



**UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
DIRECCIÓN DE POSTGRADO
MAESTRÍA EDUCACIÓN EN FÍSICA**



**EFFECTO DE LAS ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS BASADAS EN EL
CONSTRUCTIVISMO SOCIAL EN LA ENSEÑANZA DEL
CONTENIDO PROPAGACIÓN Y NATURALEZA DE LA LUZ
Y LA PROMOCIÓN DE SU CONOCIMIENTO EN LOS
ESTUDIANTES DEL TERCER AÑO DE LA UNIDAD
EDUCATIVA HIPÓLITO CISNEROS**

Autor: Lcdo. Renny Pérez

Tutor Asesor: Msc Héctor Bethelmy

VALENCIA, JUNIO DE 2014



**UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
DIRECCIÓN DE POSTGRADO
MAESTRÍA EDUCACIÓN EN FÍSICA**



**EFFECTO DE LAS ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS BASADAS EN EL
CONSTRUCTIVISMO SOCIAL EN LA ENSEÑANZA DEL
CONTENIDO PROPAGACIÓN Y NATURALEZA DE LA LUZ
Y LA PROMOCIÓN DE SU CONOCIMIENTO EN LOS
ESTUDIANTES DEL TERCER AÑO DE LA UNIDAD
EDUCATIVA HIPÓLITO CISNEROS**

Autor: **Lcdo. Renny Pérez**

Trabajo de Grado presentado ante
la Dirección de Postgrado de la
Universidad de Carabobo para
optar al Título de Magíster en
Educación en Física.

VALENCIA, JUNIO DE 2014



**UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
DIRECCIÓN DE POSTGRADO
MAESTRÍA EDUCACIÓN EN FÍSICA**



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 Msc. HÉCTOR BETHELMY, titular de la Cédula de Identidad N° 1.154.483, en mi carácter de tutor del Trabajo de Grado del Programa de Maestría en Educación Mención Enseñanza de la Física, titulado **“EFECTO DE LAS ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS BASADAS EN EL CONSTRUCTIVISMO SOCIAL EN LA ENSEÑANZA DEL CONTENIDO PROPAGACIÓN Y NATURALEZA DE LA LUZ Y LA PROMOCIÓN DE SU CONOCIMIENTO EN LOS ESTUDIANTES DEL TERCER AÑO DE LA UNIDAD EDUCATIVA HIPÓLITO CISNEROS”**, presentado por el ciudadano Renny Pérez, portador de la C.I. 11.152.765, para optar al título de Magíster 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 Valencia a los ____ días del mes junio del año dos mil catorce.

Firma:

C.I.



**UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
DIRECCIÓN DE POSTGRADO
MAESTRÍA EDUCACIÓN EN FÍSICA**



AUTORIZACIÓN 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 Msc. HÉCTOR BETHELMY, titular de la Cédula de Identidad N° 1.154.483, en mi carácter de tutor del Trabajo de Grado del Programa de Maestría en Educación Mención Enseñanza de la Física, titulado **“EFECTO DE LAS ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS BASADAS EN EL CONSTRUCTIVISMO SOCIAL EN LA ENSEÑANZA DEL CONTENIDO PROPAGACIÓN Y NATURALEZA DE LA LUZ Y LA PROMOCIÓN DE SU CONOCIMIENTO EN LOS ESTUDIANTES DEL TERCER AÑO DE LA UNIDAD EDUCATIVA HIPÓLITO CISNEROS”**, presentado por el ciudadano Renny Pérez, portador de la C.I. 11.152.765, para optar al título de Magíster 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 Valencia a los ____ días del mes junio del año dos mil catorce.

Firma:

C.I.



**UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
DIRECCIÓN DE POSTGRADO
MAESTRÍA EDUCACIÓN EN FÍSICA**



INFORME DE ACTIVIDADES

Participante: RENNY PÉREZ **Cédula de identidad:** 11.152.765
Tutor (a): Msc. HÉCTOR BETHELMY **Cédula de identidad:** 1.154.483
Correo electrónico del participante: renny_perez_lopez@hotmail.com

Título tentativo del Trabajo: “EFECTO DE LAS ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS BASADAS EN EL CONSTRUCTIVISMO SOCIAL EN LA ENSEÑANZA DEL CONTENIDO PROPAGACIÓN Y NATURALEZA DE LA LUZ Y LA PROMOCIÓN DE SU CONOCIMIENTO EN LOS ESTUDIANTES DEL TERCER AÑO DE LA UNIDAD EDUCATIVA HIPÓLITO CISNEROS”

Línea de investigación: Enseñanza, Aprendizaje y Evaluación

SESIÓN	FECHA	HORA	ASUNTO TRATADO	OBSERVACIÓN
I	28/01/11	2:00 p.m.	Definir objetivos y plan de trabajo	
II	08/03/11	10:00 a.m.	Presentar Cap. I y II	Hacer correcciones
III	27/03/11	2:00 p.m.	Presentar Cap. III	Hacer correcciones
IV	21/05/11	3:00 p.m.	Presentar Proyecto	Hacer correcciones
V	22/11/11	4:00 p.m.	Presentar Cap. IV y V	Hacer correcciones
VI	12/04/13	3:00 p.m.	Presentar trabajo completo	Hacer correcciones finales y trabajar en la presentación

Título definitivo: “EFECTO DE LAS ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS BASADAS EN EL CONSTRUCTIVISMO SOCIAL EN LA ENSEÑANZA DEL CONTENIDO PROPAGACIÓN Y NATURALEZA DE LA LUZ Y LA PROMOCIÓN DE SU CONOCIMIENTO EN LOS ESTUDIANTES DEL TERCER AÑO DE LA UNIDAD EDUCATIVA HIPÓLITO CISNEROS”

Comentarios finales acerca de la investigación: Presenta rigor metodológico y de contenido.

Tutor (a)

Participante

C.I.:



**UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
DIRECCIÓN DE POSTGRADO
MAESTRÍA EDUCACIÓN EN FÍSICA**



**EFFECTO DE LAS ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS BASADAS EN EL
CONSTRUCTIVISMO SOCIAL EN LA ENSEÑANZA DEL
CONTENIDO PROPAGACIÓN Y NATURALEZA DE LA LUZ
Y LA PROMOCIÓN DE SU CONOCIMIENTO EN LOS
ESTUDIANTES DEL TERCER AÑO DE LA UNIDAD
EDUCATIVA HIPÓLITO CISNEROS**

Autor: **Lcdo. Renny Pérez**

Aprobado en el área de Estudios de Postgrado
de la Universidad de Carabobo por miembros de
la Comisión Coordinadora de Programa.

VALENCIA, JUNIO DE 2014



**UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
DIRECCIÓN DE POSTGRADO
MAESTRÍA EDUCACIÓN EN FÍSICA**



VEREDICTO

Nosotros, Miembros del Jurado designado para la evaluación del Trabajo de Grado TITULADO: **EFFECTO DE LAS ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS BASADAS EN EL CONSTRUCTIVISMO SOCIAL EN LA ENSEÑANZA DEL CONTENIDO PROPAGACIÓN Y NATURALEZA DE LA LUZ Y LA PROMOCIÓN DE SU CONOCIMIENTO EN LOS ESTUDIANTES DEL TERCER AÑO DE LA UNIDAD EDUCATIVA HIPÓLITO CISNEROS**, PRESENTADO POR el ciudadano: Renny Pérez, TITULAR DE LA CÈDULA DE IDENTIDAD 11.152.765, PARA OPTAR AL TÍTULO DE MAGÍSTER EN EDUCACIÓN EN FÍSICA, ESTIMAMOS QUE EL MISMO REUNE LOS REQUISITOS PARA SER CONSIDERADO COMO **APROBADO.**

Nombre	Apellido	C.I	Firma
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____

Valencia, Junio de 2014

DEDICATORIA

A mi Señor Jesucristo, por darme fuerzas en los momentos difíciles.

A mi esposa Zita, por su apoyo y compañía incondicional.

A mis hijos, por brindarme alegría y tranquilidad.

A mis padres, por la motivación permanente.

Con mucho cariño para todos...

Gracias.

AGRADECIMIENTOS

A mi Señor Jesucristo Hijo de Dios, por su infinita misericordia y amor con el que me ha sustentado.

A la Universidad de Carabobo, por darme la oportunidad de culminar mis estudios.

Al profesor Héctor Bethelmy, por su apoyo incondicional, consejos y dedicación puesta de manifiesto en cada reunión.

A los profesores (as) de la Coordinación de Postgrado, por la solidaridad y motivación que me brindaron.

A mi familia, por la paciencia que tuvieron durante el tiempo de estudio.

A todos los que me apoyaron, Dios los bendiga.

A todos mil gracias...

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE GENERAL	p.p. x
ÍNDICE DE CUADROS	xii
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xiii
RESUMEN	xiv
ABSTRACT	xv
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULOS	
I: EL PROBLEMA	
Planteamiento del Problema.....	3
Objetivos de la Investigación	11
Objetivo General	11
Objetivos Específicos	11
Justificación de la Investigación	12
II: MARCO TEÓRICO REFERENCIAL	
Antecedentes de la Investigación	15
Internacionales	15
Nacionales	20
Base Teórica	24
Base Legal	55
Sistema de Hipótesis	57
Hipótesis General	57
Hipótesis Estadísticas	58
Sistema de Variables	58
Variable Dependiente	58
Variable Independiente	58
Operacionalización de las Variables	59

III: MARCO METODOLÓGICO	
Tipo, Nivel y Diseño de la Investigación	60
Población y Muestra	62
Población	62
Muestra	63
Procedimiento metodológico	64
Técnicas e instrumentos de recolección de datos	65
Validez y Confiabilidad del instrumento	67
Validez	67
Confiabilidad	67
Procedimiento estadístico	68
IV: PROCESO DE INTERVENCIÓN	
Planificación: Tradicional vs Constructivismo Social	74
Guía de Estrategias Didácticas Basadas en el Constructivismo Social Empleadas por el Docente	77
Sesiones de trabajo	116
V: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS	
Cálculo de los estadísticos descriptivos	119
VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
Conclusiones	130
Recomendaciones	133
REFERENCIAS	134
ANEXOS	139
A Instrumento aplicado a los estudiantes	140
B Validez de los instrumentos	144
C Confiabilidad del instrumento	147
D Plan anual. Programa de la Tercera Etapa. Asignatura Física. Noveno (9no) Grado	149
E Distribución t de Student	155

ÍNDICE DE CUADROS

		p.p.
CUADRO		
1	Aspectos principales del constructivismo de acuerdo a Bruner	52
2	Operacionalización de las variables	59
3	Distribución de la población del estudio	63
4	Distribución de la muestra del estudio	64
5	Resultados de los pretest y postest aplicados a los grupos experimental y control	120
6	Estadísticos descriptivos del pretest	122
7	Estadísticos descriptivos del postest	128

ÍNDICE DE GRÁFICOS

		p.p.
GRÁFICO		
1	Estudiantes observando los vídeos relacionados con la naturaleza de la luz	116
2	Estudiantes elaborando mapas conceptuales	116
3	Estudiantes revisando la práctica y verificando el funcionamiento del voltímetro	117
4	Resultados del pretest y postest para el grupo experimental.....	121
5	Resultados del pretest y postest para el grupo control.....	121
6	Curva normal para las diferencias de promedios de las calificaciones obtenidas en el postest para los grupos experimental y control	129



**UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
DIRECCIÓN DE POSTGRADO
MAESTRÍA EDUCACIÓN EN FÍSICA**



**EFFECTO DE LAS ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS BASADAS EN EL
CONSTRUCTIVISMO SOCIAL EN LA ENSEÑANZA DEL
CONTENIDO PROPAGACIÓN Y NATURALEZA DE LA LUZ
Y LA PROMOCIÓN DE SU CONOCIMIENTO EN LOS
ESTUDIANTES DEL TERCER AÑO DE LA UNIDAD
EDUCATIVA HIPÓLITO CISNEROS**

Autor: Lcdo. Renny Pérez
Tutora: Msc. Héctor Bethelmy
Fecha: Junio 2014

La presente investigación estuvo orientado a “Determinar el efecto de las estrategias didácticas, basadas en la corriente teórica del constructivismo social para la enseñanza del contenido propagación y naturaleza de la luz y la promoción de su conocimiento en los estudiantes del Tercer Año de la Unidad Educativa Hipólito Cisneros”. Partiendo de la premisa que los contenidos a ser enseñados se encuentran en el Programa de la asignatura Física, sin embargo, en la mayoría de los casos los estudiantes no poseen los conocimientos o los mismos son limitados a la hora de continuar estudios bien sea en el mismo nivel o en otros niveles de educación. A tales efectos, la investigación se enmarca en un diseño cuasi – experimental, para lo cual se escogió un grupo control y uno experimental, conformado por estudiantes del tercer año de la Unidad Educativa Hipólito Cisneros, y los cuales son cursantes de la asignatura: Física dentro de su plan de estudio. Como técnica de investigación se utilizó la encuesta mediante dos cuestionarios aplicados a los estudiantes (pretest/postest), para finalmente aplicar la prueba estadística t student. Entre las conclusiones se tiene que los estudiantes de acuerdo al pretest poseen igualdad de condiciones para el estudio; al aplicar las estrategias los estudiantes pudieron conocer, hacer, ser y convivir procesando la información y construyendo su propio conocimiento, aceptando con gran interés las estrategias aplicadas y demostrando cambios positivos. En general se logró un aprendizaje más consciente corroborando la hipótesis de investigación y constatando estadísticamente que las diferencias obtenidas entre ambos grupos no son producto del azar sino del proceso y tratamiento aplicado al grupo experimental.

Palabras Clave: Estrategias Didácticas; Constructivismo Social

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



UNIVERSITY OF CARABOBO
FACULTY OF EDUCATION
GRADUATE STUDY
MASTER OF EDUCATION
CITATION : TEACHING OF PHYSICS



EFFECT OF TEACHING STRATEGIES BASED SOCIAL
CONSTRUCTIVISM TEACHING CONTENTS SPREAD AND NATURE OF
LIGHT AND PROMOTION OF YOUR KNOWLEDGE IN THIRD YEAR
STUDENTS OF UNIT EDUCATIONAL HIPÓLITO CISNEROS

Author: Renny Pérez

Tutora: Msc. Héctor Bethelmy

Date: Jun 2014

ABSTRACT

This research project was designed to "Determine the effect of teaching strategies based on the current theory of social constructivism for teaching spread content and nature of light and the promotion of knowledge in students of the Third Year Cisneros Hipólito Education Unit". Starting from the premise that teaching content to be found in the subject Physics Program , however , in most cases students do not have the knowledge or the same are limited when further studies either in the same level or at other levels of education. To this end, research is part of a quasi - experimental design, for which we choose a control group and an experimental group, made up of students of the third year of the Education Unit Cisneros Hipólito, and which should take the subject of Physics in of its curriculum. As a research technique was used by two questionnaires one survey teachers applied for the purpose of identifying the strategies used for teaching contents and other students who were measured as a pretest and posttest, and finally evaluate the results parametrically by t student. Among the findings is that according to pretest students have equal conditions for the study, to implement the strategies students could learn, do, be and live processing information and constructing their own knowledge, accepting with great interest the strategies applied and demonstrating positive changes. It is generally more conscious learning achieved corroborating and confirming the alternative hypothesis that the obtained differences statistically between the two groups are not the result of chance but of the treatment process and applied to the experimental group.

Keywords: Teaching Strategies, Social Constructivism

Research Line: Teaching, Learning and Assessment in Physical Education

INTRODUCCIÓN

En el ámbito educativo es recurrente el uso de términos como Estrategias Metodológicas o Estrategias Didácticas para designar aquellas herramientas empleadas por el docente en la labor educativa, pero independientemente del término que se utilice serán las estrategias desarrolladas por el docente las que coadyuvaran en la promoción del conocimiento de los contenidos.

La promoción de estos conocimientos en primera instancia básicos, permitirán a los estudiantes adquirir conocimientos de mayor complejidad, tanto del subsistema donde se desenvuelven como en niveles superiores de la educación.

Atendiendo a lo anterior, la presente investigación tuvo como objetivo determinar el efecto de las estrategias didácticas, basadas en la corriente teórica Constructivismo Social, para la enseñanza del contenido Propagación y Naturaleza de La Luz y la promoción de su conocimiento en los estudiantes del Tercer Año de la Unidad Educativa Hipólito Cisneros.

