pregrado especialidad en física 	3.1 Densidad de Sólidos
		4.5 Plano Inclinado
		4.8 Leyes de la Óptica Geométrica
		5.3 Resistencia y Resistividad
		5.7 Divisor de Tensión
		5.10 Solenoide y Campo Magnético

Fuente:Reyes (2012)

4.2Operacionalización de las Variables

La codificación de los resultados es proceso que dará a conocer la validación y confiabilidad de la investigación y facilita todo un diseño, desarrollo y posterior análisis estadístico de los resultados.

En este mismo sentido, Bavaresco (1996), describe a las variables cómo: las diferentes condiciones, cualidades características o modalidades que asumen los objetos en estudio desde el inicio de la investigación.

Constituyen la imagen inicial del concepto dado dentro del marco (pág. 76). Otro elemento que se definirá en la investigación son los indicadores, en esta ocasión es pertinente señalar lo planteado por Altuve (1990), son una definición que asigna significado a una construcción conceptual de la variable, al especificar actividades u operaciones necesarias para medirlas (pág.1). Es por ello que es relevante el siguiente cuadro se registra la matriz de operacionalización.

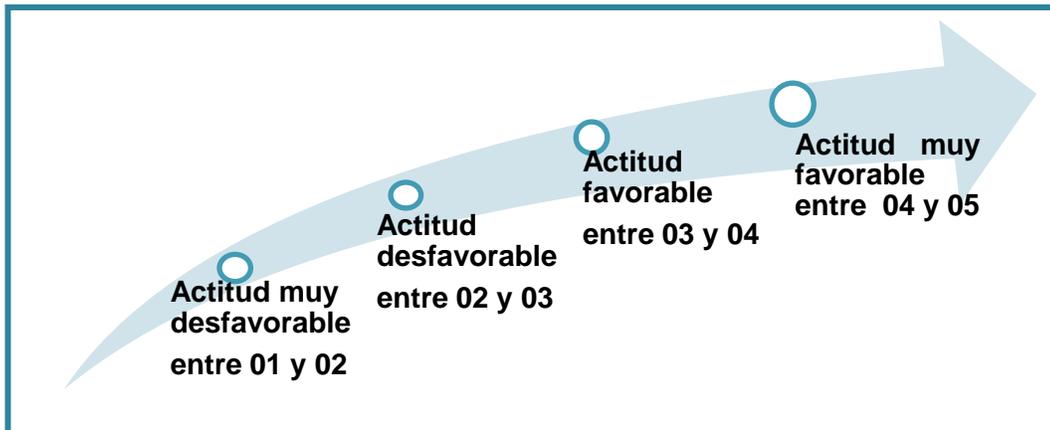
Cuadro 2 Matriz de Operacionalización

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN				
<i>Objetivo General</i>	<i>Variables</i>	<i>Indicadores</i>	<i>Ítems</i>	<i>Dimensión</i>
Diseñar un laboratorio móvil para la enseñanza y aprendizaje de la física en bachillerato.	Laboratorio móvil	Pertinencia	1,2	Pertinencia (I)
	Recurso didáctico	Factibilidad Cognitiva	4,6	Factibilidad (II)
	Enseñanza Aprendizaje experimental	Eficiencia	3,9	Efectibilidad (III)
		Utilitario	7,8	Utilidad (IV)
		Ilustración didáctica	5	Originalidad (V)

Fuente: Reyes (2012)

En el cuadro 2, se muestra la matriz de operacionalización en la que se destacan de forma esquematizada el un orden lógico de los ítems con un nivel de conexión con las respuestas y deliberadamente se incluyó una reiteración (repetición) de la "dimensión" en el test de evaluación (ver cuadro 2) para garantizar la confiabilidad y coherencia de los resultados en los encuestados. En este mismo orden de ideas, la puntuación que se considerara para evaluación de cada actitud será la siguiente:

Grafico 2 Escala de Actitud para Likert.



Fuente: Sampieri (2010)

La escala para evaluar la actitud hacia la investigación, se fijó de la siguiente manera: la puntuación mínima posible para los especialistas será de 01 y la máxima de 05, de igual forma para los facilitadores 01 y la máxima de 05 ya que existen 4 afirmaciones para cada uno.

4.3 Resultados del Instrumento

Los resultados del instrumento aplicados en una investigación son los que brindan el nivel de confiabilidad de la investigación, a continuación se presentarán los resultados a las dimensiones presentadas en el cuadro 4.3, estos se mostrarán en gráficos tipo barra, tomando en consideración la escala de Likert y obteniendo el promedio con la ecuación; donde PT es la puntuación total en la escala y NT es el número de afirmaciones, en acuerdo con Sampieri (2010), pág. 250. En este sentido se muestran los resultados obtenidos por los especialistas (4.5.1) y los facilitadores (4.5.1).

4.4 Resultados de los Especialistas

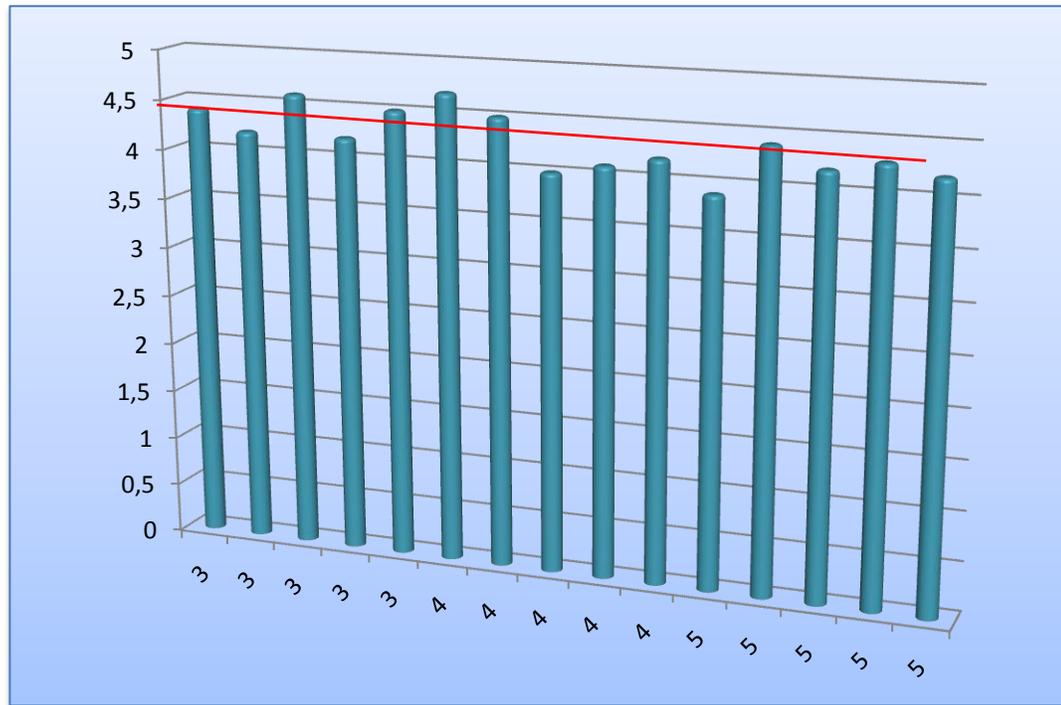


Gráfico 3 Pertinencia de Especialistas

Fuente: Reyes (2012)

Interpretación: En la gráfica 3 se evidencia el nivel de actitud que demostraron los especialistas hacia los manuales presentados en los eventos, teniendo como una media (4,29) enfatizando que son muy favorables. En este sentido los manuales de tercer año obtuvieron mayor pertinencia con respecto a los otros años. Es de destacar la pertinencia que muestran los resultados para con el manual 4.1 de Lanzamientos de proyectiles.

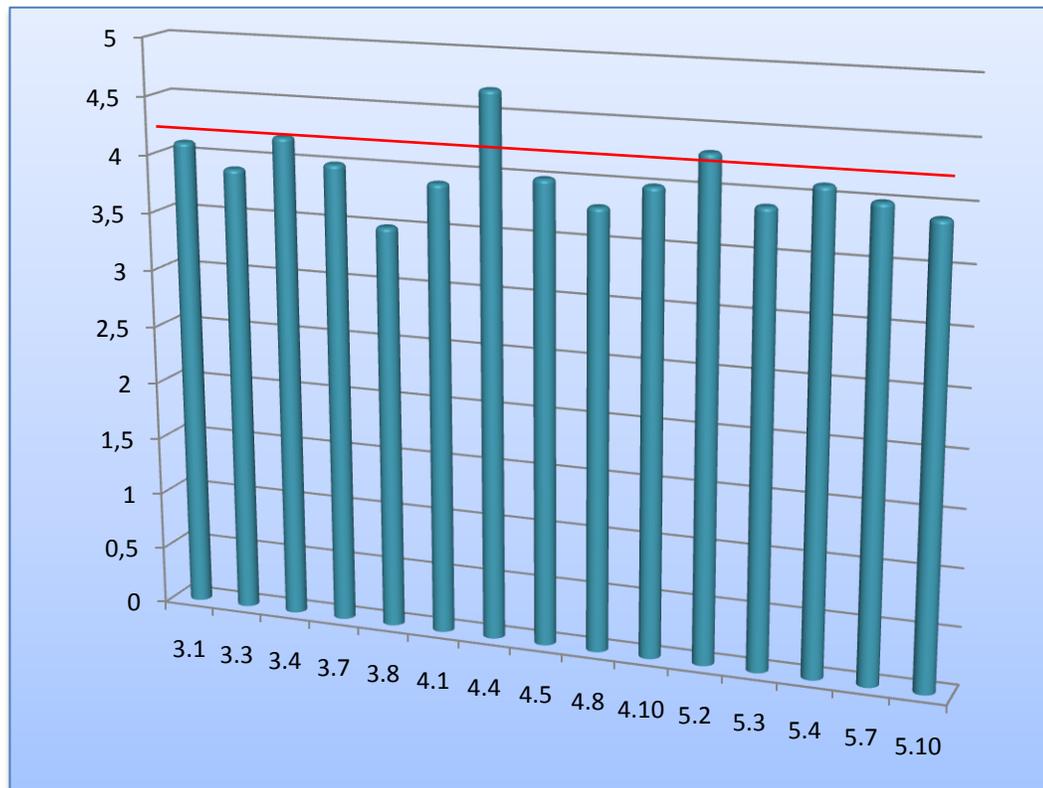


Gráfico 4 Factibilidad de Especialistas

Fuente: Reyes (2012)

Interpretación: La factibilidad que describe la gráfica 4, está dada por el valor medio (4,02) de los resultados recabados, el cual indica la actitud hacia los manuales presentados es favorable. La comparación de los manuales por año se muestra que obtienen el mismo nivel de aceptación, demostrando la alta factibilidad para emplearlos. En el manual 4.4 péndulo simple se observa un promedio de 4.7, evidenciando la gran factibilidad que demuestran los especialistas hacia el manual.