Es de resaltar que este contenido de acuerdo al Plan Anual del Programa de la Tercer Etapa de Educación Básica se encuentra proyectado para ser dictado como la quinta unidad o quinto objetivo de dicho programa, y su objetivo es: “estudiar el comportamiento de la luz al incidir sobre diversos tipos de objetos, medios reflectores y refringentes, a fin de hacer observaciones e interpretaciones de imágenes y efectos ópticos visibles, así como de resolver problemas sencillos de carácter óptico”, de allí que se le llame “Propagación y Naturaleza de la Luz”.

El desarrollo del mismo, nace de la inquietud de su autor como docente del área de Física, asignatura impartida en el tercer año, del nivel de Educación Media del subsistema de Educación Básica, y donde se observa con gran preocupación el aprendizaje de los contenidos de la asignatura de forma memorística limitando la adquisición de contenidos de mayor complejidad y con ello la promoción del conocimiento.

A tales efectos, el trabajo de investigación se ha estructurado de la siguiente forma:

Capítulo I, donde se describe la situación problemática, los objetivos de investigación tanto general como específicos, así como la justificación de la investigación vista desde varios aspectos. El Capítulo II, se circunscribe a presentar los antecedentes de la investigación, bases teórica y legal, así como, las variables e hipótesis de la misma. Por su parte, el Capítulo III, se refiere al marco metodológico, describe la naturaleza y tipo de investigación, población, técnicas, instrumentos, validez, confiabilidad y análisis de datos. El Capítulo IV, hace mención a la planificación y actividades desarrolladas con base a la corriente teórica del Constructivismo Social, para la enseñanza del contenido en cuestión a los estudiantes escogidos como grupo experimental y que cursan estudios de Tercer Año de la Unidad Educativa Hipólito Cisneros para el período lectivo 2012-2013. El Capítulo V exhibe el análisis de los resultados, así como, el procedimiento estadístico aplicado. El Capítulo VI, presenta las conclusiones y recomendaciones del estudio. Finalmente, se presentan los anexos y referencias bibliográficas utilizadas en el desarrollo del estudio.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

Planteamiento del Problema

El mundo, en la última centuria, ha experimentado cambios importantes, en todos los aspectos, debido al desarrollo tecnológico y la búsqueda de eficiencia y eficacia, bien sean económicos, sociales, científicos, tecnológicos o humanos. Así, eventos como los de pre y post guerra, de las décadas de los años 30 y 50 del finalizado siglo XX, han acelerado el auge de la tecnología, fundamentalmente en materia telemática. Ésta, fortalecida por la apertura de fronteras, producto de la globalización, se ha desplegado vertiginosamente con el fin de satisfacer los requerimientos sociales, influyendo en el progreso y generando necesidades que afectan la concepción de los asuntos inherentes al desarrollo en todas las actividades que realiza el ser humano, a lo cual no escapan los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Una de las formas de participación en estos asuntos tecnológicos es a través de la adquisición del conocimiento y es aquí donde la educación asume un papel importante en la formación y capacitación de personal comprometido con el bienestar social, por lo que debe fortalecer los mecanismos por los cuales procura con los procesos de enseñanza y aprendizaje el provecho y divulgación de conocimiento en áreas que demanden estas ciencias aplicadas.

Una de las ciencias naturales que más ha aportado al desarrollo de la sociedad moderna es la Física, y gracias a su estudio e investigación en este campo ha sido posible el progreso en áreas como las telecomunicaciones, que ejerce hoy una de las influencias más marcadas del desenvolvimiento cotidiano. De igual manera López (2009:21) afirma que: “la mayor parte del desarrollo socio-cultural, científico y tecnológico presentes obedece al pronto y efectivo uso de los logros producidos en la física”.

En este orden de ideas, el seminario internacional sobre Ciencia, Tecnología, Innovación e Inclusión Social, organizado por la Oficina Regional de Ciencia para América Latina y el Caribe de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) Montevideo en Marzo de 2008, en conjunto con la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII) y el Comité Intersectorial de Investigaciones Científicas (CSIC) de la Universidad de la República en Uruguay, determinó que en la región existe un consenso que relaciona políticas de Ciencia Tecnología e Innovación (CTI) con mayores niveles de desarrollo y bienestar, sobre todo como instrumento de crecimiento económico en los países menos desarrollados.

De tal manera, que en términos educativos los avances en las ciencias naturales se ha reflejado en la incorporación de contenidos especializados para el estudio de estos en todos los niveles de la educación sistematizada. Por lo que la educación ha tenido que ajustarse a este mundo cambiante, empleando recursos que le son suministrados por distintas corrientes teóricas para el logro de herramientas vinculantes en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Grundy (1987) considera que el currículo es una construcción social

que “supone poner en relación tres elementos básicos: el respeto a la naturaleza del conocimiento y a su metodología, la toma en consideración del proceso de aprendizaje y el enfoque coherente del proceso de enseñanza con los puntos anteriores”. Puntos que son los troncos básicos de toda didáctica (Stenhouse, 1998), por ello resulta imposible realizar una selección de contenidos sin considerar la forma de enseñar los temas centrales de los que se ocuparía esta materia y algunas derivaciones didácticas relacionadas con el conocimiento que se busca. De allí la necesidad de establecer recomendaciones sobre la enseñanza.

Referente al proceso de enseñanza - aprendizaje, los seres humanos aprenden y construyen su cosmos a través de su propias acciones de pensamiento y las estructuras cognitivas y estrategias de procesamiento, en cada una de las etapas del desarrollo, les conducen a seleccionar aquello que les es significativo y a transformarlo de acuerdo con sus estructuras cognitivas. Esta actividad de interrelación con el ambiente, hace que los estudiantes sean los constructores y conductores de su propio desarrollo, interpretación que ha conducido al desarrollo del concepto del constructivismo social.

El mundo subjetivo es elaborado como una construcción simbólica, pasando a constituir esta construcción una propiedad de la mente (Bruner, 1986). Visto desde esta perspectiva, el desarrollo humano consiste en la capacidad del sujeto para mantener una reacción invariable frente a los estados cambiantes del medio estimulante e implica que el aprendizaje depende de la capacidad de asimilar, o incorporar como propios, los acontecimientos de un sistema de almacenamiento que corresponden al medio, sistema que hace posible la creciente capacidad del sujeto para ir más allá de la información que encuentra en un momento determinado.

Así, el desarrollo intelectual implica una creciente capacidad para explicarse y explicar a los demás, mediante palabras o símbolos, situaciones conceptuales complejas. Es este proceso el que conduce al reconocimiento final de la necesidad lógica y el cual lleva a los seres humanos más allá de la realidad empírica.

Pero, para que esta construcción del conocimiento sea posible, se requiere de la mediación del lenguaje, que acaba por ser no sólo el recurso de intercambio, sino el instrumento que puede utilizar el hombre para poner orden en su medio (Bruner, 1972). Por ello, puede decirse, que el desarrollo intelectual está determinado fuera-dentro, con el apoyo de instrumentos, herramientas y tecnologías, que evolucionan paralelamente al desarrollo social dentro de la cultura. Estas contribuciones teóricas constituyen, para el docente, un conjunto de herramientas para las cuales, en el estudio de las ciencias y en el caso particular de la Física se desarrollan estrategias de enseñanza, las cuales en esta investigación se asumen como los procedimientos o recursos utilizados por el agente de enseñanza para promover la internacionalización de los contenidos. (Mayer, 1984; Shuell, 1988; West, Farmer y Wolff, 1991, en Ramírez y Burgos, 2010).

Por otro lado, investigaciones a nivel internacional muestran que la educación tradicional en ciencias, desde sus primeros años, ha formado estudiantes que frecuentemente se encuentran desmotivados y hasta aburridos con su forma de aprender, se les plantea como única metodología de aprendizaje, el memorizar una gran cantidad de información, mucha de la cual se vuelve irrelevante o poco efectiva en su diario vivir, o bien, en breve tiempo, se hace evidente un olvido progresivo que finalmente radica en que gran parte de lo que logran recordar no puede ser aplicado a los problemas y tareas que se les presentan en el momento de afrontar la realidad. (Pérez,

2005).

Como consecuencia de una educación pasiva y centrada en la memoria, muchos estudiantes presentan incluso dificultad para razonar de manera eficaz y al terminar su etapa escolar, en muchos casos, presentan dificultades para proseguir estudios a nivel superior, e incluso para cumplir con actividades propias de su profesión o labor que desempeñan. Para Salgado (2004) esto se traduce en:

...los alumnos ven la educación convencional como algo obligatorio y con poca relevancia en el mundo real, o bien, se plantean el ir a la escuela como un mero requisito social y están imposibilitados para ver la trascendencia de su propio proceso educativo. En una educación centrada sólo en el contenido, el alumno es un sujeto pasivo del grupo que sólo recibe la información por medio de lecturas y de la exposición del profesor y en algunos casos de sus compañeros. (p. 87)

No obstante, al revisar las teorías del aprendizaje, y de manera específica, la teoría constructivista ésta sugiere que el aprendizaje obtiene mejores logros al manipular y crear objetos. En este contexto, Sánchez (2005 y otros) señalan:

Mediante el constructivismo, el aprendizaje se da mediante la experimentación y no porque se les explique a los alumnos lo que sucede; sino porque, se da espacio para hacer sus propias inferencias, descubrimientos y conclusiones, ser actores principales de su aprendizaje. Se establece además que el aprender no es un proceso de “todo o nada”, sino que los estudiantes aprenden la nueva información que se les presenta construyendo sobre el conocimiento que ya poseen (p. 116).

En esta perspectiva, el aprendizaje de la Física es fundamental, para el desarrollo de habilidades de razonamiento, resolución de problemas,

habilidades experimentales, o dominio de tecnologías. Dada la importancia que tiene esta ciencia, y particularmente por estar relacionada con los logros económicos y por supuesto con el desarrollo científico de los países, hay que tener en cuenta todos estos elementos teóricos educativos con la intención de mejorar el proceso de enseñanza de la Física y con esto favorecer a la formación de un recurso humano apto para el eficiente desempeño en las áreas tecnológicas que demanda el país.

De hecho, que en la Física, hay por lo menos, tres tipos de investigación científica: Experimental, teórica, y aplicada o tecnológica, que dan origen tal como indica el Programa de Estudio y Manual del Docente de la tercera etapa de Educación Básica (1987), a la Física Experimental, la Física Teórica y la Física Aplicada Tecnológica, en consecuencia deben tomarse en cuenta todos estos aspectos a la hora de diseñar modelos de intervención cuyo propósito sea dotar a los docentes de estrategias efectivas para el mejoramiento y rendimiento en áreas y dominios determinados de ésta, ya que constituye una vía para el desarrollo básico y concepción general, para la enseñanza de la Física.

En el caso de la República Bolivariana de Venezuela, la Física es impartida de manera oficial iniciando desde el Primer Grado de Educación Básica, con los contenido de Movimiento, Energía y Fuerza donde el alcance del contenido de Movimiento se delimita a las nociones de posición, movimiento y trayectoria, progresivamente se van incorporando definiciones y formalizaciones que van fortaleciendo los conceptos durante la sistematización de la educación en todos los niveles. De allí que, sea necesaria la comprensión de dichos conceptos que se van enlazando sin perder relación entre sí a medida que se ahonda en su estudio.

Sin embargo, al analizar las prácticas docentes de la Física, es evidente, que éstas son aún bastante tradicionales, de modo que tanto profesores como estudiantes aprovechan tan sólo algunas de las oportunidades y ventajas que la Física presenta. Esto sugiere, la necesidad de realizar cambios en las prácticas docentes, a fin de alcanzar un aprendizaje donde la participación de los estudiantes juega un papel fundamental, asumiendo su aprendizaje, transformándose en un ente activo participativo, que experimenta, infiera y concluya; y el docente sea un facilitador ofreciendo su intervención y guía para lograr el objetivo final, un aprendizaje constructivista en sus estudiantes que les permita desenvolverse en el ambiente cambiante en el que se desenvuelven.

Ahora bien, la presente indagación, que atiende al contenido “*Propagación de la Luz*”, perteneciente a la Unidad V: Luz, del Programa de Estudios y Manual de Docente vigente desde 1987, para el noveno grado de la Tercera Etapa de Educación Básica, hoy día denominado 3er. Año de Educación Básica Media, pretende generar e implementar estrategias didácticas basadas en el Constructivismo Social, tratando de fortalecer una enseñanza sistemática y orientada al desarrollo de los procesos mentales de los sujetos en período de formación. Donde la transposición didáctica, entendida como el “trabajo que hace un objeto de conocimiento para enseñar a un objeto de enseñanza” (Chevallard, 1982), consistirá en partir de conceptos, para recién luego pasar a los ejemplos prácticos.

Dichas estrategias, fundamentadas en la mediación del lenguaje, utilizando la teoría del concepto de Bruner (Joyce y Weil, 1985; Nicchi y Cocco, 2005), quien explica que el medio es tan diverso, y la capacidad de los hombres para distinguir diferencias es tan amplia, que si se tomase en cuenta: “quedaríamos abrumados por la complejidad del medio. Para hacer

frente al medio iniciamos un proceso de categorización que significa hacer equivalentes cosas que son diferentes. (...) La categorización nos posibilita reducir la complejidad del medio” (Joyce y Weil, 1985).

De acuerdo a esta teoría, un concepto contiene cinco elementos: nombre, ejemplos (positivos y negativos), atributos (esenciales o no), valores y reglas. Comprender un concepto significa conocer todos sus elementos (Joyce y Weil, 1985; 2002; Nicchi y Coccolo, 2005). El nombre corresponde al vocablo utilizado para denominar a la categoría, los ejemplos son los casos del concepto, donde si son positivos corresponden al concepto, y si son negativos no corresponden. Los atributos son rasgos comunes que permiten colocar a los elementos dentro de la categoría y éstos pueden o no ser esenciales El valor se refiere a la amplitud de una dimensión. A veces no hay amplitudes, no hay un continuo de valores, sino que se pertenece o no a una categoría. Finalmente, una regla es una definición del concepto normalmente la regla se conoce al final del proceso de búsqueda del concepto.

Se pretende que los estudiantes adquieran conceptos, por lo que es necesario que sean capaces de describir las categorías en términos de sus atributos esenciales, que distingan los ejemplos de los casos que no son ejemplos, y que puedan construir sus propios ejemplos. “Si no lo logran, el aprendizaje es superficial, o incluso, nulo” (Joyce y Weil, 1985). De este modo se intenta romper el arquetipo docente del mero aprendizaje memorístico de fórmulas, para el estudio de la Física, que no promueve actividades donde se involucren los estudiantes en conjunto con el docente para crear un ambiente de intercambio, máxime si "el alumno carece de conocimientos previos relevantes y necesarios para hacer que la tarea de aprendizaje sea potencialmente significativa"... (Soto 2008:131).

De todo lo antes expuesto surge la inquietud que da origen a la presente indagación: ¿Cuál será el efecto que las estrategias didácticas basadas en la corriente teórica Constructivismo Social tendrían en la promoción del conocimiento en los Estudiantes del Tercer Año de la Unidad Educativa Hipólito Cisneros con relación al contenido Propagación y Naturaleza de la Luz?

Objetivos de la Investigación

Objetivo General

Determinar el efecto de las estrategias didácticas, basadas en la corriente teórica Constructivismo Social, en la enseñanza del contenido Propagación y Naturaleza de La Luz y la promoción de su conocimiento en los estudiantes del Tercer Año de la Unidad Educativa Hipólito Cisneros.

Objetivos Específicos

- Diagnosticar el conocimiento que tienen los estudiantes del tercer año que conforman los grupos de control y experimental de la Unidad Educativa Hipólito Cisneros, ubicado en la Esmeralda, Municipio San Diego, estado Carabobo, en cuanto al contenido Propagación y Naturaleza de la Luz.
- Implementar Estrategias Didácticas, basadas en la corriente teórica Constructivismo Social, para activar el proceso de enseñanza del contenido Propagación y Naturaleza de la Luz, en los estudiantes del grupo experimental.

- Implementar Estrategias Didácticas tradicionales en el proceso de enseñanza del contenido Propagación y Naturaleza de la Luz, en los estudiantes del grupo de control.
- Comparar mediante prueba estadística los resultados del rendimiento académico del grupo experimental versus el grupo control.

Justificación de la Investigación

El presente estudio se fundamentó en la búsqueda del mejoramiento de la calidad de los aprendizajes, así como, en la promoción del conocimiento de la física como parte de las ciencias básicas, siendo tan importante que su universo de aplicación es superado solo por las matemáticas. Lo anterior supone la importancia que tiene el proceso de enseñanza de sus contenidos, y de manera especial los relacionados con la Propagación y Naturaleza de la Luz, dado que los mismos son impartidos a los estudiantes del tercer año, ubicado en el sub-sistema de Educación Básica Media en el marco de la Ley Orgánica de Educación (2009).

Tomando en consideración los comentarios anteriores, la investigación se orientó a determinar el efecto de las estrategias didácticas, basadas en la corriente teórica Constructivismo Social, en la enseñanza del contenido Propagación y Naturaleza de La Luz y la promoción de su conocimiento en los estudiantes del Tercer Año de la Unidad Educativa Hipólito Cisneros, justificándose el mismo en los siguientes aspectos:

Relevancia Social: La presente indagación beneficiará a los estudiantes y Docentes de la unidad Educativa Hipólito Cisneros, con potencialidad de expansión a todos los Liceos Bolivarianos del Estado y del país,

coadyuvando a resolver el problema de internacionalización del conocimiento de la física, tan útil en la cotidianidad del ser humano. Así mismo, servirá de base para futuras Investigaciones en el campo educativo, por lo que su radio de acción social puede ser aún mayor.

Así como el saber leer y escribir es fundamental para el desarrollo del estudiante en su formación académica, el conocer y comprender todos los contenidos de la Física es necesario para el desarrollo y entendimiento de ésta en niveles superiores, no sólo en la Educación básica, sino también en toda carrera relacionada con las ciencias básicas, e incluso para la comprensión de la naturaleza manifestadas a diario en los fenómenos físicos, ofreciendo la Física un lenguaje que permite la traducción y descripción de dichos fenómenos.

Relevancia Académica: La investigación contribuirá a mejorar la práctica profesional de los Licenciados en Educación, mención Enseñanza de la Física, entendiendo esta práctica como el conjunto de actividades específicas propias de cada carrera y demandadas por la sociedad. Y esta es la forma que tiene el profesional de influir prácticamente en la vida social y productiva de la humanidad, con la autoridad suficiente para sugerir, analizar, criticar, transformar y proyectar nuevas formas de realización y respuestas a las necesidades sociales.

Contribuyendo con ello, a que las estrategias de enseñanzas a utilizar se planteen en función de los beneficios cognitivos, de tal manera que la información se presente al estudiante de forma organizada, conveniente y siguiendo una secuencia lógica y psicológica apropiada, por lo que es necesario considerar los elementos didácticos oportunos para la presentación del contenido de Propagación y Naturaleza de la Luz en los

estudiantes que están en proceso de formación en esta área de la Física.

Relevancia pedagógica: Pedagógicamente el presente proyecto de investigación se justifica, en cuanto a potenciar la corriente Cognitiva-Social, de Bruner, como herramienta para generar estrategias didácticas en cualquier contenido.

Relevancia Científica: La indagación se basó en hechos de valor científico comprobado, bajo la perspectiva de la teoría del constructivismo de Bruner. En este caso, la investigación responde a un nivel descriptivo - explicativo con un diseño cuasi-experimental, propio del enfoque cuantitativo.

Asimismo, se puede decir que las estrategias de enseñanza juegan un papel importante en el desarrollo académico de los estudiantes, de allí que sea necesario comprender el trabajo que realizan los docentes para desde una visión científica y en función de las necesidades pedagógicas de los estudiantes, mejorar la aplicabilidad de las estrategias utilizadas para impartir los conocimientos, relativos a este contenido tan fundamental de la Física, como lo es la propagación y naturaleza de la luz. Por último, la innovación tecnológica, con la participación activa que en el campo educativo, se realiza por la contribución del desarrollo de las ciencias desde las aulas, disminuyendo la dependencia en los aspectos técnicos e industriales, coadyuvando al desarrollo endógeno, que solo es posible con la innovación en términos tecnológicos, eliminando la brecha de desigualdad entre los desarrollos de los países.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

Para desarrollar el presente capítulo, se realizó la revisión de Trabajos de Grado, referencias bibliográficas, leyes y normas que permitieron sustentar la investigación.

Antecedentes de la Investigación

Los antecedentes de la investigación se refieren a la exploración de documentos contentivos de investigaciones o estudios ya realizados, que directa o indirectamente, están vinculados con el problema de investigación planteado. Al respecto, señalan Palella y Martins (2006:55), que los antecedentes de la investigación “se entienden como diferentes trabajos de investigación realizados por otros investigadores sobre el mismo problema”. Es importante indicar, que el arqueo bibliográfico efectuado, permitió seleccionar como antecedentes inmediatos para el presente proyectos investigaciones de carácter internacional como nacional relacionadas con el tema objeto de estudio.

Internacionales

Con carácter internacional se ubicó la investigación de Medina Tello, M. (2011) titulada: *“Propuesta para la enseñanza de la reflexión de la luz en superficies planas a estudiantes de grado noveno, desde la perspectiva del aprendizaje activo”*, presentada ante la Universidad Nacional de Colombia,

para obtener el título de Magíster en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales. La investigación muestra una propuesta didáctica sobre la enseñanza-aprendizaje de la reflexión de la luz en superficies planas utilizando el método de aprendizaje activo (MAA), basándose en el desarrollo de capacidades para desarrollar la crítica, fomentando el pensamiento independiente, a partir de las actividades experimentales que proponen la construcción del conocimiento.

Para ello, su autora, estructuró una unidad didáctica para la enseñanza de la reflexión de la luz en superficies planas utilizando el método de aprendizaje activo; revisó textos de historia de la física para analizar la evolución histórica de la reflexión de la luz y la importancia que tomó la geometría en su estudio; diseñó la unidad didáctica para el aprendizaje activo de la reflexión de la luz en superficies planas; analizó la efectividad y el progreso alcanzado en el aprendizaje de la reflexión de la luz en superficies planas con la aplicación de la unidad didáctica, mediante la comparación de resultados al aplicar la misma prueba como la prueba diagnóstica y prueba evaluativa.

A tales efectos, la experiencia de aula se realizó con estudiantes del noveno grado, grupos 01 y 02 de básica secundaria de la Institución Educativa El Juncal del Municipio Palermo, Departamento del Huila, Bogotá-Colombia. Con el grupo 02 se llevó a cabo el aprendizaje tradicional y con el grupo 01 se aplicó el aprendizaje activo haciendo uso de unidades didácticas como herramienta primordial e interpretativa, a través de la implementación de guías para predecir los resultados y experimentar.

La eficiencia del método se mide mediante la comparación de resultados entre una prueba diagnóstica y una prueba evaluativa,

concluyendo que el método del aprendizaje activo permitió satisfactoriamente que los estudiantes del grupo 01 comprendieran conceptos tendientes a ser complejos, y que la explicación desde el ámbito geométrico, no permite la convicción de las características y relaciones físicas que presenta la imagen formada en superficies reflectantes planas, tal como sucedió con el grupo 02, donde la enseñanza aplicada solo consiguió que los educandos adquirieran los elementos conceptuales memorísticamente.

Se observa la pertinencia de la investigación antes analizada como parte de los antecedentes del presente estudio, dado que los principios metodológicos utilizados fueron considerados en el desarrollo del presente trabajo, de manera específica en la comparación de la eficiencia de las estrategias utilizadas mediante la verificación de resultados entre una prueba diagnóstica (pretest) y una prueba evaluativa (postest), a los grupos denominados grupo de control y grupo experimental.

De igual forma Sáez Henríquez, E. (2010) desarrolló una investigación titulada: *“Renovación metodológica activa para el aprendizaje significativo de conceptos, principios y leyes en la unidad de la luz para estudiantes del Colegio Padre Pedro Arrupe”*, presentada ante la Universidad del Bío-Bío, Chile, para obtener el título de Magíster en Enseñanza de las Ciencias. Dicha investigación evaluó el uso de metodologías en el proceso de la enseñanza-aprendizaje de la unidad de la luz, sobre el rendimiento académico, nivel de razonamiento científico y matemático; estrategias de aprendizaje y motivación que registren los estudiantes de Primero Medio Colegio Padre Pedro Arrupe; para luego desarrollar una unidad didáctica para los contenidos de la luz bajo metodologías activas promoviendo el aprendizaje significativo de estos estudiantes.

Este estudio se esforzó en dar a conocer las implicancias didácticas que surgen del diseño y la aplicación de una propuesta metodológica activa, basada en resolución de problemas (ABP) y método peer, con la intención de facilitar la adquisición de aprendizaje significativo de conceptos, principio y leyes en la unidad de la luz, que se implementa con los estudiantes de primero medio del Colegio Padre Pedro Arrupe, Santiago, Chile.

Así mismo, se estableció la influencia de las metodologías activas sobre las estrategias de aprendizaje, estrategias de motivación, razonamiento científico y el rendimiento académico. Para ello, a los estudiantes se les aplicó antes y después un cuestionario de estrategias de aprendizajes y de motivación (CEAM) y el test de Lawson que permitió medir el nivel de razonamiento científico de los estudiantes. Posteriormente los datos fueron analizados a través de pruebas estadísticas como la prueba de McNemar y de Wilcoxon para verificar la presencia de cambios significativos.

Los resultados alcanzados muestran que los estudiantes sometidos a la propuesta metodológica tienen cambios significativos en sus estrategias de aprendizaje, estrategias de motivación, razonamiento científico y rendimiento académico.

La investigación anterior se constituyó en un antecedente para el presente estudio, dado el empleo del enfoque cuantitativo y diseño del estudio (cuasi-experimental) como parte de la metodología empleada en ambos trabajos, así como, en la utilización de los contenidos de la asignatura física relativos a los principios y leyes en la unidad de la luz (antecedente) y la propagación y naturaleza de la luz (estudio en desarrollo) como objeto de estudio.

También se ubicó la investigación de Sotres Díaz, F. J. (2009) titulada: “*La óptica en la enseñanza secundaria: propuesta didáctica desde una perspectiva histórica*”, presentada ante la Universidad Complutense, Madrid, para obtener el título de Doctor en Educación. La investigación propone la optimización de los aprendizajes propedéuticos, funcionales y epistemológicos de la Óptica en los niveles de la Enseñanza Secundaria potenciando la dimensión histórica y experimental mediante la reproducción criticada de Experimentum Crucis históricos, es decir, la reproducción del experimento crítico, que implica la reproducción de un experimento capaz de determinar de forma contundente si una hipótesis o una teoría particular es superior a todas las demás hipótesis o teorías cuya aceptación está extendida en la comunidad científica.

A tales efectos, analiza y critica previamente la historia de la epistemología del conocimiento científico, los textos comerciales contemporáneos de Física y Química del Bachillerato, las ideas previas de los estudiantes en la materia, la validez del experimento en la ciencia, la teoría constructivista del aprendizaje y la enseñanza, y finaliza con una revisión de la importancia del experimento crítico en la ciencia y en los cambios de los paradigmas científicos. Elabora en papel y en soporte digital, unas lecturas de historia de la Óptica desde la época griega hasta del siglo XIX.

Ejemplifica una propuesta concreta mediante la elaboración de una Unidad Didáctica que incluye un tratamiento académico e histórico exhaustiva de los conceptos ópticos, una ayuda referenciada a programas de simulación informáticos, y una relación de cinco “*Experimentum Crucis*” reproducibles en los laboratorios de Enseñanza Secundaria. Desarrolla y relata su acción en su propio Instituto con un Grupo Experimental de 2º BCN

y la compara con la de otro Grupo de Control en otro centro. Propone un trabajo individual para los estudiantes de índole histórico-científica complementario a realizar y defender individualmente cuya ejecución influirá en la nota de evaluación final. A la vista de los resultados obtenidos, filtra acciones didácticas recomendables y/o mejorables

Este trabajo sirve de antecedente al que se desarrolla ya que se enfoca en el mismo contenido y desarrolla estrategias idóneas para la enseñanza de los contenidos de la Física.

Nacionales

A nivel nacional se ubicaron las investigaciones de Reyes, E. (2012) intitulada "*Diseño de un laboratorio móvil como recurso didáctico para la enseñanza-aprendizaje de la física de Bachillerato*", presentada ante la Facultad de Ciencias de la Educación de la UC, como requisito indispensable para obtener el título de Magister en Educación en Física. Su objetivo general fue diseñar un laboratorio móvil para la enseñanza-aprendizaje de la física en bachillerato, para ello diagnóstico las necesidades en los contenidos programáticos mínimos que deben de existir en la asignatura de física en Bachillerato; determinó las necesidades básicas para la ejecución de un conjunto de experimentos para la enseñanza-aprendizaje en los laboratorios de Física en bachillerato; elaboró e implementó un laboratorio móvil como estrategia de enseñanza-aprendizaje; finalmente, verificó la factibilidad del diseño y elaboración de un laboratorio móvil para la enseñanza-aprendizaje de la Física en bachillerato.

Metodológicamente, se enmarcó en la modalidad de 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.

Seguidamente, 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 el laboratorio móvil propuesto tiene una efectividad comprobada, dado 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; adicionalmente, 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 su único fin el de mejorar los recursos instruccionales y fomentar la experimentación en bachillerato.

La investigación anterior, se toma como antecedente para el presente estudio ya que demuestra las posibilidades de experimentación de la física, franqueando obstáculos como la carencia de recursos en algunas instituciones públicas, poniendo de manifiesto la imaginación de los docentes para facilitar la conexión entre el conocimiento experimental fenomenológico de la física y los fundamentos de los constructos abstracto de la física, a los estudiantes de educación básica y media diversificada, contribuyendo con la promoción de conocimientos basados en el constructivismo y el aprendizaje significativo y por ende en la posibilidad de la consecución de estudios a nivel superior de estos estudiantes.

También se ubicó el Trabajo Especial de Grado de Medina, A. (2011): *“Evaluación basada en competencias como alternativa para la enseñanza de la física. Una investigación con estudiantes de tercer año de educación secundaria”*, presentado ante la Facultad de Ciencias de la Educación de la UC, como requisito indispensable para obtener el título de Magíster en Educación en Física. Su objetivo general fue proponer una estrategia de evaluación basada en competencias coherente con la enseñanza de la Física que contribuya con el proceso de aprendizaje de los estudiantes de tercer año de educación secundaria.

A tales efectos, se enmarcó en la modalidad de proyecto factible, utilizando como población a cincuenta (50) docentes en ejercicio del área de Física de distintas instituciones educativas pertenecientes al Municipio Escolar N° 8 de San Carlos, Estado Cojedes; y como muestra 23 de estos docentes quienes cumplían con el requisito de tener como mínimo de cinco (5) años como docentes de la asignatura. A estos docentes se les aplicó una escala de estimación con 27 ítems, tomando en consideración las dimensiones: evaluación tradicional y evaluación por competencias.

Entre las conclusiones del estudio destacan que, de las respuestas dadas por los docentes éstos siguen evaluando de manera tradicional a pesar de los cambios vigentes en el sistema educativo, cuya tendencia está enfocada en la educación basada en competencia por lo cual se evidencia la necesidad de contar con una evaluación que permita evidenciar el alcance y desarrollo de las competencias planteadas en el acto educativo durante los procesos de enseñanza-aprendizaje de la Física.

La investigación anterior, se toma como antecedente para el presente trabajo especial de grado, dada la similitud de la población objeto de estudio conformada por estudiantes del tercer año de Educación Básica, quienes están inmersos en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos implícitos en el Plan Anual (Programa de la Tercera Etapa – Educación Básica) vigente para la fecha de desarrollo del estudio.

Finalmente, se ubicó el Trabajo Especial de Grado de Figueira, V. (2005) que tiene por título: *“Propuesta fundamentada en didáctica lúdica para facilitar aprendizaje de Física con énfasis en conceptos de Movimiento Rectilíneo Uniforme. Un estudio con alumnos de 9a. Grado de Educación Básica en la Unidad Educativa Nacional Simón Bolívar, Municipio Libertador, estado Aragua”*.

El estudio refleja un diagnóstico, a manera de trabajo de campo, modelado como cuasi experimental, para verificar el factor preponderante en el aprendizaje, realizado por los cuatro curso de noveno grado, cuantificado en ciento cincuenta y cuatro (154) alumnos, con muestra de setenta y seis, divididos en dos grupos, control y experimental. Se diseñó una aproximación didáctica fundamentada en concepciones lúdicas.