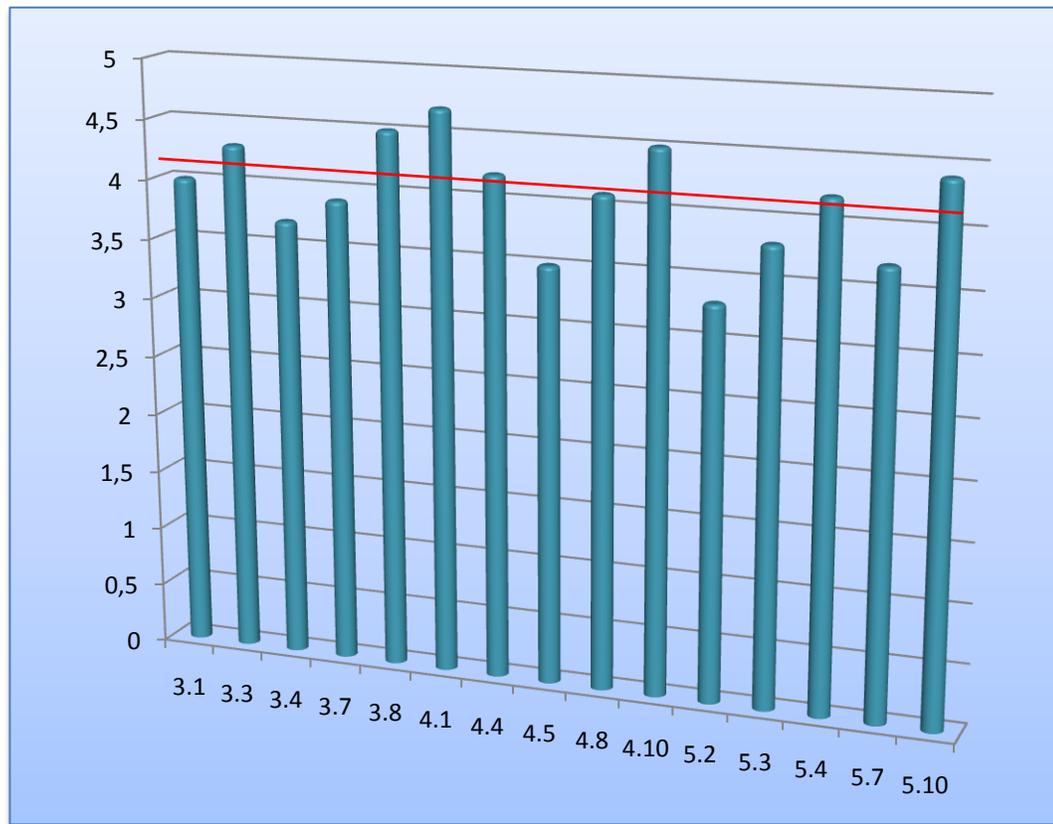


Gráfico 5 Efectibilidad de Especialistas

Fuente: Reyes (2012)

Interpretación: Los resultados de la gráfica 5, muestran que la efectividad es favorable, ya que la media es de (4,05), por el cual los manuales cumplen con la intensidad planificada, es de considerar la alta efectividad que destacan los especialistas con los manuales de cuarto año, determinado así que están elaborados tomando en cuentas todos los factores para su efectibilidad al emplearlos, haciendo énfasis en el 4.1 de lanzamientos de cohetes.

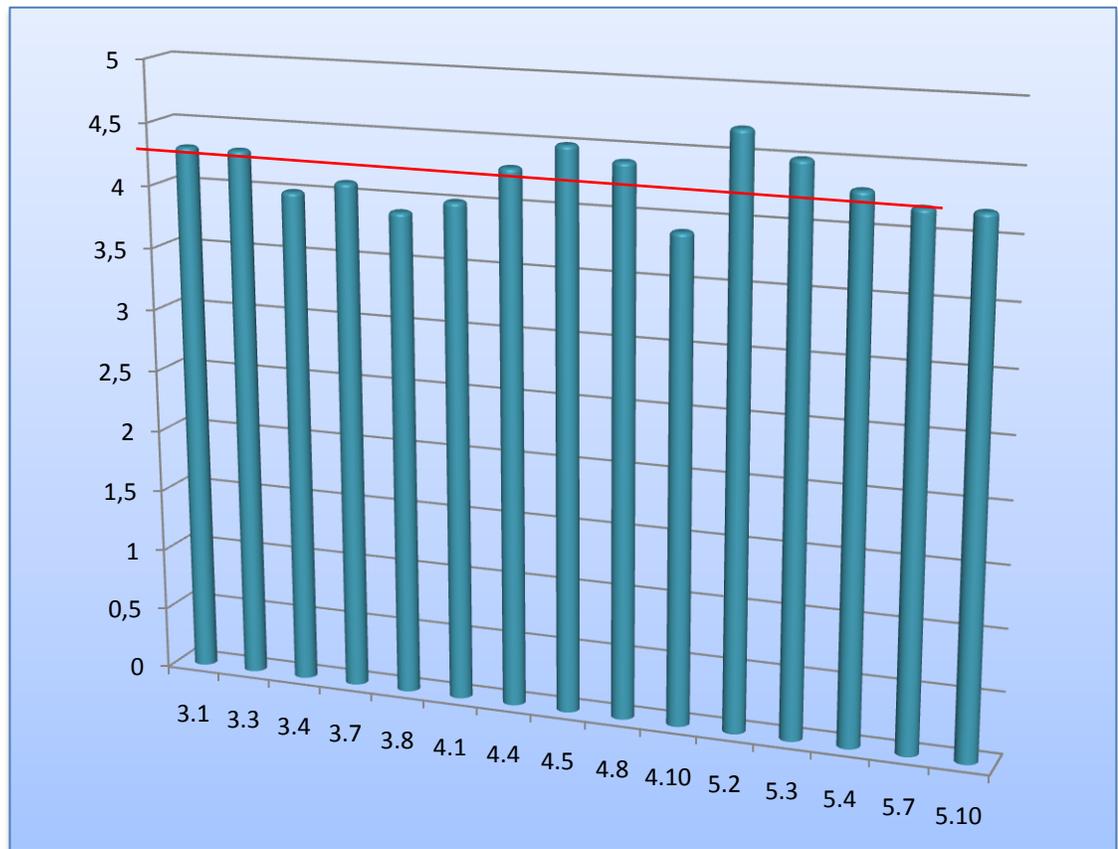


Gráfico 6 Utilidad de Especialistas

Fuente: Reyes (2012)

Interpretación: La utilidad de los manuales está determinada por los resultados arrojados en la gráfica 6, que evidencia una actitud hacia los manuales presentados en las jornadas de muy favorable. Que está dada por el valor medio (4,24), resaltando la gran utilidad que poseen para los especialistas. En este mismo sentido, los manuales que obtuvieron mayor porcentaje de utilidad son de quinto año, destacando el 5.2 de circuitos simples con alto grado de utilidad en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la física.

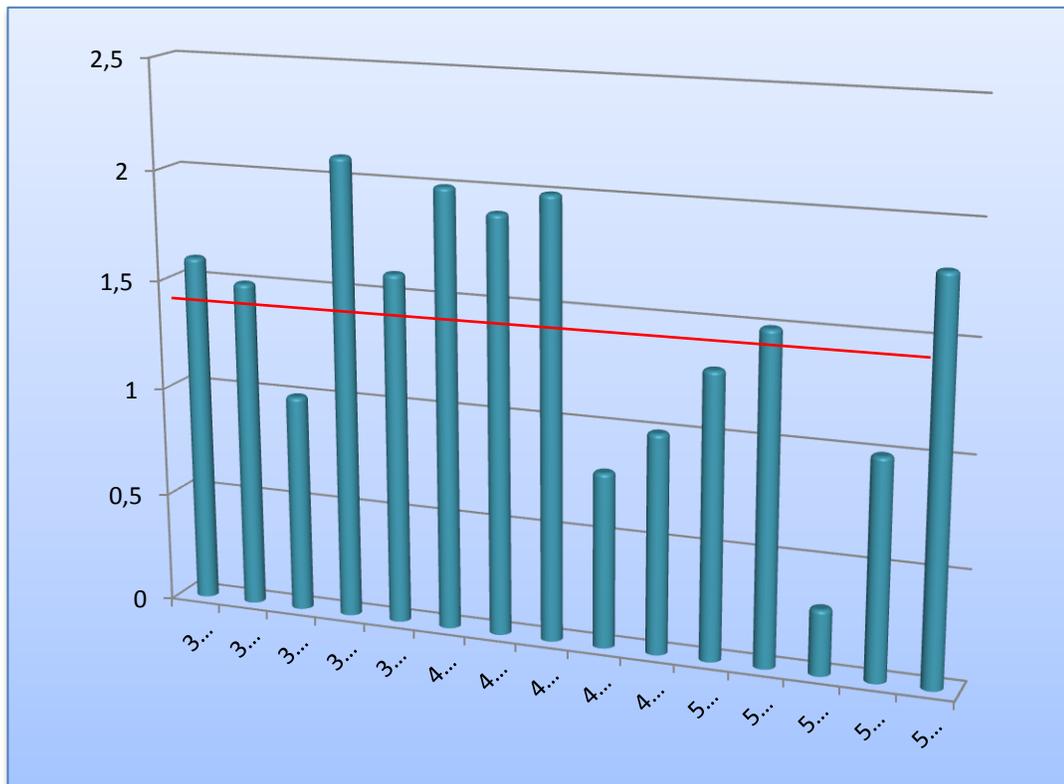


Gráfico 7 Originalidad de Especialistas

Fuente: Reyes (2012)

Interpretación: Los resultados de la gráfica 7, para 15 manuales presentados a los especialistas los cuales respondieron que no habían empleado los manuales en el laboratorio (ítems 5 de la encuesta, cuadro 4.1) obteniéndose que en el valor medio solo (1,42) lo habían empleado antes, certificando la originalidad de los manuales. Los valores obtenidos para el manual 5.4 de capacitores y resistores son de 0,3 resaltando el alto grado de originalidad que se presenta con ella. Cercioran el atractivo de originalidad que poseen los manuales.

4.4.1 RESULTADOS DE LOS FACILITADORES

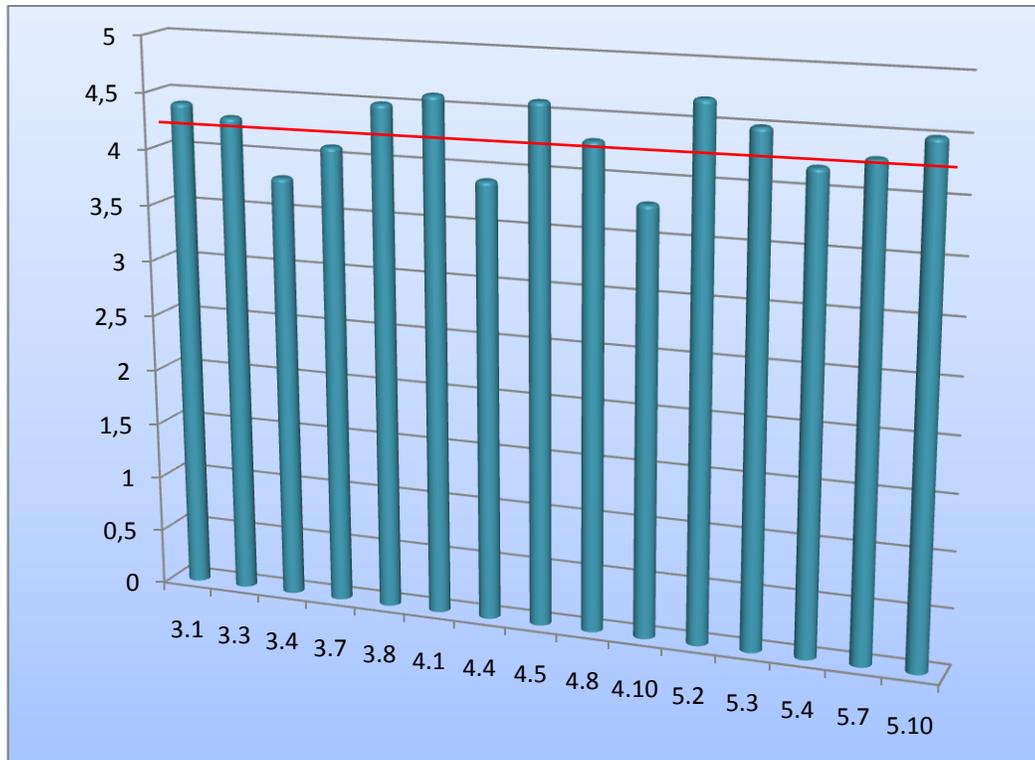


Gráfico 8 Pertinencia de los Facilitadores

Fuente: Reyes (2012)

Interpretación: Los resultados de la gráfica 8, refleja la favorable actitud de los facilitadores hacia la pertinencia de los de los manuales, obteniendo una media de (4,3) que según Likert menciona que es una actitud favorable. Resaltando en manual 5.2 circuitos simples un alto nivel de pertinencia de muy favorable para su aplicación. Evidenciando que los manuales de quinto año tienen una pertinencia de muy favorable con relación a los otros años.

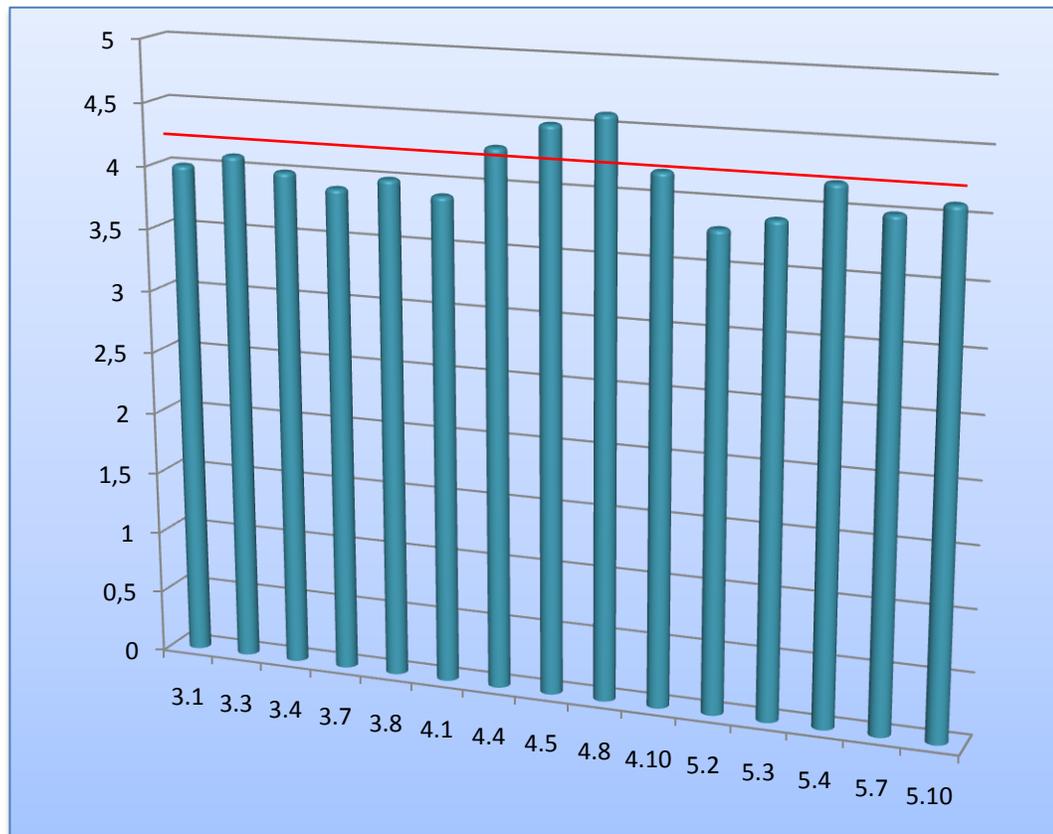


Gráfico 9 Factibilidad de los Facilitadores

Fuente: Reyes (2012)

Interpretación: En la gráfica 9, se refleja como los especialistas determinan una actitud de favorable determinada por la media (4.1), al conocer los manuales presentados de esta forma establecen que factibilidad que tienen para sus aplicaciones futuras. Destacando a los manuales de cuarto año como los de mayor índice de factibilidad y aun mas de muy favorable al manual 4.8 de leyes de la óptica geométrica con un rango de 4.7 en la escala de Likert. Para así afianzar que los especialistas concluyen que la alta factibilidad de todos los manuales.

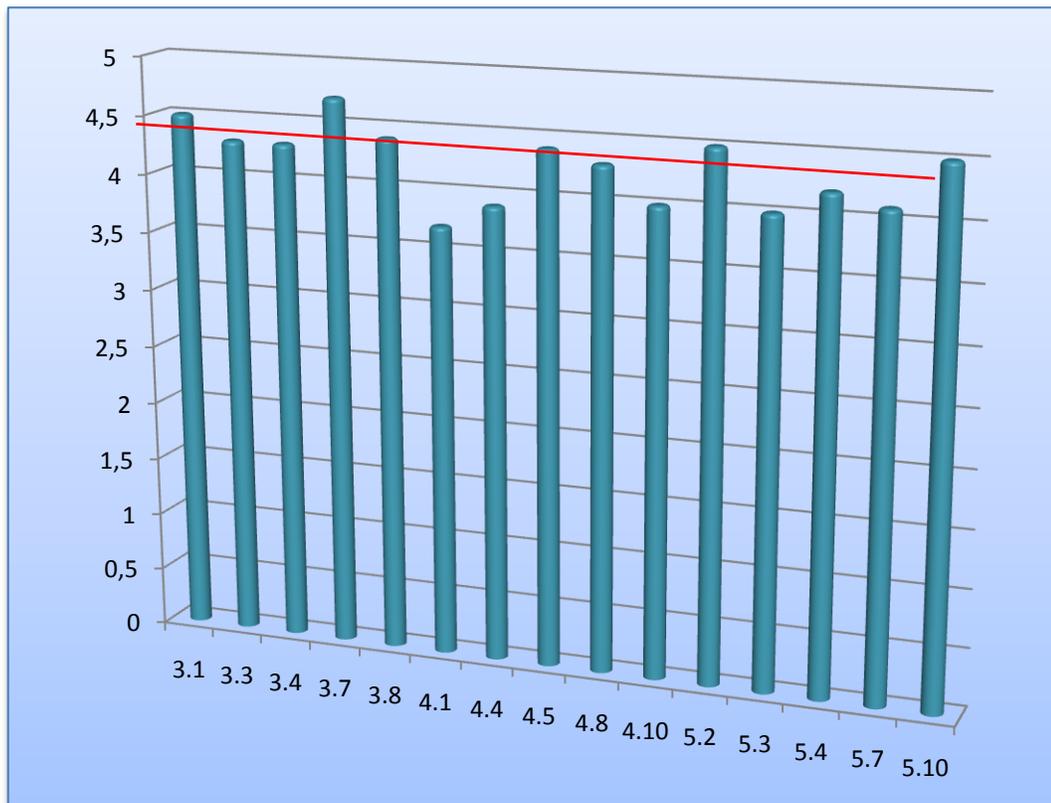


Gráfico 10 Efectividad de los Facilitadores

Fuente: Reyes (2012)

Interpretación: La efectibilidad de los manuales presentados en las jornadas se evidenció una efectibilidad por parte de los facilitadores de muy favorable como se muestra en la gráfica 10, con una media de (4.25), de esta misma forma los manuales de mayor actitud son los de tercer año con un nivel de muy favorables, destacando el 3.7 de cantidad de calor con una escala de 4,71 en relación a los demás manuales.