Las recomendaciones se orientan a la difusión de la estructura didáctica propuesta y a establecer en ella el proceso de evaluación y validación correspondientes. En relación a la vinculación con el presente proyecto, la misma apunta a cómo la creación de nuevas estrategias didácticas favorecen el proceso de enseñanza-aprendizaje de la física, fin último que persigue el presente proyecto de investigación.

Base Teórica

La base teórica aquí expuestas sirvió de marco referencial, como soporte al momento del desarrollo de la investigación, tomando en consideración lo señalado por Palella y Martins (2010:55), quienes comentan que “la base teórica va a permitir presentar una serie de aspectos que constituyen un cuerpo unitario por medio del cual se sistematizan, clasifican y relacionan entre sí los fenómenos particulares estudiados”. De este modo se aclararon, ideas, conceptos y teorías que permitieron comprender la situación planteada, las mismas se exponen a continuación:

El proceso enseñanza-aprendizaje de la Física está inmerso en el nivel de Educación Básica, específicamente en la tercera etapa comprendida desde el séptimo a noveno grado, en este orden de ideas, debe estar sujeto a las consideraciones, filosóficas, sociológicas, psicológicas y legales que sustentan a la Educación Básica.

Base Filosófica

El Sistema Educativo Bolivariano (SEB, 2007) es el conjunto de elementos estructurados e integrados entre sí, orientado de acuerdo con las etapas del desarrollo humano que tiene como finalidad garantizar los

servicios educativos a toda la población venezolana bajo la dirección del Ministerio del Poder Popular para la Educación (MPPE). Comprende los siguientes subsistemas: la Educación Inicial Bolivariana, con dos niveles (maternal, de 0 a 3 años, y Preescolar, de 3 a 6 años); la Educación Primaria Bolivariana (de 1º a 6º. grados, de 6 a 12 años); la Educación Secundaria Bolivariana, con sus dos opciones (Liceo Bolivariano, de 1º a 5º años, y la Escuela Técnica Robinsoniana y Zamorana, de 1ª a 6º años, de 12 hasta 19 años de edad, aproximadamente); la Educación Especial; la Educación Intercultural Bilingüe; la Educación de Jóvenes, Adultos y Adultas (incluye las Misión Robinson (I y II) la Misión Ribas).

En el proceso revolucionario resuelve, a través de estos subsistemas y las misiones, la exclusión y crea el modelo de equilibrio social para cumplir con el precepto constitucional de educación integral y de calidad para todos y todas. Está estructurado de forma tal que garantiza desde las primeras edades el tránsito de la nueva generación, hasta alcanzar la formación para la vida como un ser comprometido con la sociedad en que se desarrolla. De igual manera, favorece la progresividad curricular y pedagógica entre los diferentes subsistemas.

El SEB, en las circunstancias y momentos actuales, tiene ante sí la tarea de educar a las nuevas generaciones en un contexto que se caracteriza por contradicciones sociales complejas que afectan los procesos formativos en la sociedad nacional e internacional y por una mayor comprensión de la dirección y perspectivas de la labor educativa que desarrollan la sociedad y los diversos actores participantes.

La construcción de la nueva conciencia socialista venezolana y la formación de las nuevas generaciones portadoras de ella, en los próximos años, se materializa en la toma de conciencia de los complejos problemas

que afectan la existencia humana a consecuencia del mundo en que se vive y la necesidad de eliminarlos. Ello es posible mediante una sólida identidad nacional y de defensa del país, sustentada en una ética enraizada en el pensamiento bolivariano y en la comprensión de las necesidades individuales y sociales que garanticen una acción creativa y transformadora.

Tiene como función fundamental el desarrollo de los servicios educativos basados en los preceptos de la Educación Bolivariana, que se concibe como un proceso histórico-social, integral, permanente, continuo, sustentado en una ética enraizada en el pensamiento bolivariano, robinsoniano, zamorano y el humanismo social para la comprensión de las necesidades sociales que garantiza una acción creativa y transformadora, promueve la construcción del conocimiento, la valoración del trabajo y la formación de la ciudadanía para la participación activa, solidaria, consciente y protagónica en los procesos de transformación individual y social hacia la construcción del socialismo del siglo XXI. La Constitución de la República Bolivariana de Venezuela establece en su artículo 102:

(...) La educación es un servicio público y está fundamentada en el respeto a todas las corrientes del pensamiento, con la finalidad de desarrollar el potencial creativo de cada ser humano y el pleno ejercicio de su personalidad en una sociedad democrática basada en la valoración ética del trabajo y en la participación activa, consciente y solidaria en los procesos de transformación social, consustanciados con los valores de la identidad nacional y con una visión latinoamericana y universal (...)

Para concretar sus fines e ideales, el SEB (2007:7) especifica que la institución educativa es un espacio para:

La formación de un ser humano social, solidario, crítico y con una participación democrática, protagónica y corresponsable; La

fomentación de los Derechos Humanos y la construcción de la paz; La participación ciudadana en igualdad de derechos y condiciones; Las innovaciones pedagógicas; La formación de una conciencia crítica para el análisis de los contenidos divulgados por los medios de comunicación social y alternativos; Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) ; La formación integral del niño, la niña, el o la adolescente, el o la joven, el adulto y la adulta, para elevar su calidad de vida (salud, deporte, recreación, entre otros); La formación en, por y para el trabajo productivo y liberador, que contribuya con el adecuado uso de la ciencia y la tecnología, a la solución de problemas y el desarrollo comunitario.

De igual forma, señala el SEB (2007:8) que la institución educativa, mediante el proceso de enseñanza-aprendizaje debe concentrarse en:

El desarrollo de valores y actitudes para consolidar la libertad, la independencia, la paz, la solidaridad, el bien común, la integridad territorial, la convivencia, de manera que se asegure el derecho a la vida, al trabajo, a la cultura, a la educación, a la justicia y a la igualdad social y sin discriminación de pueblo, color de piel, sexo, origen social, credo o religión; La formación de una conciencia ciudadana de educación ambiental para el desarrollo endógeno, sustentable y sostenible y el desarrollo de una conciencia patriótica y republicana consustanciada con la identidad local, regional y nacional, con una visión caribeña, latinoamericana y universal.

Base Sociológica

El Pragmatismo "*Corriente idealista subjetiva*" surgió y se desarrolló en Estados Unidos (Dewey su máximo representante) penetrando en Europa a comienzos del siglo XX. El principio básico del pragmatismo es: la verdad está en su utilidad práctica, pero no como recurso de su verificación de la verdad sino como aquello que satisface los intereses subjetivos del individuo. En la explicación de la realidad, el pragmatismo es afín al empiriocriticismo, identificando la realidad objetiva con la "*experiencia*". El método del

pragmatismo, según Huamán Cosme (2005:76), se basa en:

El Empirismo: Considera a la experiencia sensorial como la única fuente del saber, es decir todo conocimiento se adquiere y se fundamenta solo en ella (experiencia); en este sentido se opone al método racional del conocimiento, del pensamiento y de la misma acción o práctica, constituyéndose de este modo en idealismo (por ser unilateral), por cuanto el conocimiento científico, no se fundamenta sólo en la experiencia (empirismo) sino también en lo racional, es decir la unidad indesligable de la teoría con la práctica; del pensamiento con la acción. El Individualismo: Desde el punto teórico el individualismo significa la superioridad del individuo, de la personalidad aislada, por encima de los intereses y necesidades sociales o colectivas. El pragmatismo ensalza el individualismo al considerar erróneamente que la experiencia sensorial conduce a la política individual opuesta a lo social, considerándolo como un caso aislado y cada impresión sensorial como en sí mismo. De este modo el pragmatismo niega las instancias particulares (individuales) como las expresiones de las leyes universales de la naturaleza y de la sociedad. El Espontaneismo: Para el pragmatismo el conocimiento es simple experiencia, nunca teoría. La experiencia es simple, individual, particular y única, y nunca social, general y similar, de donde se deduce que no aceptan los planes ni los proyectos, porque estos requieren del conocimiento teórico, basado en la experiencia social, lo que es rechazado por el pragmatismo. En consecuencia, son defensores del Espontaneismo, de la improvisación, la prueba y el error que en esencia no son sino expresiones de la producción económica anárquica capitalista

El pragmatismo según esta cita es subjetiva entonces no se puede comprobar como una ley con su aspecto de experimentación su validez nos dice está en su utilidad práctica y se basa en el empirismo, individualismo y Espontaneismo todos ellos muy subjetivos. Dewey vela cuidadosamente la esencia idealista subjetiva y agnóstica de su filosofía, dirigida contra la teoría materialista del reflejo. En sus trabajos se presenta como campeón del liberalismo burgués de la "*libertad regulada*" y de la "*igualdad de posibilidades*" y del individualismo. A la lucha de clases contrapone la

colaboración de clases y el mejoramiento de la sociedad por medio de reformas pedagógicas.

Dewey sostenía que, la educación es una idea abstracta, que tenía vigencia y realidad en la medida que el hombre genera actos o hechos educativos concretos. La educación como "actos educativos" debe ser científica en el sentido riguroso de la palabra. Por ello sostiene que la educación es un proceso social y también la educación como crecimiento, desarrollo o proceso de madurez requiere de una interacción continua entre el individuo y su entorno.

Su teoría se sustenta básicamente en el Evolucionismo y en el Pragmatismo, del cual fue su máximo exponente en Educación. Según el Pragmatismo de Dewey, la acción justifica y valida el conocimiento. Una idea es una hipótesis de acción, siendo verdadera aquella idea que realmente nos guía al futuro. Considera que la Educación no es algo que debe ser impuesto violentamente desde afuera, sino que es el crecimiento o desarrollo de las capacidades con que son dotados los seres humanos. Concibió la educación como la reconstrucción o reorganización de la experiencia, que da mayor sentido a la misma y que aumenta la capacidad para dirigir el curso de la experiencia subsiguiente. La educación cuando es auténticamente educativa, no sólo favorece la adquisición de conocimientos y habilidades sino que forma también actitudes y disposiciones que dirigen los usos a los que se aplica información y destrezas adquiridas.

También, rechazó un sistema axiológico externo impuesto desde arriba "sostenía que la moralidad se aprende dentro de un contexto social, observando las reglas correspondientes y esas reglas en su teoría emergen de una experiencia conjunta compartida" (Dewey en Sánchez, 2006). La

educación debe estar centrada en los intereses del educando propugnaba actividades recreativas, el uso de las herramientas y el contacto con situaciones de la vida real.

Sostuvo que el alumno no debe ser sumiso. Fue contrario a rendir culto a la inhibición porque era contrario a frustrar la creatividad. Preconizó el desarrollo de la libertad del alumno. Su divisa era “*aprender haciendo*” el saber adquirido en los libros debía subordinarse a la experiencia real”. Dewey es sin duda el representante del Pragmatismo norteamericano que más influencia tiene en nuestra educación su idea que la escuela debe estar centrada en los intereses y las necesidades de los educandos es la más acertada hasta hoy.

Por otro lado William Heard Kilpatrick (1946), ilustre y consagrado pedagogo Norteamericano fue profesor titular del afamado “Teachers College” de la Universidad de Columbia; se dedicó desde su jubilación a la sistematización y difusión de sus ideas pedagógicas. Defensor y propulsor del movimiento de la nueva educación. Creador del conocido método de Proyecto. Es uno de los más eminentes representantes de la Escuela Activa del espíritu democrático en la enseñanza. William H. Kilpatrick, ha sido uno de los primeros en reconocer la necesidad de adoptar la educación, al mundo social cambiante actual. Sus ideas pedagógicas se basan en la biología y la sociología; pero sobretodo en la filosofía pragmática de Dewey. Para él, hay que sobretodo considerar la vida del alumno, tanto como a su inteligencia a su actividad, y no a su receptividad. Pero la vida del alumno no es solo individual, sino ante todo social.

Su concepción pedagógica la ha sintetizado en esta forma: La educación se basa en la democracia, es decir, en el respeto a la

personalidad, La educación se dirige a la vida del alumno para hacerla mejor, El alumno aprende mientras vive las cosas o las situaciones, es decir, construye su propia personalidad; El aprender, se realiza mejor cuando se basa en una actividad con sentido y La educación, debe aspirar a mejorar el mundo actual, y no limitarse sólo a la transmisión del antiguo. Este autor creo el método de proyectos dando a la educación un método para conseguir satisfacer un bien o una necesidad que es el que se usa el día de hoy en las escuelas, también nos dio una visión más democrática de la educación.

Base Psicopedagógicas

La dinámica de la investigación psicológica reciente ha convertido en marcos teóricos obligatorios para la comprensión y teorización del desarrollo humano, los trabajos “Fundamentos Sociales” de Bandura (1987); y “Actual minds, possible worlds” de Bruner (1986), en las que se presentan las bases conceptuales que sustentan sus postulados. Bandura propone un paradigma que mantiene preferencia por la investigación focalizada en el desarrollo humano, sólo entendible por la acción del aprendizaje dentro de contextos sociales a través de modelos en situaciones reales y simbólicas. Centra su énfasis en el papel que juegan los procesos cognitivos, representantes, autorreguladores y autorreflexivos, como fundamentos determinantes en el funcionamiento psicosocial, resaltando que el pensamiento humano constituye un poderoso instrumento para la comprensión del entorno (Bandura, 1987).

Añade que las personas, además, de ser conocedoras y ejecutoras, son autorreactivas y con capacidad de autodirección, ya que la regulación de la motivación y de la acción actúan, en parte, a través de criterios internos y de repuestas evaluativas de las propias ejecuciones. El autor enfatizó en el rol

del modelo adulto en la transmisión social, la socialización a través de modelos, visto como un proceso de adquisición de conocimientos y su correspondiente procesamiento cognitivo de la información, gracias a las actuaciones psicomotoras ejecutadas en una situación específica por el observador.

Bruner, por su parte, sustenta un paradigma que mantiene preferencia por la investigación focalizada en el desarrollo humano, visto éste desde la perspectiva intelectual cognitiva. Este paradigma se sintetiza en la mente como el funcionamiento cualitativo del cerebro, la cual sirve de medio para la construcción de modelos mentales sobre la base de los datos que recibe, del proceso de almacenamiento de los mismos y de las inferencias extraídas por parte de quien aprende. Esta codificación es fundamental para comprender la relación entre las cosas del mundo y sus respectivas representaciones dentro del modelo mental-abstracto.

Su posición sobre el proceso del desarrollo humano es que éste se da en diferentes etapas, y cada una de ellas se caracteriza por la construcción de las representaciones mentales por parte del sujeto, de sí mismo y del mundo que le rodea (Bruner, 1990). La posibilidad de construcción de significado por parte del sujeto está orientada por la selección de la información considerada relevante, y, guía su construcción de significado dentro de un contexto. Esta capacidad de aprehensión demanda la posibilidad de construir el significado a partir de interrelaciones con el mundo exterior.

El mundo subjetivo es elaborado como una construcción simbólica, pasando a constituir esta construcción una propiedad de la mente (Bruner, 1986) Visto desde esta perspectiva, el desarrollo humano consiste en la

capacidad del sujeto para mantener una reacción invariable frente a los estados cambiantes del medio estimulante e implica que el aprendizaje depende de la capacidad de asimilar, o incorporar como propios, los acontecimientos de un sistema de almacenamiento que corresponden al medio, sistema que hace posible la creciente capacidad del sujeto para ir más allá de la información que encuentra en un momento determinado.

Visto de esta manera, el desarrollo intelectual implica una creciente capacidad para explicarse y explicar a los demás, mediante palabras o símbolos, situaciones conceptuales complejas. Es este proceso el que conduce al reconocimiento final de la necesidad lógica y el cual lleva a los seres humanos más allá de la realidad empírica.

La Luz

El estudio de la naturaleza de la luz ha durado miles de años, al respecto Gómez Reyes (2011) comenta:

En el siglo V antes de Cristo los filósofos Sócrates y Plantón en Grecia especulaban que la luz estaba hecha de tentáculos o filamentos que el ojo emitía. Pensaba en el acto de ver se llevaba a cabo cuando dicho filamentos, haciendo las veces de antenas, entraban en contacto con los objetos. Euclides era partidario de este enfoque y preguntaba cómo podíamos explicar otra manera que no veamos una aguja en el suelo sino hasta que nuestros ojos se posan sobre ella. Aún en el siglo XV, René Descartes, el gran matemático y filosófico francés, publico un libro en el que exponía una teoría similar. (p. 1)

Sin embargo, no todos los antiguos eran de esta opinión los pitagóricos de Grecia creían que la luz viajaba de los objetos luminosos al ojo en formas de diminutas partículas. Otro sabio griego, Empédocles, enseñaba que la luz

se propagaba en forma de ondas. En épocas más recientes, Newton defendió una teoría corpuscular de la luz que gozó de gran aceptación entre los científicos. El hecho de que en apariencia la luz se movía en línea recta, y no se extendía a los costados como las ondas, parecía corroborar la teoría corpuscular.