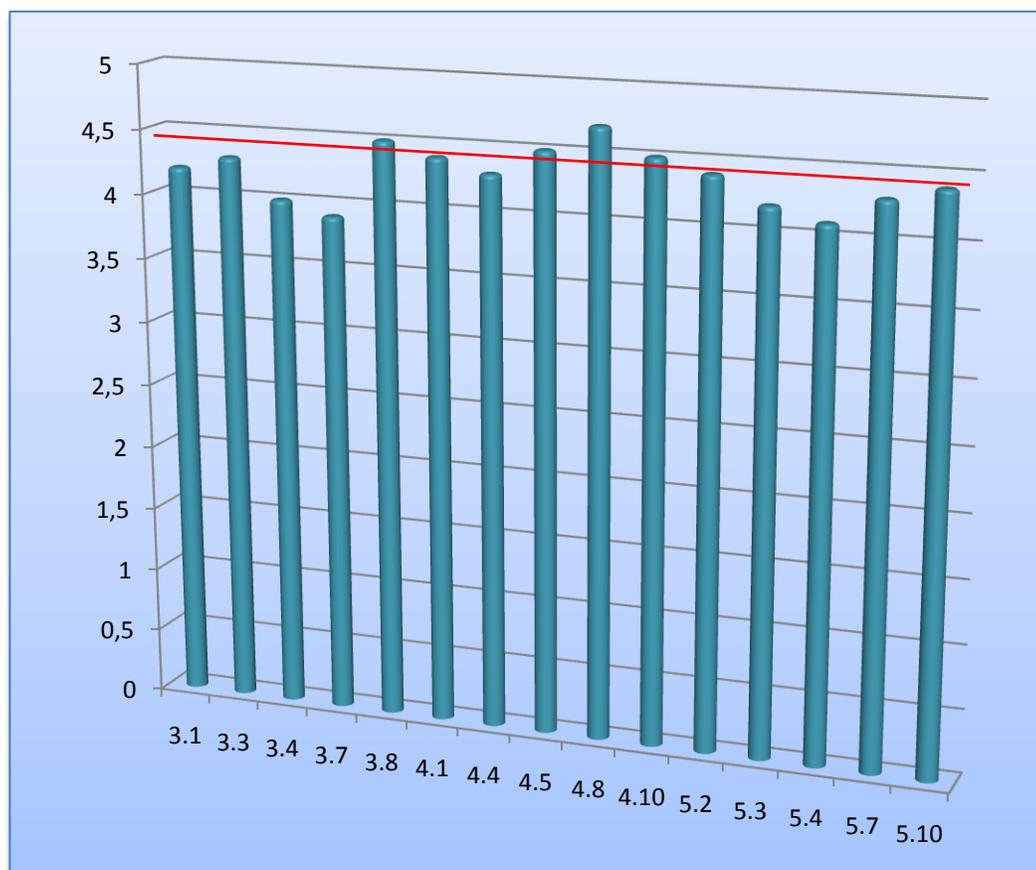


Gráfico 11 Utilidad de los Facilitadores

Fuente: Reyes (2012)

Interpretación: Los facilitadores encuestados en las distintas jornadas investigativas demostraron una actitud favorable hacia los manuales presentados tal como lo indica la media de (4,31) para la gráfica 11, Observándose una gran actitud para los manuales de cuarto año y en especial el manual 4.8 de las leyes de óptica geométrica con muy favorable. Evidenciándose la gran utilidad que lo son los manuales presentados para la enseñanza aprendizaje de la física en bachillerato.

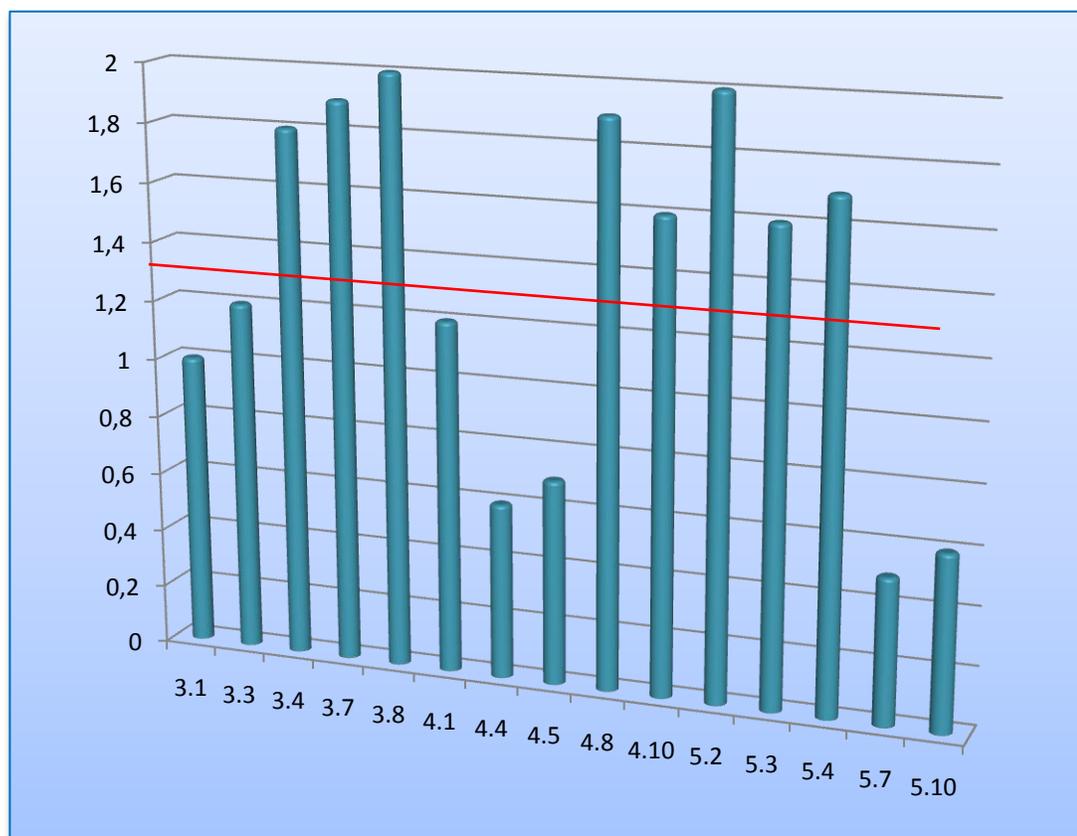


Gráfico 12 Originalidad de los Facilitadores

Fuente: Reyes (2012)

Interpretación: Los resultados que se muestran en la gráfica 12, para los manuales presentados destacan que son desfavorables con una media de (1.35). Determinado la originalidad de los manuales para los facilitadores, teniendo como los manuales con más originalidad los de cuarto año y con un valor de 0,5 el manual 5.7 de división de tensión que refleja la gran originalidad que tiene este manual. Estos datos certifican la tendencia evidenciada que es la originalidad que poseen los manuales del laboratorio móvil como recurso didáctico para la enseñanza aprendizaje de la física.

CAPITULO V

5.1 Selección de Contenido

El bachillerato es una educación general (básica), como parte de un proceso educativo que pretende la adaptación del individuo a su entorno. En los albores de siglo XXI, signado por el uso de la ratio tecnológica en la vida cotidiana, las aplicaciones concretas de este mundo tecnológico y las comunicaciones telemática globalizada. El futuro ciudadano necesita un mínimo de conocimiento de las leyes de la naturaleza que gobiernan estas aplicaciones tecnológicas. En este sentido, se debe seleccionar un conjunto de contenido mínimo de las leyes de la *Physica*, (proviene del vocablo griego *φυσικός* y significa naturaleza), para dar explicación a los hechos tecnológicos.

No se trata de establecer como premisa la curricula de bachillerato, si no más bien seleccionar los contenidos de la física general desde el punto de vista de esta disciplina concretamente. Los tópicos de la cinemática y dinámica de los cuerpos (mecánica Newtoniana), las leyes de los fenómenos magnéticos y eléctricos (electromagnetismo), la naturaleza de los fenómenos ondulatorios y de la óptica, los fenómenos asociados al calor y la temperatura, (termodinámica) y la estructura atómica y molecular (física cuántica). Deben estar presentes como conocimiento general de esta ciencia. Corresponde al diseño curricular el alcance y profundidad de estos contenidos que escapan a esta investigación. Es claro pues que el conocimiento de las leyes de la naturaleza y sus aplicaciones en la

tecnología requiere al menos del estudio de ciertos contenidos de la física, que señalaremos en las siguientes páginas.

Teniendo como premisa que todos los contenidos de física son los mismos en líneas generales a nivel mundial tanto en la educación secundaria como en la universitaria, estos contenidos conllevan un fin la enseñanza aprendizaje de los fenómenos físicos. Esto se corrobora en los textos de los autores, investigadores especialistas reconocidos en física como lo son: Tipler-Mosca (2006), Serway (1997), Sears-Zemansky (2009), Tippens P. (2007), Wilson, J. (1996). Estos investigadores concuerdan en que los contenidos esenciales para la física son:

I Mecánica

- I.1) El movimiento en línea recta
- I.2) Movimiento en dos y tres dimensiones.
- I.3) Aplicaciones de las leyes de Newton
- I.4) Trabajo y energía.
- I.6) Energía Potencial y conservación de la energía
- I.6) Conservación de la energía.
- I.7) Sistemas de partículas y conservación del momento lineal.
- I.8) Rotación. Rotación de cuerpos rígidos
- I.9) Dinámica del movimiento rotacional
- I.10) Conservación del momento angular.
- I.11) Gravitación
- I.12) Equilibrio estático y elasticidad.

II Oscilaciones y Ondas.

- II.13) Oscilaciones.
- II.14) Movimiento ondulatorio.
- II.15) Superposición y ondas estacionarias

III Termodinámica.

- III.16) Temperatura y teoría cinética de los gases.
- III.17) Calor y primer principio de la termodinámica.
- III.18) Segundo principio de la termodinámica.

IV Electricidad y Magnetismo

- IV.19) Campo eléctrico I: Distribuciones discretas de carga.
- IV.20) Campo eléctrico II: Distribuciones continuas de carga.
- IV.21) Potencial eléctrico.
- IV.22) Energía electrostática y capacidad
- IV.23) Corriente eléctrica y circuitos de corriente continua.
- IV.24) Ley de Gauss
- IV.25) El campo magnético
- IV.26) Fuentes del campo magnético
- IV.27) Inducción magnética.
- IV.28) Circuitos de corriente continua.
- IV.29) Ecuaciones de Maxwell y ondas electromagnéticas
- IV.30) Inducción electromagnética
- IV.31) Inductancia

V Luz

- V.32) Naturaleza y propagación de la Luz
- V.33) Óptica geométrica e instrumentos ópticos
- V.34) Propiedades de la luz.
- V.35) Imágenes ópticas
- V.36) Interferencia y difracción.

VI Física Moderna: Mecánica Cuántica, Relatividad y Estructura de la Materia

VI.37) Dualidad onda-partícula y física cuántica

VI.38) Aplicaciones de la ecuación de Schrödinger.

VI.39) Átomos

VI.40) Moléculas

VI.41) Sólidos

VI.42) Relatividad

VI.43) Física nuclear

VI.44) Las partículas elementales y el origen del universo.