No todos los científicos de la época de Newton eran partidarios de la teoría corpuscular. Unos de sus contemporáneos el científico holandés Christian Huygens, afirmaban que la luz era una onda. Apoyaba su teoría con pruebas de que en ciertas condiciones la luz si se extendía hacia los costados. Otros científicos encontrarían más tarde nuevas pruebas a favor de la teoría ondulatoria. Para 1905, fue publicada por Einstein una teoría acerca del llamado efecto fotoeléctrico, según dicha teoría, la luz está hecha de partículas llamada fotones, que son paquetes de energía electromagnéticas concentradas sin masa. En el entorno contemporáneo Hewitt (1995) señala: “Hoy en día, los científicos aceptan que la luz tiene una naturaleza dual: a veces se comporta como una partícula y a veces como una onda”. (p. 431-432).

La luz como partícula y como onda

A finales del siglo XVII se propusieron dos teorías para explicar la naturaleza de la luz: la teoría de partículas (corpuscular) y la teoría ondulatoria, el principal defensor de la teoría corpuscular fue sir Isaac Newton. La teoría ondulatoria fue apoyada por Christian Huygens (1629-1695), un matemático y científico holandés 13 años mayor que Newton. Cada una de esas materias intentaba explicar las características de la luz observadas en esa época, tres (3) de estas importantes características se resumen a continuación:

1.-Propagación rectilínea: la luz viaja en línea recta

2.-Reflección: cuando la luz incide en una superficie lisa, regresa a su medio original

3.-Refracción: la trayectoria de la luz cambia cuando penetra un medio transparente

De acuerdo con la teoría corpuscular, descrita por Newton entre 1670 y 1672, las partículas muy pequeñas, de masa insignificante, eran emitidas por fuentes luminosas tales como el sol o una llama. Estas partículas viajaban hacia fuera de la fuente en línea recta con enorme rapidez. Cuando las partículas entraban al ojo se estimulaban el sentido de la vista. La propagación rectilínea se explicaba fácilmente en términos de partículas. En realidad uno de los más fuertes argumentos a favor de la teoría corpuscular se basó en esta propiedad. Se pensaba que las partículas producían sombras con contornos bien definidos, mientras que las ondas pueden flexionarse alrededor de los bordes. Dicha flexión de las ondas, se llama difracción.

Las sombras nítidas que se forman bajo los rayos luminosos hicieron pensar a Newton que la luz se debía componer de partículas. Huygens (1678), por otra parte explicó que la flexión de las ondas acuáticas y las ondas sonoras alrededor de los obstáculos se apreciaba fácilmente debido a sus grandes longitudes de ondas. Al respecto, Tippens (2007) citando a Huygens señala: "El razonaba que si la luz era en realidad una serie de ondas con longitud de ondas cortas daría lugar a una sombra bien definida puesto que el grado de flexión sería pequeño. (p. 643). Era difícil explicar por qué las partículas que viajaban en línea recta provenientes de gran número de direcciones podrían cruzarse sin estorbarse entre sí. Sin embargo, en un

trabajo publicado en 1690 Huygens escribió:

Si además prestamos atención y valoramos la extraordinaria rapidez con que la luz se propaga en todas direcciones, tomando en cuenta el hecho de que proviene de direcciones diferentes incluso opuestas, los rayos se penetran sin obstaculizarse, por lo que podemos entender que siempre que veamos un objeto luminoso, esto no puede deberse a la transmisión de materia que nos llega desde el objeto como si fuera un proyectil o una flecha volando a través del aire. (p. 198)

Huygens (1678) explicó la propagación de la luz en términos del movimiento de una perturbación a través de la distancia de una fuente y el ojo. Basó su argumento en un principio sencillo que aún es útil en la actualidad para describir la propagación de la luz. Suponga que se deja caer una piedra en un estanque de agua en reposo. Se produce una perturbación que se mueve en una serie de ondas concéntricas, alejándose del lugar del impacto. La perturbación continúa incluso después de que la piedra toque el fondo del estanque. Ese tipo de ejemplo indujo a Huygens a postular que: “las perturbaciones que se producen en todos los puntos a lo largo de un frente de onda en movimiento en un estanque determinado, pueden considerarse como fuentes para el frente de ondas en el siguiente instante”. (p. 644)

El principio de Huygens tuvo un particular éxito para explicar la reflexión y la refracción. La reflexión se explicó fácilmente en términos de la teoría corpuscular. La existencia de partículas perfectamente elásticas de masas insignificantes que rebota de una superficie elástica podrían explicar la reflexión regular de la luz en superficies lisas. La reflexión puede ser análoga al cambio de dirección de una pelota que rueda al encontrarse una pendiente. Esta explicación requería que las partículas de luz viajaran más

rápido en el medio de refracción, mientras que en la teoría ondulatoria necesitaba que la luz viajara más despacio en medio de refracción. Newton aceptó que si pudiera demostrar que la luz viajaba más lentamente en un medio material de lo que tarda en el aire, tendría que abandonar la teoría corpuscular. Al respecto señala Tippens (2007): “No fue hasta mediados del siglo XIX cuando Jean Foucault demostró en forma convincente que la luz viaja más lentamente en el agua que en el aire”. (p. 645).

Tippens (2007) explica que el descubrimiento de la interferencia y la difracción en 1801 y 1816 inclinó el debate a favor de la teoría ondulatoria de Huygens. Sin duda, la interferencia y la difracción se podían explicar únicamente en términos de teoría ondulatoria. Sin embargo, aún quedaba un problema sin resolver. Se creía que todos los fenómenos ondulatorios requerían de la existencia de un medio de transmisión. Así, por ejemplo, ¿Cómo podían viajar las ondas a través del vacío si no había nada más que vibrara? Además, ¿Cómo podría la luz llegar a la tierra desde el sol o desde otras estrellas a través de millones de millas de espacio vacío?.

Para evitar esta contradicción los físicos postularon la existencia de un éter transportador de luz. Se pensó que este medio universal que lo penetraba todo, llenaba todo el espacio entre y dentro de todos los cuerpos materiales. Pero, ¿cuál era la naturaleza de ese éter? Con seguridad no podía ser un gas, un sólido o un líquido que obedeciera las leyes físicas conocidas en ese tiempo. Sin embargo, no podía desecharse la teoría ondulatoria tomando en cuenta las pruebas de la interferencia y la difracción. No parecía haber opción posible salvo definir el éter como lo que transporta la luz.

En 1865 un físico escocés, James Clerk Maxwell, emprendió la tarea de

determinar las propiedades de un medio que pudiera transportar luz y además tomar parte en la transmisión de calor y energía eléctrica. Su trabajo demostró que una carga acelerada puede radiar ondas electromagnéticas en el espacio. Maxwell, citado por Tippens (2007) explicó que: "... la energía en una onda electromagnética se divide por igual entre los campos eléctricos y magnéticos que son perpendiculares entre sí". (p. 645).

Ambos campos oscilan en forma perpendicular a la dirección de la propagación de la onda. Por tanto, una onda luminosa no tenía que depender de una materia que vibrara. Se propagaría mediante campos oscilatorios transversales. Una onda de ese tipo surgiría de los alrededores de una carga acelerada y cruzaría el espacio con una velocidad de la luz 300000000 m/s. Las ecuaciones de Maxwell predijeron que el calor y la acción eléctrica al igual que la luz se propagaban a la rapidez de la luz como perturbaciones electromagnéticas.

En 1885 Heinrich Rudolf Hertz logró confirmar experimentalmente la teoría de Maxwell, al probar que la radiación de la energía electromagnética puede ocurrir a cualquier frecuencia. Es decir, la luz, la radiación térmica y las ondas de radio son de la misma naturaleza y todas ellas viajan a la velocidad de la luz. Todos los tipos de radiación pueden ser reflejados, enfocados mediante lentes polarizados, entre otras cosas. Parecía que la naturaleza ondulatoria de la luz no podía ser puesta en duda la confirmación de la teoría electromagnética despejó el camino para la caída del postulado del éter transportador de luz.

En 1887, Albert Abraham Michelson, un físico estadounidense, demostró en forma contundente que la velocidad de la luz es constante, independientemente del movimiento de la fuente. No se pudo encontrar

ninguna diferencia entre la rapidez de la luz al viajar en dirección al movimiento de la tierra y al viajar en dirección opuesta a dicho movimiento. Más tarde Einstein interpretó los resultados de Michelson lo que significó que el concepto de éter debía ser abandonado a favor del espacio completamente vacío. (Tippens, 2007:646)

Los trabajos de Maxwell y de Hertz respecto al establecimiento de la naturaleza electromagnética de las ondas de luz fueron en realidad uno de los hechos más trascendentes en la historia de la ciencia. No sólo explicaron la naturaleza de la luz, sino que dieron paso a una enorme variedad de ondas electromagnéticas.

Resultó sorprendente que tan solo en 2 años después de que Hertz verificara las ecuaciones de onda de Maxwell, la teoría ondulatoria de la luz haya tenido que enfrentar un nuevo reto. En 1887, Hertz observó que una chispa eléctrica podía saltar más fácilmente entre dos esferas cargadas cuando sus superficies estaban iluminadas por la luz que provenía de otra chispa. Este fenómeno conocido como efecto fotoeléctrico donde se incide una luz en una superficie metálica en un tubo al vacío. Los electrones emitidos por la luz son enviados a un colector y estos a su vez están conectados a un dispositivo llamado amperímetro donde se detecta el flujo de electrones. El efecto fotoeléctrico es un desafío para la explicación en términos de la teoría ondulatoria. En realidad, la emisión de electrones puede explicarse con mayor facilidad a través de la antigua teoría corpuscular sin embargo, tampoco quedaban dudas acerca de las propiedades ondulatorias. La ciencia se enfrentó a una paradoja sorprendente.

El efecto fotoeléctrico, junto con otros experimentos que incluían la emisión y absorción de energía radiante no podían explicarse únicamente

median la teoría de ondas electromagnéticas de Maxwell. En un esfuerzo por lograr observaciones experimentales que apoyaran la teoría, Max Planck, Un físico alemán publicó su hipótesis cuántica en 1901. El encontró que los problemas con la teoría de la radiación se basaban en la suposición de la energía radiaba en forma continua. Postuló que la energía electromagnética se absorbía o emitía en paquetes discretos o cuantos. El contenido de energía de estos cuantos, o fotones como fueron llamados, es proporcional a la frecuencia de a radiación. $E = h \cdot f$:

E = energía del fotón

f = frecuencia del fotón

h = factor de proporcionalidad llamado constante de Planck

$h = (6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J.s})$

En 1905, Einstein amplió la idea propuesta por Planck y postuló que la energía en un haz de luz no se difunde en forma continua a través del espacio. Al suponer que la energía luminosa se concentra en pequeños paquetes (fotones) cuyo contenido de energía esta dado con la ecuación de Planck, Einstein fue capaz de predecir el efecto fotoeléctrico matemáticamente. En este momento, la teoría se reconcilio con la información experimental. Por consiguiente, tal parece que la luz es dual. La teoría ondulatoria se conserva ya que se considera que el fotón tiene una frecuencia y una energía proporcional a la frecuencia. En la práctica actual se utiliza la teoría ondulatoria cuando se estudia la propagación de la luz. Por otra parte la teoría corpuscular es necesaria para describir la interacción de la luz con la materia. Se puede pensar entonces, en la luz como energía radiante transportada por fotones y trasmitida por un campo ondulatorio.

El origen de los fotones de luz no se comprendió sino hasta que Niels

Bohr propuso en 1913 un modelo para el átomo basándose en la teoría cuántica. Bohr postuló que los electrones se pueden mover alrededor del núcleo de un átomo o únicamente en ciertas orbitas o niveles de energía discretos. Se dijo que los átomos estaban cuantizados. En alguna forma se le suministra energía a los átomos, por ejemplo en forma de calor los electrones orbitales pueden saltar a una órbita superior. Algún tiempo después, estos electrones excitados caerán de nuevo a su nivel original, liberando tantos fotones de energía como los que hayan sido absorbidos originalmente. Sobre este particular, señala Tippens (2007): “Aunque el modelo de Bohr no es correcto en sentido estricto, estableció las bases para comprender la emisión y la absorción de radiación electromagnética en unidades cuánticas” (p. 648)

Estrategias Didácticas de Enseñanza-Aprendizaje

La investigación sobre las estructuras y procesos cognitivos realizada entre las décadas de los sesenta y hasta los ochenta, ayudó de manera significativa a forjar el marco conceptual del enfoque cognitivo contemporáneo. Este, sustentado en las teorías de la información, la psicolingüística, la simulación por computadora, y la inteligencia artificial, condujo a nuevas conceptualizaciones acerca de la representación y naturaleza del conocimiento y de fenómenos como la memoria, la solución de problemas, el significado y la comprensión y producción del lenguaje. Una línea de investigación impulsada con gran vigor por la corriente cognitiva ha sido la referida al aprendizaje del discurso escrito, que a su vez ha desembocado en el diseño de procedimientos tendientes a modificar el aprendizaje significativo de los contenidos conceptuales, así como a mejorar su comprensión y recuerdo.

Para Díaz y Hernández (1999) pueden identificarse entonces, dos

líneas principales de trabajo iniciadas desde la década de los setenta: la aproximación impuesta que consiste en realizar modificaciones o arreglos en el contenido o estructura del material de aprendizaje; y la aproximación inducida que se aboca a entrenar a los aprendices en el manejo directo y por si mismos de procedimientos que les permitan aprender con éxito de manera autónoma.

En el caso de la aproximación impuesta, las "ayudas" que se proporcionan al aprendiz pretenden facilitar intencionalmente un procesamiento más profundo de la información nueva y son planeadas por el docente, el planificador, el diseñador de materiales o el programador de software educativo, por lo que constituyen estrategias de enseñanza. De este modo, Díaz y Hernández (1999) definen las estrategias de enseñanza como: "los procedimientos o recursos utilizados por el agente de enseñanza para promover aprendizajes significativos" (p. 191).

Por su parte, la aproximación inducida, comprende una serie de "ayudas" internalizadas en el lector; éste decide cuándo y por qué aplicarlas y constituyen estrategias de aprendizaje que el individuo posee y emplea para aprender, recordar y usar la información. Ambos tipos de estrategias, de enseñanza y de aprendizaje, se encuentran involucradas en la promoción de aprendizajes significativos a partir de los contenidos escolares; aun cuando en el primer caso el énfasis se pone en el diseño, programación, elaboración y realización de los contenidos a aprender por vía oral o escrita (lo cual es tarea de un diseñador o de un docente) y en el segundo caso la responsabilidad recae en el aprendiz. De acuerdo a Acosta Barros (2005):

La estrategia es un sistema de planificación aplicado a un conjunto articulado de acciones, permite conseguir un objetivo, sirve para

obtener determinados resultados. De manera que no se puede hablar de que se usan estrategias cuando no hay una meta hacia donde se orienten las acciones. A diferencia del método, la estrategia es flexible y puede tomar forma con base en las metas a donde se quiere llegar. (p. 54)

Las estrategias de enseñanza-aprendizaje se pueden definir como un proceso de ayuda que se va concertando en función de cómo ocurre el perfeccionamiento de la actividad constructiva de los estudiantes, es un proceso que pretende apoyar o si se prefiere el término, “andamiar” el logro de aprendizajes significativos. (Díaz y Hernández, 2007:140).

El uso de estrategias de enseñanza lleva a considerar al agente de enseñanza, especialmente en el caso del docente, como un ente reflexivo, estratégico que puede ser capaz de proponer lo que algunos autores han denominado con acierto una enseñanza estratégica.