En este sentido, se evidencia que los contenidos expuestos son fundamentales para la comprensión de la naturaleza. Para alcanzar un mínimo de conocimientos de las leyes naturales y entender las aplicaciones tecnológicas es importante conocer dichas leyes. Se evidencia en los discos compactos (CD), es un soporte digital óptico utilizado para almacenar cualquier tipo de información (audio, imágenes, vídeo, documentos y otros datos). En ese recurso tecnológico se están aplicadas las leyes de la óptica como por ejemplo; Difracción de la luz, por medio de los surcos de un disco compacto simulan unas rejillas para que constituya la difracción por la luz blanca reflejada desde las regiones interfiere constructivamente con las ondas y de la dirección de la luz incidente esto hace que la superficie del CD tenga una apariencia multicolor. Obteniendo la descomposición de la luz blanca, sabiendo que cada color en el espectro está asociado con una longitud de onda específica

En este mismo orden de ideas, se comprueba que el día a día está colmado de fenómenos físicos como lo son las, luces y sombras, espejos, pelotas de tenis que salen disparatadas, escalas musicales, los reproductores de discos compactos, los refrigeradores de comida en las

casas, los omnipresentes códigos de barras que identifican los productos en los supermercados, la cinta magnética de una tarjeta bancaria, el teléfono, la mensajería electrónica, los aparatos de diagnóstico y tratamiento médicos. Todo lo anteriormente citado no hubiera sido posible sin los importantes descubrimientos realizados en diversas áreas de la Física, tales como la Óptica, la Termodinámica, la Electrónica, electricidad, el magnetismo, la Mecánica, la Física Cuántica, entre otras. En este sentido, la mejora de la calidad de vida, van de la mano con los descubrimientos y avances científicos, en especial de la física, es por ellos que se hace inherente el conocimiento de las aplicaciones de las leyes físicas.

5.2 El Laboratorio como Recurso Instruccional para la Física

La didáctica de las ciencias naturales es distinta a las ciencias formales y en particular la física requiere los hechos (ciencia fáctica) y los fenómenos de los entes materiales y eso es posible por hechos naturales.

La experimentación y las prácticas de laboratorio son esenciales para evidenciar y comprender los fenómenos naturales que existen en el entorno. Entender los hechos físicos es comprender como funciona lo natural del mundo. La reproducción de los hechos físicos que nos rodean, es fundamental en el individuo ya que estaría siendo participe de la construcción del conocimiento, mientras descubre cómo están compuestos los fenómenos, como la importancia que ha tenido el telescopio de Galileo Galilei para la observación de los cuerpos celestes. Este descubrimiento fue el punto de partida para grandes avances en la astronomía moderna. De esta misma forma, les permitirá ver la aplicabilidad de las leyes de Newton, como también la estructura básica de una pila, para hacer funcional los aparatos eléctricos.

Para que el estudiante obtenga esta experiencia, se requiere del equipamiento mínimo los laboratorios de física de las instituciones educativas, y así llegar a una enseñanza estructurada para que facilite la vinculación entre fenómenos observados y fenómenos teóricos físicos.

En este mismo orden de ideas, ante la carencia del equipamiento de los laboratorios de física del país, y reiterando que no se quiere liberar de la responsabilidad de dotar a las instituciones educativas de equipos y materiales necesarios para la experimentación. Sino proponer un recurso didáctico para la enseñanza aprendizaje a través de la experimentación fenomenológica. Este servirá como material de apoyo (manual) al docente en física para que realice las prácticas dentro o fuera de un espacio llamado laboratorio, que sea el docente quien elija el mejor espacio para el aprendizaje de los estudiantes. Con el laboratorio móvil tendrá 30 manuales que podrá realizar como prácticas, estas están distribuidas en 10 para el tercer año donde abarcan los contenidos de mecánica (Mecánica Newtoniana), temperatura y calor. También se tiene 10 prácticas de cuarto año, mecánica clásica y óptica. Por último tendrá 10 en quinto año, para la experimentación en fenómenos eléctricos y electromagnetismo. Se logran tocar todos los tópicos básicos para la enseñanza aprendizaje de la física. A continuación se presenta el diseño de instrucción que permite asentar los contenidos:

Tercer año:

- 1) Densidad de sólidos
- 2) Construcción de una Balanza
- 3) Caída Libre
- 4) Dinamómetro
- 5) Cinemática en tres dimensiones
- 6) Leyes de Newton
- 7) Cantidad de calor

- 8) Calorímetro
- 9) Balanza Hidrostática
- 10) Frasco de Mariotte

Cuarto año:

- 1) Lanzamiento de cohete
- 2) Equilibrio de un sólido rígido
- 3) Tabla de Fuerza
- 4) Péndulo Simple
- 5) Plano Inclinado
- 6) Impulso y colisión (Aerodeslizador)
- 7) Conservación de la Energía
- 8) Leyes de la óptica geométrica
- 9) Telescopio de Galileo
- 10) Interferencia

Quinto año:

- 1) Ley de Coulomb
- 2) Circuitos simples
- 3) Resistencia y resistividad
- 4) Carga y descarga de un capacitor
- 5) Fusible y Efecto Joule
- 6) Construcción de una Pila
- 7) División de Tensión
- 8) Motor Eléctrico
- 9) Ley de Lenz
- 10) Solenoides y Campo Magnético

Resulta de gran importancia como se van a realizar las prácticas de laboratorio es por ello que se debe seguir algunos criterios como lo son:

El Que: es el hacer, con el material dentro del laboratorio móvil. El Cuándo: especifica el tipo actividad y el momento en que se debe aplicar. El Como: (proceso instruccional) explica cómo se debe de realizar y la forma didáctica de la experimentación. Dónde: es el espacio en el cual se realizar la práctica, está quedará a criterio del docente. El Quien: esta signado los protagonistas (actores) de la puesta en acción de los recursos. La didáctica se establece a través de una heurística, similar a otros esquemas conceptuales de didáctica instruccional, (Pérez y Falcón 2009; Gowin, B. 1981).

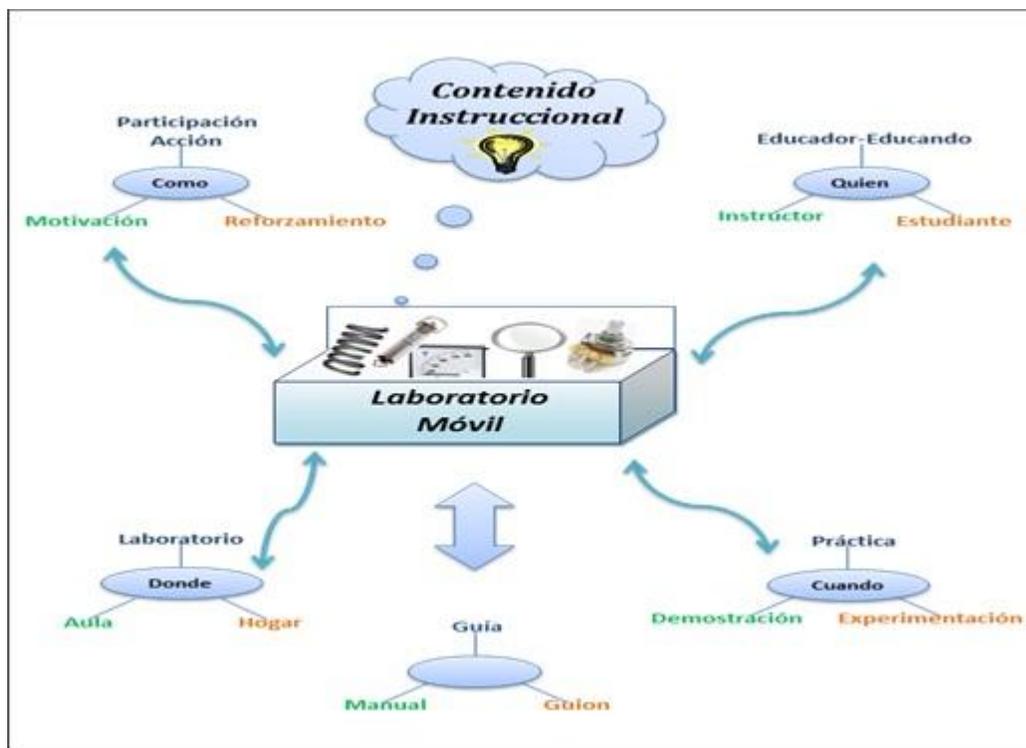


Gráfico 13 Diseño Instruccional.

Fuente: Reyes (2012)

Interpretación: El gráfico 13, explica de manera esquematizada, la finalidad del laboratorio móvil para la enseñanza aprendizaje de la física en bachillerato, en el cual la interrelación que existe entre todos los factores es fundamental para la puesta en acción de los contenidos instruccionales. Teniendo en cuenta que cada uno se desglosa en tres formas distintas de ejecutarlas, la cual se presenta en la siguiente: (azul) para el docente es un

manual de cómo realizar una práctica por el cual interviene el educando, el mismo se desarrolla en el laboratorio, obteniendo una participación-acción en la experimentación fenomenológica de la naturaleza.

En segundo punto (naranja) el estudiante tiene una participación protagónica, porque el docente realizara mediante el manual un guion para que el estudiante tenga una ejercitación gnoseológica en el hogar para obtener un reforzamiento de las experimentaciones hechas en el laboratorio. Por último, (verde) está donde el docente se convierte en un instructor y realiza demostraciones partiendo del manual que ya ha modificado para dicha actividad, la cual se sugiere sea al inicio del contenido en el aula de clase, con la finalidad de general motividad e interés a los estudiantes para examinar los conocimientos con que cuentan y obtener un anclaje para extrapolarlos a los nuevos.

5.3 Criterios de Selección

El diseño del laboratorio como recurso didáctico, comprende dos aspectos complementarios a saber el manual de laboratorio o diseño de instrucción y los materiales empleados o recursos instruccionales, los primeros de estos aspectos (manual de laboratorio) nos informa el cómo mientras que el segundo (materiales de laboratorio) el con qué.

Los criterios para seleccionar la elaboración de los recursos instruccionales de los laboratorios de física se discuten a continuación: 1) Manual de laboratorio, 2) Equipos de laboratorios.