Siguiendo a Acosta Barros (Ob. Cit), la estrategia didáctica puede definirse como el conjunto de procedimientos, apoyados en técnicas de enseñanza, que tienen por objeto llevar a buen término la acción didáctica, es decir, alcanzar los objetivos de aprendizaje. Y afirma que los componentes de una estrategia didáctica son:

Primero: definido por el tipo de persona, de sociedad y de cultura, que una institución educativa se esfuerza por cumplir y alcanzar. La Misión de una institución. Segundo: la estructura lógica de las diversas materias, la dificultad de los contenidos, el orden que deben seguir. La estructura curricular. La estrategia resulta de la conjunción de tres componentes. Tercero: la concepción que se tiene del alumno y de su actitud con respecto al trabajo escolar. Las posibilidades cognitivas de los alumnos. (p. 23)

La postura de estos autores es que la enseñanza corre a cargo del enseñante como el organizador pero es una: “construcción conjunta como

producto de los continuos y complejos intercambios con los alumnos y el contexto instruccional” (Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior, ANUIES 2004; Díaz y Hernández 2007) que a veces toma vías no obligatoriamente predefinidos en la planificación. “En cada aula que se desarrolla el proceso de enseñanza- aprendizaje, se realiza una construcción conjunta entre enseñante y aprendices la cual es única e irrepetible.

Luego es complejo considerar que existe una única manera de enseñar o un procedimiento garantizado que resulte innegable y legítimo para todos los contextos de enseñanza y aprendizaje, sobre este particular Díaz y Hernández (2007) comentan:

De hecho puede aducirse que aun teniendo o contando con recomendaciones sobre cómo llevar a cabo unas propuestas o método pedagógico cualquiera, la forma en que esto o éstos se concreten u operacionalicen siempre será diferente o singular en todas las ocasiones. (p. 135).

Los autores aludidos señalan que: “las estrategias de enseñanza son los procedimientos que el agente de enseñanza utiliza en forma reflexiva y flexible para promover el logro de aprendizajes significativos en los alumnos.” (p. 141). Siguiendo a estos autores, es necesario tener presente cinco aspectos fundamentales para considerar que tipo de estrategias es la más idónea para utilizarse en ciertos momentos de la enseñanza, a saber:

1.-Consideración el nivel de desarrollo cognitivo, conocimientos previos, factores motivacionales, etcétera, de los estudiantes.

2.-Tipo de dominio del conocimiento en general y del contenido curricular en específico, que se va a afrontar.

3.-La intencionalidad que se anhela lograr y las prestezas cognitivas y pedagógicas que debe realizar el alumno para alcanzarla.

4.-Vigilancia inquebrantable del proceso de enseñanza así como del progreso y aprendizaje de los estudiantes.

5.-Determinación del contexto intersubjetivo establecido con los estudiantes hasta ese momento, si es el caso.

Cada uno de estos factores y su posible interacción instituyen un substancial argumento para determinar el por qué utilizar alguna estrategia y de qué modo hacer uso de ella. *“Dichos factores son elementos centrales para lograr el ajuste de la ayuda pedagógica”* (Díaz y Hernández, 2007, p. 141-143).

En consideración de lo anteriormente dicho, también se considera importante a la hora de aplicar estrategias, lo expresado por Tisher y otros (1980) al creer fundamental que:

Hacer comprender a los educadores de esta ciencia algunos de los problemas relacionados con la ayuda que se les da a los alumnos que no están preparados para el tipo de programas de ciencias que con más frecuencia se lleva en la educación media. Al principio se debe admitir con franqueza que nosotros, los maestros y los educadores académicos, estamos muy lejos de encontrar la solución al problema de cómo habilitar con efectividad a los hijos de quienes no son como nosotros, los hijos de los “incultos”, los “situados en desventajas”, los hijos de aquellos que se encuentran “permanentemente ligados a la miseria”. Para muchos maestros de ciencias es una experiencia descorazonadora el tratar de hacerse entender por grupos de estudiantes hostiles e indiferentes. Parecería como si pocos maestros tuvieran las cualidades personales, la experiencia y la preparación necesaria para tener éxito con este tipo de alumno. (p. 96).

Por lo que se resalta la necesidad de aplicar estrategias acordes al medio ambiente en el cual están inmersos los estudiantes y específicamente al contenido Propagación y naturaleza de la luz, para la construcción de representaciones mentales y asimilación del mismo. Así mismo, consideran Tisher y otros (1980) que el objetivo para la enseñanza de las ciencias también incluye:

Referencias al campo afectivo, y en especial al desarrollo de las actitudes favorables a la ciencia, al interés de la ciencia, a la apreciación del esfuerzo científico, a la apreciación de las aportaciones de la ciencia a la humanidad y el conocimiento a la “majestad y extensión del universo” (...) Cada vez más a menudo los educadores interesados en la enseñanza de las ciencias están haciendo planteamientos relacionados con el entendimiento y apreciación de la responsabilidad humana en los científicos, la conservación del ecosistema global, la interrelación de la ciencia con la tecnología y la contribución que el estudio científico puede aportar en cuanto a la selección vocacional de los alumnos. (p.85)

En este entorno, se presenta a continuación, en forma sintetizada la conceptualización general, de los autores Díaz y Hernández, (2007), de algunas de las estrategias de enseñanza con mayor representatividad.

Objetivos: Enunciados que establecen condiciones, tipo de actividad y forma de evaluación del aprendizaje del alumno, Como estrategias de enseñanza compartidas con los alumnos, generan expectativas apropiadas...Resúmenes: Síntesis y abstracciones de la información relevante de un discurso oral o escrito. Enfatizan conceptos claves, principio y argumento central....Organizadores previos: Información de tipo introductoria y contextual. Tienden un punto cognitivo entre la información nueva y la previa...Ilustraciones: Representaciones visuales de objetos o situaciones sobre una teoría o tema específicos. Organizadores gráficos: Representaciones visuales de conceptos, explicaciones o patrones de información (cuadros sinópticos, cuadros C-Q-A, C “lo que se conoce”-Q “lo que se quiere conocer / aprender” A “lo que se ha aprendido”...Analogías: Propositiones que indican que una

cosa o evento (concreto y familiar) es semejante a otro (desconocido, abstracto o complejo)...Preguntas intercaladas: Preguntas insertadas en la situación de enseñanza o en un texto. Mantienen la atención y favorecen, la práctica, la retención y la obtención de información relevante. Señalizadores: Señalamientos que se hacen en un texto o en la situación de enseñanza para enfatizar u organizar elementos relevantes del contenido por presentar...Mapas y redes conceptuales: Representaciones gráficas de esquemas de conocimiento...Organizadores textuales: Organizadores retóricos de un discurso que influyen en la comprensión y el recuerdo.

Los tipos de estrategias de enseñanza según el momento de su presentación en una secuencia de enseñanza, los cuales forman el “*andamiaje*” pedagógico que estructura la construcción progresiva del conocimiento, de acuerdo a su uso y presentación, se puede incluir al inicio (pre-instruccionales), durante (co-instruccionales) o al término (post-instruccionales) de una sesión, episodio o secuencia de aprendizaje o dentro de un contexto instruccional. Las estrategias presinstruccionales: Son *estrategias* que preparan y alertan al estudiante en relación a qué y cómo va a aprender (González, 2006), esencialmente tratan de incidir en la activación o la generación de conocimientos y experiencias previas pertinentes. También sirven para que el estudiante se ubique en el contexto conceptual apropiado y para que genere expectativas adecuadas. Algunas de las estrategias preinstruccionales más típicas son los objetivos y los organizadores previos.

Las estrategias construccionales: Se trata de funciones relacionadas con el logro de un aprendizaje con comprensión (Shuell, 1988), apoyan los contenidos curriculares durante el proceso mismo de enseñanza-aprendizaje. Cubren funciones para que el estudiante mejore la atención e igualmente detecte la información principal, logre una mejor codificación y

conceptualización de los contenidos de aprendizaje, y organice, estructure e interrelacione las ideas más importantes. Aquí pueden incluirse estrategias como ilustraciones, redes y mapas de concepto, analogías y cuadros C-Q-A entre otras.

Las estrategias postinstruccionales: Se presentan al término del episodio del aprendizaje y permiten al estudiante formar una visión sintética, integradora e incluso crítica del material. En otros casos le permite inclusive valorar su propio aprendizaje, (Cáceres, 2009). Algunas de las estrategias postinstruccionales más reconocidas son resúmenes finales, organizadores gráficos, redes y mapas conceptuales. Por otro lado los modelos de enseñanza se coordinan uno a uno con las estrategias dependiendo del el estilo que este adopta, ya que para saber que estrategias se deben usar, es preciso ubicarse en el modelo de enseñanza que se utiliza.

Técnica Didáctica

Técnica didáctica es también, según Acosta Barros (2005), un procedimiento lógico y con fundamento psicológico destinado a orientar el aprendizaje del estudiante, lo puntual de la técnica es que ésta incide en un sector específico o en una fase del curso o tema que se imparte, como la presentación al inicio del curso, el análisis de contenidos, la síntesis o la crítica del mismo. La técnica didáctica es el recurso particular de que se vale el docente para llevar a efecto los propósitos planeados desde la estrategia.

En su aplicación, la estrategia puede hacer uso de una serie de técnicas para conseguir los objetivos que persigue. La técnica se limita más bien a la orientación del aprendizaje en áreas delimitadas del curso, mientras

que la estrategia abarca aspectos más generales del curso o de un proceso de formación completo.

Las técnicas son procedimientos que buscan obtener eficazmente, a través de una secuencia determinada de pasos o comportamientos, uno o varios productos precisos. En este estudio se conciben como el conjunto de actividades que el profesor estructura para que el estudiante construya el conocimiento, lo transforme, lo problematice, y lo evalúe; además de participar junto con el estudiante en la recuperación de su propio proceso. De este modo las técnicas didácticas ocupan un lugar medular en el proceso de enseñanza aprendizaje, son las actividades que el docente planea y realiza para facilitar la construcción del conocimiento

Recursos Didácticos

En educación se entiende por recurso cualquier medio, persona, material, procedimiento, etc., que con una finalidad de apoyo, se incorpora en el proceso de aprendizaje para que cada alumno alcance el límite superior de sus capacidades y potenciar así su aprendizaje (Sánchez, 1991).

Cuando se habla de recursos de aprendizaje se hace referencia a todo recurso didáctico, modalidad o sistema de información identificado como necesario para lograr una exitosa realización en la labor académica. Y es a través de los servicios que la Universidad ofrece en sus diferentes facultades y programas como se logra favorecer que los sujetos interactúen con los objetos de conocimiento y lleguen así a la construcción de los mismos. La Universidad concibe a los recursos didácticos como cualquier herramienta, instrumento o material utilizado en la enseñanza con el fin de conseguir que los estudiantes realicen una serie de acciones que les lleven a unos

aprendizajes y a desarrollarse personalmente.

Dentro de los recursos de aprendizaje se insertan los recursos didácticos como uno de los elementos relevantes dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje-evaluación, favorecen el logro de las competencias profesionales además enriquecen el carácter lúdico que deben tener principalmente las situaciones de aprendizaje, ya que el hacer tiene un sentido fundamental en la vida de los estudiantes. A través del uso de los recursos se abren permanentemente posibilidades para la imaginación, lo gozoso, la creatividad y la libertad.

La utilización de los recursos didácticos facilita que los estudiantes aprendan a involucrarse en los procesos de manera activa; los materiales didácticos apoyan este proceso, al ofrecer una gama amplia de posibilidades de exploración, descubrimiento, creación y reelaboración, y lo que es más importante, de integración de las experiencias y conocimientos previos de los estudiantes en las situaciones de aprendizaje para generar nuevos conocimientos.

El material didáctico enriquece el ambiente educativo al apoyar al profesor en la creación de situaciones de aprendizaje interesantes, entretenidas y significativas para los estudiantes favoreciendo la interacción entre pares y por tanto potenciando habilidades sociales a través de su uso, además, los estudiantes recrean experiencias vividas en su hogar, resuelven problemas, se plantean interrogantes e hipótesis, anticipan situaciones y efectúan nuevas exploraciones y abstracciones. Al planificar la incorporación de materiales didácticos en las experiencias educativas, se hace necesario considerar las características, intereses y necesidades de los estudiantes, como también las características de los propios materiales, con el propósito

de realizar actividades innovadoras, pertinentes y efectivas para el aprendizaje.

De acuerdo a Sánchez (2006) los objetivos de los recursos de aprendizaje son: Favorecer el desarrollo y aprendizajes en forma integral en los estudiantes universitarios; propiciar instancias de recreación, creatividad y expresión de ideas, sentimientos y emociones; facilitar la socialización de los estudiantes través del trabajo individual y colectivo; propiciar más y mejores aprendizajes esperados de calidad en los estudiantes de nivel superior; favorecer en los profesores la innovación educativa, frente al desafío propuesto por las nuevas tecnologías y apoyar a los profesores en su desarrollo profesional y quehacer pedagógico con los estudiantes.

Constructivismo

El constructivismo es una posición compartida por diferentes tendencias de la investigación psicológica y educativa. Entre ellas se encuentran las teorías de Piaget, Vygotsky, Ausubel, Bruner y la psicología cognitiva (Soler, 2006). El constructivismo, para Soler (ob. Cit) "... se centra en la creación y modificación activa de pensamientos, ideas y modelos acerca de los fenómenos y afirma que el aprendizaje está influenciado por el contexto sociocultural en que ésta inmerso el aprendiz" (p. 29). En resumen, plantea que cada alumno estructura su conocimiento del mundo a través de un patrón único, conectando cada nuevo hecho, experiencia o conocimiento en una estructura que crece de manera subjetiva y que lleva al aprendiz a establecer relaciones racionales y significativas con su entorno.

No obstante, en el constructivismo destacan supuestos teóricos que le atañen de manera directa, al respecto Merrill (1991) señala:

El aprendizaje es un proceso cognoscitivo en el cual el aprendiz está construyendo una representación o modelo de la realidad. La interpretación de la realidad es personal y constituye una perspectiva sobre el mundo externo, por cuanto no hay allá afuera una realidad compartida de modo unánime por quienes aprenden. El aprendizaje es un proceso cooperativo, por cuanto el crecimiento conceptual depende del hecho de compartir perspectivas con otros aprendices sobre un problema particular. El aprendizaje es un proceso activo en el cual se construye el significado de lo que se conoce sobre la base de la experiencia del aprendiz renovada de manera progresiva. El conocimiento es siempre situado en un contexto variado, auténtico y que es reflejo del ambiente sociocultural, dentro de una comunidad de aprendizaje. La evaluación del aprendizaje debe estar integrada con la tarea misma de aprender. Se verifican los resultados del aprendizaje cuando se muestra cómo el aporte de cada aprendiz colabora a ampliar el campo específico investigado por la comunidad de aprendizaje respectiva. (p. 67)

Para Bruner (1983), el constructivismo es un marco de referencia general sobre la instrucción basado en el estudio de la cognición, sus aspectos principales son presentados en el siguiente cuadro.

Cuadro 1

Aspectos principales del constructivismo de acuerdo a Bruner

Ideas básicas	<ul style="list-style-type: none"> • El aprendizaje es un proceso activo en el cual el aprendiz construye nuevas ideas o conceptos basados en sus conocimientos anteriores. Lo importante es el proceso no el resultado. • El aprendiz selecciona y transforma información, construye hipótesis y toma decisiones basándose en una estructura cognitiva. • El sujeto posee estructuras mentales previas que se modifican a través del proceso de adaptación. • El sujeto que conoce es el que construye su propia representación de la realidad. • Se construye a través de acciones sobre la realidad. • El aprendiz aprende "cómo" aprende (no solamente
---------------	--

	<p>"qué" aprende).</p> <ul style="list-style-type: none"> • El aprendiz debe tener un rol activo.
Principios	<ul style="list-style-type: none"> • La instrucción debe ser estructurada de tal forma que sea fácilmente aprovechada por el aprendiz (organización en espiral) de acuerdo con las experiencias y contextos. • La instrucción debe ser diseñada para facilitar la extrapolación y/o llenar lagunas.
Implicaciones pedagógicas (rol del maestro o facilitador)	<ul style="list-style-type: none"> • El currículum debe organizarse en forma de espiral para que el estudiante construya nuevos conocimientos con base en los que ya adquirió anteriormente. • La tarea del educador es transformar la información en un formato adecuado para la comprensión del estudiante. • El maestro debe motivar al alumno a descubrir principios por sí mismo. • Diseñar y coordinar actividades o situaciones de aprendizaje que sean atractivas para los educandos. • Motivar, acoger y orientar. • Estimular el respeto mutuo. • Promover el uso del lenguaje (oral y escrito). • Promover el pensamiento crítico. • Proponer conflictos cognitivos. • Promover la interacción. • Favorecer la adquisición de destrezas sociales. • Validar los conocimientos previos de los alumnos. • Valorar las experiencias previas de los alumnos.
Implicaciones pedagógicas (rol del alumno)	<ul style="list-style-type: none"> • Participar activamente en las actividades propuestas. • Proponer y defender ideas. • Aceptar e integrar las ideas de otros. • Preguntar a otros para comprender y clarificar. • Proponer soluciones. • Escuchar tanto a sus coetáneos como al maestro o facilitador.
Desarrollo	<ul style="list-style-type: none"> • Con base en conocimientos anteriores
Conocimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Se produce al construir nuevas ideas o conceptos con base en los conocimientos adquiridos con anterioridad
Aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> • Se da a través de la construcción; aprender es construir.
Motivación	<ul style="list-style-type: none"> • Necesidad de que lo aprendido sea significativo

Fuente: Brunner (1983)

Partiendo de las ideas expresadas en el cuadro anterior, resulta claro que el rol del docente no puede ser el mismo que históricamente ha tenido. Es así como, en palabras de Soler (2006) los docentes y los ambientes donde se desarrolla el proceso de enseñanza y aprendizaje deben poseer ciertas características como son:

- Los ambientes constructivistas de aprendizaje enfatizan la construcción del aprendizaje en lugar que la reproducción del mismo.
- Enfatizan las tareas auténticas en un contexto significativo, en lugar de la instrucción abstracta y fuera de contexto.
- Proveen ambientes de aprendizaje como situaciones de la vida real o estudios de casos en lugar de secuencias predeterminadas de instrucción.
- Promueven la reflexión de las experiencias.
- Permiten la construcción de conocimientos dependiendo del contexto y del contenido.
- Apoyan la construcción colaborativa del conocimiento a través de la negociación social, no de la competencia.

En resumen, el proceso de enseñanza-aprendizaje basado en el constructivismo no puede fundamentarse en disponer contenidos aislados en las mentes de sus estudiantes, sino en la facilitación de estímulos y los medios que podrá a su alcance para que logren adquirir un conocimiento

integral de manera constructiva y sean así significativos y duraderos, coadyuvándoles en la prosecución de estudios a otros niveles, así como, en el desarrollo de su cotidianidad.

Bases Legales

Según el tema tratado, los objetivos y el problema en estudio, ciertos trabajos de investigación, como es el presente caso, requieren la inclusión de las referencias legales o bases legales inherentes a la problemática planteada. Al respecto Palella y Martins (2006:55) señalan que las bases legales: "...la fundamentación legal o bases legales se refiere a la normativa jurídica que sustenta el estudio. Desde la Carta Magna, las leyes Orgánicas, las resoluciones, decretos entre otros...es importante que se especifique el número del articulado correspondiente...". A continuación se hace mención al basamento legal que sustenta la investigación:

Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (CRBCV, 1999)

El Estado venezolano garantiza la protección y goce los derechos culturales y educativos, a través de los artículos 102 y 103 de la CRBV (1999), los cuales rezan textualmente:

Artículo 102. La educación es un derecho humano y un deber social fundamental, es democrática, gratuita y obligatoria. El Estado la asumirá como función indeclinable y de máximo interés en todos sus niveles y modalidades, y como instrumento del conocimiento científico, humanístico y tecnológico al servicio de la sociedad. La educación es un servicio público y está fundamentada en el respeto a todas las corrientes del pensamiento, con la finalidad de desarrollar el potencial creativo de cada ser humano y el pleno ejercicio de su personalidad en una sociedad democrática basada en la valoración ética del trabajo y

en la participación activa, consciente y solidaria en los procesos de transformación social consustanciados con los valores de la identidad nacional, y con una visión latinoamericana y universal. El Estado, con la participación de las familias y la sociedad, promoverá el proceso de educación ciudadana de acuerdo con los principios contenidos de esta Constitución y en la ley.

Al analizar el artículo anterior se observa la responsabilidad que tiene el Estado en cuanto a su deber en garantizar la educación como un derecho social fundamental, de igual forma se observa que este artículo hace alusión a la promoción del potencial creativo de cada ser humano y el pleno ejercicio de su personalidad.

Por su parte el artículo 103 de la Carta Magna señala: “Artículo 103. Toda persona tiene derecho a una educación integral, de calidad, permanente, en igualdad de condiciones y oportunidades, sin más limitaciones que las derivadas de sus aptitudes, vocación y aspiraciones (...)”

El artículo anterior hace referencia al derecho de las personas a educación integral, permanente y sin más limitaciones que las derivadas de sus aptitudes, vocación y aspiraciones, este artículo guarda pertinencia con la presente investigación en virtud, que una de las variables intrínseca del estudio es el hecho de la promoción de conocimientos que permitan el avance hacia conocimientos de mayor dificultad, tanto en el nivel de educación donde se encuentran los estudiantes objetos de estudio, así como, en niveles superiores.

Ley Orgánica de Educación (2009)

Concatenada con la CRBV se encuentra la Ley Orgánica de Educación (2009) hace mención en su artículo 32 a la Educación Universitaria, y en este sentido es necesario señalar que:

Artículo 32. La educación universitaria profundiza el proceso de formación integral y permanente (...) Su finalidad es formar profesionales e investigadores o investigadoras de la más alta calidad y auspiciar su permanente actualización y mejoramiento, con el propósito de establecer sólidos fundamentos que, en lo humanístico, científico y tecnológico, sean soporte para el progreso autónomo, independiente y soberano del país en todas las áreas.

Pese a que los estudiantes objeto de estudio no se encuentran ubicados en el nivel de Educación Superior, se trae a colación el artículo anterior en virtud que se espera que los mismos continúen estudio en este nivel, orientado a formar profesionales de la más alta calidad favoreciendo la actualización y mejoramiento permanente de los mismos, a través del estudio de las ciencias básicas, a los fines que sirvan al país bajo altos estándares de excelencia.

Sistema de Hipótesis

Hipótesis General

Hg = Las estrategias didácticas basadas en el constructivismo social mejoran el dominio de conocimiento sobre propagación y naturaleza de la luz en los estudiantes del tercer año de la Unidad Educativa Hipólito Cisneros.

Hipótesis Estadísticas

Ho = El uso de estrategias didácticas basadas en el constructivismo social no promueven el conocimiento sobre propagación y naturaleza de la luz en estudiantes de tercer año de la Unidad Educativa Hipólito Cisneros.

H1 = El uso de estrategias didácticas basadas en el constructivismo social promueven el conocimiento sobre propagación y naturaleza de la luz en estudiantes de tercer año de la Unidad Educativa Hipólito Cisneros.

Sistema de Variables

Variable Dependiente

Promoción del conocimiento sobre propagación y naturaleza de la luz en los estudiantes del tercer año de la Unidad Educativa Hipólito Cisneros.

Variable Independiente

Estrategias didácticas basadas en el constructivismo social para la enseñanza del contenido Propagación y Naturaleza de la Luz.

Cuadro 1
Operacionalización de las Variables

59

Objetivo General	Variable	Dimensión	Indicador	Ítem	Técnica e Instrumento
<p>Determinar el efecto de las estrategias didácticas, basadas en la corriente teórica Constructivismo Social, en la enseñanza del contenido Propagación y Naturaleza de La Luz y la promoción de su conocimiento en los estudiantes del Tercer Año de la Unidad Educativa Hipólito Cisneros.</p>	Estrategias didácticas	Enunciados	Contenidos Condiciones Actividad Evaluación		Revisión Teórica
		Organizadores Previos Ilustración Analogías	Introdutoria Contextual Rep. Visual Multimedia Conceptos Semejanzas Opuestos		
		Preguntas	Directas Intercaladas		
		Señalizadores	En Aula En textos En Cotidiano		
		Resúmenes	Síntesis / Abstracciones		
	Conocimiento del contenido	Luz como onda	Visión Longitud Medición Frecuencia Velocidad Propagación	1, 2 3 4, 5, 6 7, 8, 9 10, 11	Encuesta / Cuestionario con 20 preguntas cerradas con alternativa dicotómica (Verdadero – Falso) Aplicado a los estudiantes del Tercer Año que conforman los grupos de control y experimental
		Luz como corpúsculo	Emisión y Absorción Componentes Visión Teoría	12, 13 14 15, 16 17 18, 19, 20	

Fuente: Pérez (2013)

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

Tipo, Nivel y Diseño de la Investigación

La investigación se enfoca epistemológicamente en el enfoque positivista tomando en cuenta lo planteado por Hurtado y Toro (2000:22) “el positivismo, considera la posibilidad de estudiar científicamente los hechos, y fenómenos verificables.”, en este caso se enmarca en el estudio del efecto de las estrategias didácticas basadas en el Constructivismo Social para la enseñanza del contenido Propagación y Naturaleza de la Luz y la promoción de su conocimiento en los estudiantes del Tercer Año de la Unidad Educativa Hipólito Cisneros, ubicada en La Esmeralda estado Carabobo.

A tales efectos, el enfoque dentro del cual se desarrolló la presente investigación es el cuantitativo, que para Hernández, Fernández y Baptista (2006:5) consiste en: “(...) la recolección de datos para probar hipótesis, con base a la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías”.

En cuanto al grado de profundidad o nivel de la investigación el mismo se ubica en el explicativo, que Palella y Martis (2006:87) definen como: “(...) se centra en determinar los orígenes o las causas de un determinado conjunto de fenómenos (...) Su objetivo es el de encontrar las relaciones causa-efecto de ciertos hechos con el objeto de conocerlos con mayor profundidad”. No obstante, el presente proyecto de investigación se ubica en

este nivel dado que se busca determinar el efecto de las estrategias didácticas basadas en el Constructivismo Social para la enseñanza del contenido Propagación y Naturaleza de la Luz y la promoción de su conocimiento en los estudiantes del Tercer Año de la Unidad Educativa Hipólito Cisneros, ubicada en La Esmeralda estado Carabobo.

Dentro de este marco de ideas, la investigación encuadra en un diseño de campo-cuasi experimental. El mismo asume las características de diseño de campo tomando en consideración lo mencionado por Sabino (2006:86) quien comenta: “El diseño de campo se basa en informaciones o datos primarios, obtenidos directamente de la realidad”; en la presente indagación esta característica se evidencia dado que los datos fueron tomados en su contexto real, es decir, en las aulas de tercer año de la Unidad Educativa Hipólito Cisneros, en el período lectivo 2012-2013.

En relación al aspecto cuasi-experimental del estudio Hernández, Fernández y Baptista (2006:203) son enfáticos al señalar que:

Los diseños cuasiexperimentales manipulan directamente, al menos, una variable independiente para observar su efecto y relación con una o más variables dependiente (...) los sujetos no se asignan al azar a los grupos ni se emparejan, sino que dichos grupos ya están formados antes (...) son grupos intactos.

La presente investigación posee las características señaladas en la cita anterior como son: manipulación de la variable independiente es decir, las estrategias, la escogencia de sujetos conformados en grupos intactos (secciones de tercer año, que conforman los grupos de control y experimental) y la medición de una variable dependiente como lo es la promoción del conocimiento relacionado con el contenido Propagación y

Naturaleza de la Luz por estos estudiantes. Aunado a los comentarios anteriores el diseño cuasiexperimental utilizado es definido por Hernández, Fernández y Baptista (2006:193) como: “diseño con preprueba-posprueba y grupo de control”, mientras Campbell y Stanley (2000) le definen con un concepto bastante similar “diseño de grupo de control pretest-postet”, gráficamente el diseño cuasiexperimental utilizado está definido de la siguiente manera:

RG1	O1	X	O2
RG2	O3	–	O4

Fuente: Hernández y otros (2006)

Población y Muestra

Población

El contexto poblacional no es más que la precisión de la unidad de análisis o la descripción del entorno situacional de la investigación. Con referencia a lo anterior Palella y Martins (2006:93) exponen:

La población de una investigación es el conjunto de unidades de las que se desea obtener información y sobre las que se van a generar conclusiones. La población puede ser definida como el conjunto finito o infinito de elementos, personas o cosas pertinentes a una investigación...

Tomando en consideración la cita anterior, la investigación asumió como población los 368 estudiantes que cursan tercer año en la Unidad Educativa Hipólito Cisneros para el período escolar 2011-2012, distribuidos

en 12 secciones. A continuación se presenta la distribución de la población antes señalada:

Cuadro 3

Distribución de la población del estudio

Nº	Sección	Nº de Estudiantes
1.	A	30
2.	B	33
3.	C	31
4.	D	33
5.	E	29
6.	F	28
7.	G	31
8.	H	31
9.	I	33
10.	J	29
11.	K	28
12.	L	32
Total de Estudiantes		368

Fuente: Departamento Control de Estudios de la Unidad Educativa Hipólito Cisneros (2013).

Muestra

En relación a la muestra Palella y Martins (2006:93) señalan: “la muestra no es más que la escogencia de una parte representativa de una población, cuyas características reproduce de la manera más exacta posible”.

Tomando en consideración el concepto anterior, y en base a las características de la investigación se tomó como muestra los estudiantes correspondientes a las secciones F y K para un total de 56 estudiantes. De allí que, en el presente caso, la unidad de análisis u objeto muestral es del tipo no probabilística y/o dirigida, que para Hernández, Fernández y Baptista (2006:241) es aquella: “(...) en el que la elección de los elementos no depende de la probabilidad sino de las características de la investigación”. De acuerdo a los comentarios anteriores, la muestra se conformó de acuerdo al cuadro siguiente:

Cuadro 4

Distribución de la muestra estudio

N°	Sección	N° de Estudiantes
1	F	28
2	K	28
Total de Estudiantes		56

Fuente: Departamento Control de Estudios de la Unidad Educativa Hipólito Cisneros (2013).

Procedimiento metodológico

Tomando en consideración el diseño de investigación escogido por el autor, fue necesario desarrollar una serie de pasos lógicos que permitieron el feliz término del estudio, a tales efectos, se desarrollaron los siguientes pasos:

1.- Dado que la escogencia del tema está inmerso en el estudio, se procedió a aplicar el instrumento a los docentes que facilitan la asignatura de Física, explicándole en qué consistía la investigación y los objetivos que la

misma persigue.

2.- Seguidamente se informó a los grupos escogidos como control y experimental acerca de la investigación y se les aplicó la prueba del pretest, a los fines de verificar la homogeneidad e igualdad de condiciones en cuanto al conocimiento de los contenidos que poseían los mismos.

3.- Se desarrolló el contenido “Propagación y Naturaleza de la Luz” siendo planificados previamente y tomando en consideración la aplicación de estrategias de corte tradicional al grupo de control.

4.- Se planificó y desarrolló el contenido “Propagación y Naturaleza de la Luz” tomando en consideración la aplicación de estrategias basadas en el constructivismo social al grupo experimental.

5.- Posteriormente se aplicó la prueba de postest a ambos grupos, y se calcularon las pruebas estadísticas correspondientes.

6.- Se informó acerca de los resultados obtenidos en la investigación.

Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Las técnicas de recolección de información explican, el procedimiento, lugar y condiciones que tienen las mismas para su aplicación. Al respecto, Palella y Martins (2006:103), exponen “las técnicas de recolección de datos, son las distintas formas o manera de obtener la información. Para el acopio de los datos se utilizan técnicas como la observación, entrevista, encuesta, entre otras”. En este mismo orden de ideas, los autores antes citados definen los instrumentos como: “Un instrumento de recolección de datos es, en

principio, cualquier recurso del cual pueda valerse el investigador para acercarse a los fenómenos y extraer de ellos información”. (p. 113).

En la presente investigación se utilizó como técnica de recolección de datos la encuesta, a través de un cuestionario, que en palabras de Palella y Martins (2006:119) se encuentra definido como:

Es un instrumento de investigación que forma parte de la técnica de la encuesta...las preguntas incluidas en los cuestionarios suministran una amplia información alusiva a las opiniones, intenciones, juicios, motivos, hábitos y expectativas de los sujetos....Asimismo, sirven para recoger datos sobre los sujetos en el centro estudiado, sobre el funcionamiento de éste, el estado de las instalaciones, entre otros. (p. 119).

El instrumento diseñado y aplicado a los estudiantes se elaboró en base a 20 ítems de reactivos cerrados, donde se exploraban conocimientos previos y relacionados con el contenido propagación y naturaleza de la luz y la promoción de su conocimiento en los estudiantes en estudio. Este instrumento tenía como alternativa de respuesta VERDADERO – FALSO, y fue utilizado como pretest y postest.