5.4 Equipos de Laboratorio

Los equipos son la parte fundamental para el laboratorio móvil, ya que gracias a ellos se realizaran de forma experimental, estos presentan con atractivo adicional del fin didáctico, que son fáciles de transportar por tener

Cuadro 3 Equipos y materiales del Laboratorio Móvil

	Instrumentos	Nº manual
1	Soporte Universal	3.1- 3.2- 3.4-3.9- 4.2-5.9- 5.10
2	Transportador	3.2- 3.5- 4.3- 4.4- 4.5- 4.7- 4.8- 5.1
3	Regla graduada	3.4- 3.6- 4.2- 4.9- 4.10- 5.1- 5.9
4	Envase graduado	3.1- 3.7- 5.6
5	Carro dinámico	3.6- 4.6- 4.7
6	Esfera de acero	3.1- 3.3- 3.5
7	Esfera de vidrio	3.1
8	Pesa de plomo	3.1- 3.2- 3.4- 3.6- 3.9- 4.4- 4.6
9	Nylon	3.2- 3.5- 3.6- 4.4- 4.6- 5.1- 5.9
10	Dinamómetro	3.9- 4.3- 4.5- 5.9
11	Globos	3.6- 4.6- 5.1
12	Cinta métrica	3.10- 4.1- 4.6- 4.10
13	Apuntador laser	4.10
14	Trozo de CD	4.10
15	Lupas	4.9
16	Pieza de vidrio	4.8
17	Tachuela (chince)	5.1
18	Batería 9v	5.2- 5.3- 5.4- 5.5- 5.7- 5.8- 5.10
19	Resistores 3	5.2-5.4- 5.5- 5.7- 5.10
20	Multiamperímetro	5.2-5.3- 5.4- 5.6- 5.8- 5.10
21	Diodo Led	5.3- 5.8
22	Cables de conexión	5.2- 5.4- 5.6- 5.7
23	Barra (acero)	5.3
24	Barra (grafito)	5.3
25	Barra (hierro)	5.3
26	Alambre de cobre esmaltado (1m)	3.2- 5.3- 5.5- 5.10
27	Capacitor	5.4
28	Termómetro	3.7- 5.5
29	Lamina de zinc o magnesio	5.6
30	Lamina de cobre	5.6
31	Motor eléctrico	5.8
32	Aspas	5.8
33	Potenciómetro	5.8
34	Tuerca de metal ¼"	5.9
35	Imán	5.9
36	Aro de aluminio	5.9
37	Manguera traslucida (3m) ½"	3.3- 3.5
38	Tapones (corcho) 2	3.2- 3.3
39	Cesta	3.4
40	Vaso con tapas	3.7
41	Agitador	3.7
42	Manguera 3m 1/16"	4.1
43	Bomba de bicicleta	4.1
44	Anillo de plástico	4.3
45	Ventosas 3	4.3
46	Esfera de plástico	4.4
47	Bloque de madera	4.5
48	Papel de aluminio	4.5
49	D.VD. 2	4.6
50	Tapas de enjuague 2	4.6
51	Vernier	3.1

5.5 Descripción del Laboratorio Móvil

El laboratorio está diseñado con la finalidad de proporcionar una forma sencilla y fácil de transportar, el material utilizado para transportar los materiales es una caja de cartón con las medidas 45x30x12 cm, ya que este material proporciona menor peso, además tiene un asa para sujetarlo y sea más cómoda para movilizarse con el kit. La caja tiene en su exterior la lista de los materiales y contenidos que pueden realizar, y la fotografía de los materiales y equipos.



Figura 2: Modelo del laboratorio móvil. **Fuente:** Reyes (2012)

5.6 Manual de Laboratorio

Es la orientación didáctica que se presenta en el laboratorio móvil para enseñanza aprendizaje de la física, han sido creadas bajo los siguientes criterios:

- a) Que no presenten un contenido trivial, ya que están elaboradas para el análisis y ejemplificación experimental de los fenómenos que nos rodean.
- b) Cuentan con cálculos matemáticos para la ejercitación de la parte de los constructos simbólicos y abstractos numéricos cuantificables.
- c) Están diseñadas para el docente en física como un manual, que permita diseñar esas mismas prácticas u otras parecidas, con los detalles necesarios requeridos en una guía de laboratorio para los estudiantes.
- d) Fáciles de leer y comprender por los docentes especialistas en física.

5.7 Descripción de los Manuales

Los manuales de laboratorios han sido diseñadas con la concepción didáctica, está compuesta de los siguientes criterios: los objetivos de la práctica, los materiales a utilizar, la fundamentación teórica, los experimentos, las fotografías ilustrativas de los experimentos, materiales y el post laboratorio.

- a) Los objetivos, especifican que se quiere aprender de la práctica.
- b) Los materiales, es el equipamiento para la puesta en práctica de los fenómenos (hechos físicos) que se quieren ejemplificar.
- c) La fundamentación teórica, esta es la guía que se tiene para recordar los hechos fundamentales del contenido a estudiar.
- d) Los experimentos, han sido elaborados con la finalidad, didáctica y pedagógica para la enseñanza aprendizaje de la física.
- e) Las fotografías ilustrativas de los experimentos y materiales, es la parte visual de cuáles son los materiales a utilizar, además de cómo debe ser la experimentación.

- f) El post laboratorio, tiene la finalidad de hacer una reflexión de la experimentación realizada, además consta de parte cuantificable, una analítica y otra investigativa complementarias (web, diccionario).

A continuación se representan los modelos de los manuales que se encontraran dentro del laboratorio móvil, para realizar las prácticas experimentales en Física.

Validación

En relación con las jornadas de validación del laboratorio móvil se realizó ponencias orales con sus respectivas demostraciones experimentales en tres diferentes eventos de divulgación de las investigaciones didácticas de la física, como el I Congreso Nacional de Sobre Didáctica de la Física, UPEL Maracay Estado Aragua, Noviembre 2010, en este mismo sentido una presentación oral y práctica del laboratorio móvil en las II Jornadas Regionales de Física y Matemática de la Universidad Nacional Experimental Francisco de Miranda (UNEFM) Santa Ana de Coro, Estado Falcón, Octubre 2011, y por ultimo Divulgación del laboratorio móvil en el II Congreso Nacional de Sobre Didáctica de la Física Universidad de Los Andes del Núcleo Rafael Rangel en Trujillo. Octubre 2011. Recalcando que se validaron el 50% de los manuales siendo esta una muestra representativa de la totalidad.

En este mismo sentido, se ejecutaron los treinta manuales, con los estudiantes de tercer, cuarto y quinto año de bachillerato de la Unidad Educativa San José de los Chorritos del Municipio Libertador, para comprobar la finalidad cognitiva del aprendizaje de la física.



Figura 1. Ponencia realizada I Congreso Nacional de Sobre Didáctica de la Física, UPEL Maracay Estado Aragua, Noviembre 2010, en el cual se mostraron los manuales y realizaron los experimentos. (Ver cuadro 1)



Figura 2. Presentación oral y práctica del laboratorio móvil en las II Jornadas Regionales de Física y Matemática de la Universidad Nacional Experimental Francisco de Miranda (UNEFM) Santa Ana de Coro, Estado Falcón, Octubre 2011. (Ver cuadro 1)



Figura 3. Divulgación del laboratorio móvil en el II Congreso Nacional de Sobre Didáctica de la Física Universidad de Los Andes del Núcleo Rafael Rangel en Trujillo. Octubre 2011. (Ver cuadro 1)



Figuras 4. Experimentos realizados de circuitos eléctricos, solenoides y campo magnético y dinamómetro, en la U. E. San José de los Chorritos.

CAPITULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

En consideración a los objetivos planteados para este trabajo, como a los resultados de la encuesta aplicada a los especialistas y facilitadores en los eventos de divulgación de la física, se presentan las conclusiones y recomendaciones de esta investigación.

Para la construcción del trabajo investigativo se destacaron varios aspectos como son la problemática diagnosticada de la falta de laboratorios en las instituciones educativas, por la cual surgió una interrogante, ¿Cómo mejorar la carencia de equipamiento en los laboratorios para la enseñanza aprendizaje de la Física en bachillerato? Con la cual se determinaron los objetivos que se querían alcanzar con la investigación, teniendo como bases las teorías, del aprendizaje significativo de Ausubel (2004), y el constructivismo de Piaget (2004), siendo estas la razón por la cual surge la inquietud de mejorar las condiciones de enseñanza aprendizaje experimental de la física, en relación a todo lo anterior se determina la necesidad que existe de materiales para el desarrollo de las clases experimentales en física, es en este punto donde se establece la pertinencia del laboratorio móvil, como recurso didáctico siendo una herramienta novedosa, utilitaria efectiva, que es creada como apoyo instruccional para el docente en física y de esta forma elevar el nivel la educación que se les imparte a los estudiantes en bachillerato.

En este mismo sentido, se evidencio a través del instrumento aplicado (ítems 1 y 2), la pertinencia que enmarca la propuesta presentada, en comparación con lo establecido por Likert en su escala, se obtuvo una actitud de favorable. Demostrando que las clases de física no deben de limitarse al mero acopio teórico de un contenido, desligándose de la naturaleza experimental de esta ciencia.

La simulación controlada de los fenómenos físicos (experimentación), le permite al individuo observar, relacional, establecer conjeturas haciendo conexión de lo teórico con lo vivencial que está sucediendo, más aun en relación al metalenguaje, refuerza en la práctica las magnitudes escalares y vectoriales, también las técnicas de recolección de datos como es el caso del manual 4.4 del estudio del péndulo simple, que permite realizar la medición la aceleración de la gravedad, utilizando pesas de plomo y nylon, en el cual pueden estimar periodos de frecuencia como principio de la física clásica. En este sentido para el manual 3.9, balanza hidrostática, en el que se demostró la densidad de un objeto sumergido en un líquido, utilizando instrumentos de medición como dinamómetro, pesas de plomo, soporte universal agua y aceite comestible, empleando principios de medición que es comparar un patrón seleccionado del envase graduado para observar su variación, reforzando técnicas de medición. En este mismo orden de ideas, el manual 5.2 de circuitos simples, demuestra la resistencia de un circuito en serie y en paralelo con resistores, recabando los datos del instrumento de medición como el multiampermetro, para registrar la resistencia y el flujo de corriente que pasa por los resistores, colocados en serie y en paralelo, utilizando resistores de 100 Ω , cables de conexión y batería de 9v. La finalidad de alcanzar estos principios de la física es gracias a la sistematización del laboratorio móvil.

No obstante, no se trata simplemente de ejemplificar las funciones físicas, sino el introducir al estudiante en la sistematización de las ciencias, por medio de un proceso cognitivo y constructivista como el ilustrar los contenidos previamente conocidos teóricamente, es allí donde el docente (facilitador) promueve la correcta utilización de las técnicas experimentales, el seguimiento de las instrucciones de trabajo e incentiva una mejor actitud hacia la física como ciencia. Se trata pues de complementar la didáctica de la fenomenología, señalada como un aspecto importante de la física, por Ribeiro y Falcón (Ribeiro y Falcón 2012), con la necesaria exploración de las técnicas experimentales a través del laboratorio de física, base de este trabajo.

Cabe destacar que el laboratorio propuesto posee unos atributos al ser móvil, como un traslado factible y eficiente por en cual el docente podrá trasladarse por cada aula de clases y realizar la experimentación de forma cómoda. Ya que el peso de los materiales que contienen son ligeros, de posible manipulación, con respecto a el almacenaje de los instrumentos se realiza de forma organizada ya que el tamaño de estos fueron diseñados tomado en cuenta la sistematización y orden para la pertinencia y originalidad del kit, para su reutilización entre los manuales como es el caso del multiampermetro que se utiliza en 6 de ellos.

En este mismo orden de ideas, en la estructuración de los treinta (30) manuales se tomaron en consideración los contenidos de física con un criterio de utilización internacional como lo son, Mecánica, Oscilaciones, termodinámica, Electricidad y Magnetismo, Luz y Física Moderna: mecánica cuántica, relatividad y estructura de la materia. Con el principio de que los contenidos no se repitieran y que la elaboración de los manuales no fuesen de forma trivial, sino con el sentido de experimentación lógica con la aplicación de cálculos avanzados, por ejemplo en el manual 4.8 de leyes de la óptica geométrica en el cual se estima la magnitud de la

incertidumbre mediante la propagación de errores al emplear la ley de Snell. Demostrando el carácter de complejidad de los manuales.

En este sentido, se puede concluir que el docente poseerá los guiones como base para realizar unas prácticas adaptadas al espacio en el cual se desenvuelve el educando respetando su nivel cognitivo. Teniendo en cuenta que el material presentado es para uso del docente ya que los manuales contienen un nivel académico que exige conocimientos básicos de física para lograr comprenderlo.

En cumplimiento de los objetivos planteados en esta investigación se verifico la pertinencia, factibilidad, efectibilidad, utilidad y originalidad del diseño de un laboratorio móvil como recurso didáctico para la enseñanza aprendizaje de la física en bachillerato, lo cual lo certificaron los especialistas y facilitadores encuestados en las jornadas de divulgación de didáctica de la física, en lo que se concluyó de esta manera:

La Pertinencia

Los resultados recabados de las encuestas, fueron concluyentes determinando de forma fática de la pertinencia hacia el laboratorio móvil como recurso didáctico, para suplir las carencias existentes en las instituciones educativas, demostrado por los resultados obtenidos de los especialistas y facilitadores donde se obtuvo una media de 4,29 y 4,3 respectivamente, en relación a la escala de Likert es una actitud muy favorable.

La Factibilidad

La propuesta resulto tener un alto índice de factibilidad, por poseer de forma instruccional y material de todos los componentes para su ejecución,

como lo son, los materiales e instrumentos utilizados son de fácil manejo y adquisición, por el cual resultan de muy bajo costo. De esta misma manera de comprensión por parte del docente para su previa adaptación de los mismos, sirviendo como referencia para futuras guías de prácticas en el laboratorio. Basándose en los resultados que fueron 4,02 para los especialistas y 4,1 de los facilitadores determinado una actitud muy favorable.

La Efectibilidad

El laboratorio móvil posee una efectibilidad comprobada por el gran interés mostrado en los encuestados que destacan satisfactoriamente ser un recurso eficiente y en el cual estarían dispuestos a participar en el mejoramiento de herramientas didácticas para la enseñanza aprendizaje de la física experimental para elevar localidad educativa. Evidenciado en la media obtenida en el cual 4,05 para los especialistas y 4,25 de los facilitadores siendo muy favorable.

La utilidad

Esta propuesta satisface la necesidad existente por parte de los docentes, ya que se obtuvo un 4,24 por parte de los especialistas y 4,31 de los facilitadores, en consideración de estos resultados es que se determina la utilidad para el desarrollo de las actividades didácticas de la experimentación fenomenológica en la física, incentivando y promoviendo el interés de los facilitadores y educando hacia la correcta utilización de las técnicas de mediciones en las magnitudes físicas, conociendo las distintas herramientas entre ellas el dinamómetro, vernier, multiampermetro y transportador.

La Originalidad

El carácter de originalidad que presenta en esta investigación es el punto argüido, en el cual es evidenciada por los resultados obtenidos en la encuesta aplicada que arrojó un 1,42 en los especialistas y para los facilitadores un 1,35 siendo el nivel muy desfavorable, demostrando el carácter de la producción intelectual que se empleó para la elaboración de los manuales afirmando que desconocían la estructura y el constructor de la forma que fueron presentados, para su utilización didáctica.

Para concluir, la ejecución y puesta en marcha del laboratorio móvil como recurso didáctico en la enseñanza aprendizaje de la física en bachillerato, es una propuesta que conlleva a una solución de forma institucional y académica a la carencia manifiesta de laboratorios institucionales bien equipados. Siendo el único fin de esta investigación el de mejorar los recursos instruccionales y fomentar la experimentación en bachillerato.

6.2 Recomendaciones

En la siguiente sección se establecen las recomendaciones con relación a la presente investigación:

- ✓ Implementar guías prácticas de laboratorio específicas basándose en los manuales realizados, para educación media, base de esta investigación.
- ✓ Utilizar el laboratorio móvil a distintos niveles educativos, tanto nacionales e internacionales.
- ✓ Realizar un estudio comparado de cómo se ha solucionado el problema presentado en otros países

- ✓ Aplicar un programa masivo para solventar las carencias de equipamiento de los laboratorios en las instituciones educativas.

- ✓ Diagnosticar la factibilidad de implementación de talleres para la formación y actualización de enseñanza aprendizaje de la física experimental a los docentes.

REFERENCIAS

- Alcalá G. (1991) **Experimentos demostrativos de física para la escuela básica** pág. 449. Memorias: II Conferencia Interamericana sobre la Educación en Física. USB. Editado por Ladera. Caracas, Venezuela. Pág. 449.
- Arruda y Filho (1991) **Laboratorio caseiro de física moderna**. Rio de Janeiro Brazil.
- Arruda T. (1991). Memorias: **Conferencia Interamericana sobre Educación en Física**.1, 605
- Ausubel (1968), **Educational Psychology: A Cognitive View**, New York, Holt, Rinehart & Winston. Ed. N.Y.
- Altuve, S. (1990). **Metodología de la Investigación. Módulo Instruccional**. Caracas: Universidad Experimental Simón Rodríguez
- Becerra D., Rodríguez O., García J., (1993) **Muestra del material de laboratorio construido en las clases de la Lic**. Física de la Universidad Pedagógica Nacional. VII congreso de la sociedad Venezolana de Física
- Bavaresco A. (2001) "Proceso Metodológico en la Investigación: Cómo hacer un Diseño de Investigación" pág. 230 Ediluz, ISBN: 980-296-877-3. Maracaibo Venezuela
- Boyer, R. y Tiberghien, V (1989). Revista Enseñanza de las Ciencia. 7,3.
- Castellanos, M.; Maite A. (2009) **Simulaciones de fenómenos físicos como herramientas de apoyo en el aprendizaje de conceptos científicos. Una propuesta didáctica**. VII congreso de la sociedad Venezolana de Física.
- Castellanos, M.; Maite A. (2009) **Simulaciones de Fenómenos Físicos como Herramienta de Apoyo en el Aprendizaje de Conceptos Científicos una Propuesta Didáctica**. VII congreso de la Sociedad Venezolana de la Física, Año Internacional de la Astronomía, del 7 al 11 de Diciembre 2009, en la Facultad de Ciencias, Universidad Central de Venezuela.
- Campanario, J. y Moya, A. **Como enseñar ciencias, Grupo de Investigación en Aprendizaje de las Ciencias**. Departamento de Física.

Universidad de Alcalá de Henares. 28871 Alcalá de Henares. Madrid, 1999, 17 (2), 179-192

Canelón, y otros (2009) ***Impacto del uso de software en el proceso de la enseñanza-aprendizaje caso: física general, Física I y Física II. VII*** Congreso de la Sociedad Venezolana de la Física, Año Internacional de la Astronomía, del 7 al 11 de Diciembre 2009, en la Facultad de Ciencias, U.C.V.

Centro Nacional para el Mejoramiento y la Enseñanza de las Ciencias (1992) boletín CENAMEC Multidisciplinario 6. Ediciones CENAMEC Caracas, Venezuela.

Contreras, A. (1991). "***Estrategia didácticas para el aprendizaje de la física***" Memorias: II conferencia Interamericana sobre educación en Física. USB; Caracas. Pág. 355.

Esteves y otros (2009) ***Arquitectura para un Software Educativo en el Dominio de la Enseñanza de la Física.*** VII congreso de la Sociedad Venezolana de la Física, Año Internacional de la Astronomía, del 7 al 11 de Diciembre 2009, en la Facultad de Ciencias, U.C.V.

Espinosa (1991) ***El Laboratorio de Física en la Enseñanza Secundaria: Su Diseño y Aplicación a través de un Enfoque Constructivista.*** Memorias: II conferencia Interamericana sobre educación en Física. USB; Caracas. Pág. 421

Falcón, N. (1989). Acta Científica Venezolana, 33, 1, 54.

_____ (1990). Acta Científica Venezolana 41, 107.

_____ (1997). I Congreso Venezolano de Física, Universidad de los Andes, Sociedad Venezolana de Física, diciembre, 1997 pág. 186 al 189. ISBN: 980-292-688-4.

_____ (1992) II Conferencia Interamericana sobre Educación en Física. ***El Laboratorio en la Física en la Enseñanza secundaria: su diseño y aplicación a través de un enfoque constructivista.*** Pág. 421. Tomo I, Memorias//Editado por: C.L. Ladera, Caracas USB Venezuela, ISBN 980-237-074-6

_____ V Jornadas Nacionales sobre la Enseñanza de la física. Centro Nacional para el mejoramiento de la enseñanza de la ciencia (cenamec). Caracas 1990

_____ XXX Convención anual de la asociación Venezolana para el avance de las ciencias. 19 al 24 November 1990

_____ Fifteenth world conference of the Internationals council for distance education, 4 – 10 November 1990 UNA, Caracas.

_____ (1990) **Experimentos en física en el hogar para la enseñanza a distancia**. UNA, Caracas

_____ (1991) "**Generador de Electricidad Estática**", **memorias de la conferencia interamericana sobre Educación en física**, Ladera el Editor. Universidad Simón Bolívar, Caracas. Tomo I, 505.510.

Falcón, N y otros, (2009) **Estrategias Didácticas para Motivar el Aprendizaje de los Conceptos de Física**. VII congreso de la Sociedad Venezolana de la Física, Año Internacional de la Astronomía, del 7 al 11 de Diciembre 2009, en la Facultad de Ciencias, Universidad Central de Venezuela.

_____ (2005). **Naturaleza de la luz: Recursos Experimentales didácticos y Recreativos**. Revista Educativa Candidus 34, 6, 100-102

Falcón, N. et. al (2008) "**El Show de la Física**". Documento en línea disponible en: <http://fisica.facyt.uc.edu.ve/showfisica/index.htm>. Consultado el 26 de Marzo de 2011

González (2009) **Adaptando y repensando el laboratorio de física en la transición hacia la era de la información: Una visión crítica caso UNET. Laboratorio de física aplicada y computacional**. Y departamento de matemática y física. Universidad Nacional Experimental del Táchira, San Cristóbal, Venezuela. VII congreso de la sociedad Venezolana de Física

_____ (2009) **Dinámica Computacional en Línea una Esfera en un Fluido Viscoso en régimen Laminar**. VII congreso de la Sociedad Venezolana de la Física, Año Internacional de la Astronomía, del 7 al 11 de Diciembre 2009, en la Facultad de Ciencias, U.C.V.

Gómez, A (2008) Curso: **Introducción a la didáctica de las ciencias**. Documento en disponible en: <http://www.mailxmail.com/curso/vida/didacticaciencias/capitulo24.htm> Consultado el 13 de febrero del 2010

Gutiérrez, R. (1987) Departamento de Didáctica de las Ciencias. I.E.P.S. Madrid. **PSICOLOGIA Y APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS. EL MODELO DE AUSUBEL**. Departamento de Didáctica de las Ciencias I.E.P.S Madrid España. 5 (2), 118-128

Kuhn(1962) La estructura de las revoluciones científicas.
www.webdianoia.com/contemporanea/kuhn.htm Consultado el 04 de diciembre del 2010

LEY ORGÁNICA DE EDUCACIÓN (1980) Gaceta Oficial de la República de Venezuela, Nº 2635, Julio 28, 1980.

Ladera (1991) Hacia la investigación en el laboratorio avanzado de física: Óptica coherente, física molecular y dinámica no lineal. Caracas, Venezuela. Pág. 449.

Lobo H. y otros, (2007) "**Mecánica**" Publicaciones Vicerrectorado Académico de la Universidad de los Andes, Paginas 185. ISBN: 980-11-0808-8. Venezuela

María M. (1999) **Problemas con contexto real para el trabajo de laboratorio**. UPEL-IPC (coord. grupo de investigación: El trabajo de laboratorio en la enseñanza de la física). VII congreso de la sociedad Venezolana de Física

_____ (2009) **Problema con Contexto Real para el Trabajo de la Laboratorio**. VII congreso de la Sociedad Venezolana de la Física, Año Internacional de la Astronomía, del 7 al 11 de Diciembre 2009, en la Facultad de Ciencias, Universidad Central de Venezuela.

Madrugaj. (1986) **Aprendizaje por descubrimiento frente a aprendizaje por recepción**: la teoría del aprendizaje verbal significativo *Conferencia pronunciada en el Simposio de Psicología del Aprendizaje y Desarrollo Curricular, celebrado en septiembre de 1986 en Oviedo y organizado por la Subdirección General de Formación del Profesorado y la Dirección Provincial del Ministerio de Educación y Ciencia, España.*

Márquez R. (1996) **Las experiencias de cátedra como apoyo en el proceso de Enseñanza-Aprendizaje de la Física**. Revista Española de Física, 10, 1, 36-40

Miquilena M. y otros (1999) V Congreso de la Sociedad Venezolana de Física. **Diseño de un trabajo de laboratorio de física bajo un modelo experiencia continuas en la UNEFM.**

Morín, E. (2001) **Los Siete Saberes Necesarios a la educación del Futuro**. Ed. Paidós Ibérica, S.A. ISBN: 978-84-493-1076-8, Barcelona España

Monasterio (1991) II Conferencia Interamericana sobre Educación en Física. **Óptica experimental con material casero o de bajo costo**. Santa Cruz-Bolivia. Tomo I, Memorias//Editado por: C.L. Ladera, Caracas USB Venezuela, ISBN 980-237-074-6

- Orjela (2009) ***Experimentación Computarizada en la Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias***. VII congreso de la Sociedad Venezolana de la Física, Año Internacional de la Astronomía, del 7 al 11 de Diciembre 2009, en la Facultad de Ciencias, Universidad Central de Venezuela.
- Paniagua A. y Poblete H. I Congreso Venezolano de Física. Universidad de los Andes, sociedad Venezolana de Física, diciembre 1997. Pág. 186 al 189 ISBN: 980-292-688-44
- Paniagua A. Y POBLETE H. I Congreso Venezolano de Física. Universidad de los Andes, sociedad Venezolana de Física, diciembre 1997. Pág. 186 al 189 ISBN: 980-292-688-44
- Pérez, E (2007). ***Estrategias Reconstructivas Para Modelos Y Prototipos Experimentales Orientados Al Aprendizaje De Óptica Geométrica Y De Óptica Física***. Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad de Carabobo-Venezuela.
- Piaget, J. (2004). "***Epistemología de las ciencias del hombre***". Ed. Paidós Ibérica, S.A. ISBN: 84-7658-619-1, Barcelona España
- Quiroz, V (2003) ***Diseño y Construcción de Modelos y Prototipos Experimentales Para La Enseñanza de los fundamentos de Física Moderna***. Facultad de Ciencias de la Educación. U.C.
- Red_Educativa:http://www.educared.cl/educared/hojas/articulos/detallearticulo.jsp?articulo=3197&idapr=27_482_esp_4. Chile. www.educared.cl, consultado en: 03 de septiembre del 2011
- Rivero y otros (1999) ***Propuesta para romper con las tradiciones en la enseñanza de la física. Departamento de Ciencias Exactas***. Facultad Media Superior. Universidad Pedagógica "Félix Varela"
- Rosario y otros (2009) ***Herramientas Interactivas para la construcción de un Péndulo simple en el Laboratorio***. VII congreso de la Sociedad Venezolana de la Física, Año Internacional de la Astronomía, del 7 al 11 de Diciembre 2009, en la Facultad de Ciencias, U.C.V.
- Rodríguez, y otros (1987). "***Formación de conceptos Físicos en los Alumnos del Grado Duodécimo en la Provincia de Ávila***". Ed. Pueblo y Educación.
- Rodríguez Palmero Luis (2004) ***La teoría del aprendizaje significativo***. Centro de educación a distancia (C.D.A.D.).Santa Cruz de Tenerife. Saad, D y Pacheco, P (1987) Taller de diseño instruccional. Ilce México.

- Rogers, E. (1972), **Mejoramiento de la enseñanza de la física a través de la construcción y discusión de varios tipos de pruebas**. UNESCO. Montevideo
- Sarmiento, M. (1999). **Como aprender a enseñar y como enseñar a aprender. Psicología educativa y del aprendizaje. Universidad Santo Tomas**. Vicerrectoría de la Universidad Abierta a Distancia. (VAUD). Primera Edición.
- Sampieri, R. (2010). **Metodología de la Investigación**. Ed. Mc Graw Hill, quinta edición, ISBN-978-60715-0291-9. México
- Serway, R. (2008). **Física para ciencias e ingeniería con física moderna. Física tomo II**. Ed. Cengage Learning, séptima edición, ISBN-13: 978-970-686-837-4. México
- Sebastia, J.M., 1985, **Las clases de laboratorio: una propuesta para su mejora. Enseñanza de las Ciencias**, vol. 3, pág. 45. Departamento de Física. Universidad Simón Bolívar. Caracas. Venezuela.
- Tipler P. y Mosca G. **"Física para la Ciencia y la Tecnología, Vol. 2"** 5th ed. Publisher: Reverte Spanish, Pages: 650, 2006, ISBN: 8429144129
- Tippens P. (2007) **"Física, Conceptos y Aplicaciones"** séptima edición. Ed. McGraw-Hill Interamericana. Páginas 790, ISBN-13: 978-0-07-301267-X, México
- Teoría del diagrama de la V de Gowin**, se encuentra disponible en: www.portal.educar.org/foros/la-v-de-gowin Consultado el 08 de abril del 2011
- Unesco (1975) **Nuevo Manual de la UNESCO para la enseñanza de las ciencias**. Buenos Aires: Sudamericana.
- Wilson, J. (1996) **"Física"** 2da edición. Ed. Prentice Hall Hispanoamericana, S.A. Páginas 780, ISBN: 0-13-145269-X, México
- Zemansky y otros (2009) **"Física Universitaria"** undécima edición, volumen 1 y 2. Ed. Pearson, paginas 790, ISBN: 10-53-190591-X

ANEXOS



[Anexo - A]

Validación del Instrumento

**UNIVERSIDAD DE CARABOBO
ÁREA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
MAESTRIA EDUCACIÓN EN FÍSICA**



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

Ciudadano:

Presente.-

Me dirijo a usted en la oportunidad de presentarle el instrumento de recopilación de información para su validación como experto en el área. El Trabajo de Investigación Titulado: **DISEÑO DE UN LABORATORIO MÓVIL COMO RECURSO DIDÁCTICO PARA LA ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LA FÍSICA DE BACHILLERATO**, cuyo objetivo general se centra en ***Proponer el diseño y la elaboración de un laboratorio móvil para la enseñanza aprendizaje de la física en bachillerato***. El instrumento consta de cuarenta y cuatro (9) ítems de respuestas policotómicas (Siempre. Algunas Veces – Nunca) con la finalidad de recolectar la información necesaria para darle respuesta a los objetivos específicos planteados en esta investigación.

Sin más a que hacer referencia y esperando de usted la mayor receptividad posible, se despide.

Atentamente

[Anexo – A-3]

Validación del Instrumento



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
ÁREA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
MAESTRIA EDUCACIÓN EN FÍSICA

Formato de Validación

Nº	Item	Pertinencia		Claridad		Coherencia		Dejar	Modificar	Quitar
		Si	No	Si	No	Si	No			
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										

Observaciones: _____

Nombre y Apellido del Evaluador: _____

C.I: _____ Grado Académico: _____

Institución donde trabaja: _____

Fecha: _____ Firma del Evaluador: _____

[Anexo – B]

MANUAL