Es de hacer notar, que la utilización de este instrumento, busca consolidar la información previa del investigador con respecto al problema en estudio, así como, resumir los aportes obtenidos a través del marco teórico, a fin de extraer las conclusiones y recomendaciones propias del estudio. (Ver anexo A).

Validez y Confiabilidad de los Instrumentos

Validez

La validez del instrumento de recolección de datos se determinó aplicando el tipo de validez de contenido a través de un procedimiento denominado juicio de expertos. Al respecto Hernández, Fernández y Baptista (2006:236) señala: "...la validez del contenido se refiere al grado en que un instrumento refleja un dominio específico de contenido de lo que se mide...". A tales efectos, los instrumentos serán entregados a tres expertos (en las áreas: de física, estadística y metodología) conjuntamente con los objetivos de investigación y la operacionalización de las variables para su evaluación y validez. Toda vez entregado los mismos, los expertos consideran estos instrumentos válidos para su aplicación (Ver Anexo B).

Confiabilidad

La confiabilidad no es más que la ausencia de error aleatorio en un instrumento de recolección de datos, es decir, representa la influencia del azar en la medida. Al respecto, señalan Hernández, Fernández y Baptista (2006:346) que se trata del "grado en que su aplicación repetida al mismo sujeto u objeto produce resultados iguales". (p. 346). Ahora bien, la confiabilidad de los instrumentos puede ser medida mediante diversas técnicas, en el presente caso, y atendiendo a la dicotomía de los instrumentos, se utilizó el coeficiente KR_{20-21} , el cual se encuentra definido por la siguiente fórmula:

$$KR_{20} = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum p.q}{S^2_t} \right] =$$

Donde:

KR_{20} = Coeficiente de Confiabilidad.

K = Número de preguntas.

$\sum p.q$ = Sumatoria de los aciertos por desaciertos

$S^2 t$ = Varianza total del instrumento.

Para determinar la confiabilidad del instrumento aplicado a los estudiantes, fue aplicada una prueba piloto a 16 estudiantes (del total de estudiantes que integran los grupos experimental y control), y al realizar los cálculos se obtuvo una confiabilidad de 0,72. Este resultado permite señalar que el instrumento, es confiable con un rango alto. (Ver anexo C)

Procedimiento Estadístico

Atendiendo al diseño cuasiexperimental de la investigación se hace necesario introducir la estadística inferencial utilizada de acuerdo Hernández, Fernández y Baptista (2006:443) “para probar hipótesis y estimar parámetros”. En la presente investigación se hace necesario comprobar las hipótesis planteadas en el capítulo precedente de allí que se utilizó el análisis paramétrico mediante la prueba estadística: *Prueba t*. La Prueba t está definida por Hernández, Fernández y Baptista (2006:460) como: “una prueba para evaluar si dos grupos diferente entre sí de manera significativa respecto a su media”.

Dicha prueba está identificada mediante la fórmula:

$$t = \frac{X_1 - X_2}{\sqrt{\frac{s^2_1}{n_1} + \frac{s^2_2}{n_2}}} =$$

Donde:

X_1 = Media del primer grupo.

X_2 = Media del segundo grupo

s^2_1 = Desviación estándar del primer grupo elevada al cuadrado

s^2_2 = Desviación estándar del segundo grupo elevada al cuadrado

n_1 = Tamaño del primer grupo

n_2 = Tamaño del segundo grupo

CAPÍTULO IV

PROCESO DE INTERVENCIÓN A TRAVÉS DE LAS ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS BASADAS EN EL CONSTRUCTIVISMO SOCIAL (GRUPO EXPERIMENTAL) Y TRADICIONALES (GRUPO CONTROL) EN LA ENSEÑANZA DEL CONTENIDO PROPAGACIÓN Y NATURALEZA DE LA LUZ Y LA PROMOCIÓN DE SU CONOCIMIENTO EN LOS ESTUDIANTES DEL TERCER AÑO DE LA UNIDAD EDUCATIVA HIPÓLITO CISNEROS

El plan anual, del Programa de la Tercera Etapa de Educación Básica, de la asignatura Física, del noveno grado (9vo Grado), hoy 3er. Año de Educación Básica Media, prevee cinco (5) objetivos generales como son:

1.- Unidad de nivelación. Estudiar las ecuaciones matemáticas donde se aplique el concepto de despeje de incógnitas, la notación científica, las magnitudes fundamentales y derivadas; sistemas de unidades de transformaciones de unidades y gráficas de funciones.

2.- Estudiar distintas manifestaciones y formulaciones del movimiento y equilibrio mecánico mediante descripciones sistematizadas y análisis de gráficas de los parámetros y magnitudes físicas involucradas, para adquirir aquellos conceptos básicos de la cinemática y la estática que sean de uso frecuente en la vida diaria.

3.- Estudiar la transferencia de la energía térmica entre cuerpos distintos, mediante la realización de experimentos con cuerpos que se

encuentren a temperaturas diferentes y analices de situaciones térmicas y análogas con el objeto de adquirir los conceptos de temperatura, calor y capacidad calórica que le permitan aplicarlos al tratar problemas físicos de su ambiente.

4.- Proporcionar un conjunto de experiencias y conocimientos teóricos-prácticos acerca del sonido, mediante la consideración de situaciones simples e imaginarias donde se utilicen objetos, instrumentos y aparatos que produzcan efectos acústicos, con el fin de comprender el comportamiento y naturaleza de las ondas sonoras.

5.- Estudiar el comportamiento de la luz al incidir sobre diversos tipos de objetos, medios reflectores y refringentes, a fin de hacer observaciones e interpretaciones de imágenes y efectos ópticos visibles, así como de resolver problemas sencillos de carácter óptico.

Cada uno de estos objetivos a su vez posee una serie de objetivos específicos, así como, logros que el estudiante debe alcanzar después de impartidos sus aprendizajes a través de la utilización de diferentes estrategias didácticas y de evaluación. (Ver anexo C)

Ahora bien, tomando en consideración que el objetivo general del presente estudio se orienta a determinar el efecto de las estrategias didácticas, basadas en la corriente teórica Constructivismo Social, en la enseñanza del contenido Propagación y Naturaleza de La Luz y la promoción de su conocimiento en los estudiantes del tercer año de la Unidad Educativa Hipólito Cisneros, se hizo necesario diagnosticar el conocimiento que poseían tanto los estudiantes del grupo control como del grupo experimental, a través de la aplicación de un pretest.

Es de resaltar, que la aplicación del pretest tuvo como objeto establecer la igualdad de condiciones de ambos grupos al inicio de la investigación. Para posteriormente, y tomando en consideración el 3er. Lapso de la asignatura planificar para el grupo de control, estrategias didácticas “tradicionales” para la enseñanza del contenido “Propagación y Naturaleza de la Luz”, a tales efectos se tomó en consideración las estrategias sugeridas por el Programa de la Tercera Etapa de Educación Básica.

Seguidamente, el autor del presente estudio, procedió a diseñar e implementar las estrategias didácticas, basadas en la corriente teórica del Constructivismo Social, para activar el proceso de enseñanza del contenido Propagación y Naturaleza de la Luz, en los estudiantes del grupo experimental, adicionalmente, estableció el plan de evaluación ajustado a dichas estrategias.

Es de resaltar, que esta planificación fue estructurada tomando en cuenta el quinto (5to.) objetivo del Plan Anual del Programa de la Tercera Etapa de Educación Básica de la Asignatura Física del 9vo. Grado, dicho objetivo está orientado a: Estudiar el comportamiento de la luz al incidir sobre diversos tipos de objetos, medios reflectores y refringentes, a fin de hacer observaciones e interpretaciones de imágenes y efectos ópticos visibles, así como de resolver problemas sencillos de carácter óptico.

Consecuentemente, esta temática tiene como objetivos específicos:

- Estudiar los fenómenos de propagación, reflexión, refracción y dispersión de la luz, mediante la realización de experiencias reales con espejos, lentes y prismas, a fin de determinar regularidades ópticas

cualitativas y cuantitativas, que permiten el uso correcto y apropiado de aparatos e instrumentos ópticos.

- Construir y utilizar instrumentos y aparatos ópticos, mediante el empleo de espejos, lentes y prismas y de sus conocimientos teóricos de propagación, reflexión, refracción y dispersión de la luz para observar objetos pequeños, distantes y algunos que no puedan ser observados directamente y desarrollar pericia en la construcción y uso de ellos.

- Simular imaginariamente los fenómenos de reflexión y refracción de la luz, en situaciones que muestren dichos fenómenos con y sin uso de aparatos e instrumentos ópticos, a fin de ejercitar la imaginación óptica y comprender el significado de los conceptos físicos involucrados.

Es de resaltar, que de acuerdo a los objetivos indicados, el tiempo estimado para la enseñanza y evaluación de los mismos es de 20 horas académicas, y estos fueron planificados entre el 10 de Junio y el 21 de Junio 2013. A continuación se presenta dicha planificación:

PLANIFICACION AÑO ESCOLAR 2012-2013. 3er Lapso (grupo experimental).

Área de Aprendizaje: Física Disciplina: Física # Desde: 10-06-2013 Hasta: 21-06-2013 Año: 3er Año Sección: F Profesor: Renny Pérez

Fecha	Sem	Contenido	DIMENSIONES				ESTRATEGIAS		
			Conocer	Hacer	Ser	Convivir	Enseñanza	Aprendizaje	Recursos
10/06/13 al 21/06/13	2	Conocer la Naturaleza y Propagación de la luz.	<p>Reconoce la naturaleza de la luz *como onda y como partícula</p> <p>Conocer el funcionamiento de una linterna fotoeléctrica, la emisión de electrones y la forma de medir el voltaje en linterna fotoeléctrica</p> <p>Diferencia la luz como onda y como partícula</p> <p>Describe y comprende la propagación, reflexión, refracción, dispersión y difracción de la luz.</p>	<p>- Realiza mediante observaciones la construcción del conocimiento de la naturaleza de la luz.</p> <p>Manejo de instrumentos de: medición de voltaje, destornillador, cautín, estaño y pinza, para comprender parte del funcionamiento de la linterna fotoeléctrica y la emisión de electrones.</p> <p>Demostración del patrón de difracción con el Manejo de CD, Hojilla de rasurar y linterna.</p> <p>Realiza respuesta mediante preguntas</p>	<p>Se interesa por comprender Observando la naturaleza de la luz y su comportamiento como onda y como partícula.</p> <p>Se interesa por analizar y conocer la aplicación de instrumento de medición de voltaje para verificar el funcionamiento de linterna fotoeléctrica</p> <p>Se interesa por comprender la emisión de electrones</p> <p>Se interesa por comprender la</p>	<p>Comparte su criterio al buscar comparar la onda y la partícula.</p> <p>Ayuda a interpretar el trabajo realizado al medir con el voltímetro el circuito interno de la linterna fotoeléctrica</p> <p>Se integra en la comprensión de análisis de que es emisión de electrones</p> <p>Comparten la experiencia de</p>	<p>Proyecta ilustración mediante video de la naturaleza de la luz. (Sesión 1)</p> <p>Facilita el material para conocer la naturaleza de la luz "como onda y como partícula." (Sesión 2)</p> <p>Orienta en el ensamble del experimento, formulando preguntas guiadas para observar la difracción con: CD, Linterna, Hojilla de afeitar. (sesión 3)</p>	<p>Indaga sobre conocimientos de la naturaleza de la luz.</p> <p>Manipula instrumentos y materiales para comprender el efecto fotoeléctrico</p> <p>Demuestra patrones de difracción de la luz.</p> <p>Defiende razonablemente</p>	<p>Humanos pizarra Cuaderno Representación visual multimedia Destornillador Lápiz Marcador Hojilla de afeitar linterna Papel Voltímetro Cautín Estaño Extractor de estaño Pinza Espejo, laser Transportador Prisma Libros Vaso Agua</p>

				<p>guiadas al diferenciar el comportamiento de la luz como onda y como partícula.</p> <p>Analiza la formación de la sombra de un cuerpo opaco.</p> <p>Reconoce mediante el uso de un espejo, laser y un transportador el concepto de la reflexión.</p> <p>Analiza mediante un vaso con agua y un lápiz el concepto refracción.</p> <p>Observa mediante el uso de un prisma que es dispersión de la luz.</p>	<p>propagación, reflexión, refracción, dispersión y difracción de la luz.</p>	<p>explicar las diferentes semejanzas de la naturaleza y propagación reflexión, refracción, dispersión y difracción de la luz.</p>	<p>Facilita en la orientación y ensamble de: experimentos instrumentos y materiales formulando preguntas guiadas sobre la propagación reflexión, refracción, dispersión de la luz. (Sesión 4).</p>	<p>la diferencia del comportamiento de la luz como onda y partícula.</p> <p>Experimenta con la formación de sombras la propagación de la luz.</p> <p>Expone con experimentos que es difracción reflexión, refracción, dispersión y de la luz.</p>	
--	--	--	--	---	---	--	--	---	--

República Bolivariana de Venezuela
 Ministerio del poder popular para la educación
 U. E. "Hipólito Cisneros"
 Desde: 10-06-2013 Hasta 21-06-2013
 San Diego

Asignatura: Física
 Lapso 3er Año Escolar: 2012 – 2013
 3er Año Sección: K. (grupo control).

Profesor: Renny Pérez

Objetivo General: Conocer la Naturaleza y Propagación de la luz.

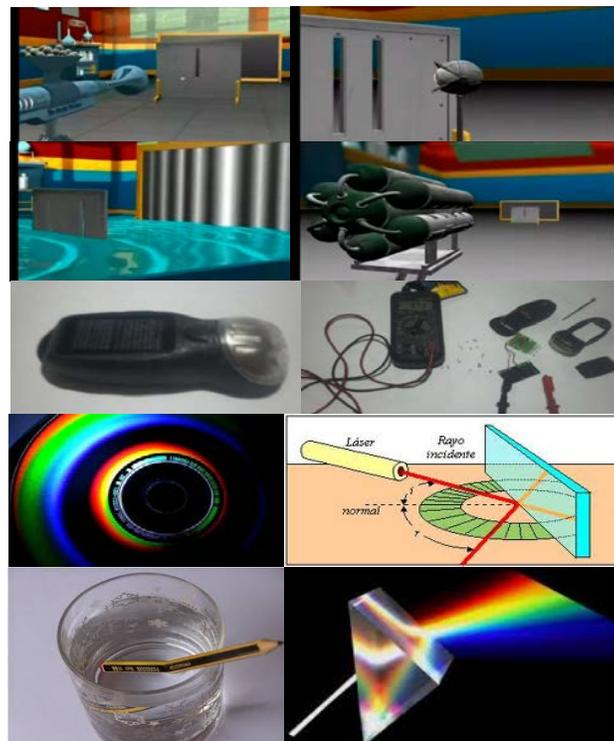
Plan de lapso				
Fecha	Objetivo Especifico	Estrategias		
		Contenido	Metodológicas	Recursos
10/06/13 al 21/06/13	Conocer la Naturaleza y Propagación de la luz.	Reconoce la naturaleza de la luz "como onda y como partícula. Conocer la propagación, reflexión, refracción, dispersión y difracción de la luz.	Exposición oral de la naturaleza Y Propagación reflexión, refracción, dispersión y difracción de la luz.	Humanos pizarra Cuaderno Lápiz Marcador



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
DIRECCIÓN DE POSTGRADO
MAESTRÍA EDUCACIÓN EN FÍSICA



Guía de estrategias didácticas basadas en el constructivismo social, empleadas por el docente



Autor: Lcdo. Renny Pérez
Tutor: MsC Héctor Bethelmy

VALENCIA, JUNIO 2014

Presentación

Estimado profesor:

Esta guía constituye un soporte para coadyuvar en el desempeño del docente como facilitador de la enseñanza de la física, en lo referente al contenido de la naturaleza y propagación de la luz, dirigido a estudiantes del tercer año de Educación Básica. Dicha guía se fundamenta en una serie de estrategias didácticas basadas en el constructivismo social.

A tales efectos, las actividades fueron divididas por sesiones:

Sesión 1: Proyectar video de la naturaleza de la luz para facilitar la construcción de nuevo conocimientos referidos al fenómeno de la luz como onda y partícula.

Sesión 2: Conocer como es el funcionamiento de una linterna fotoeléctrica, para la comprensión del fenómeno de la luz como partícula.

Sesión 3: Conocer el fenómeno de la difracción de la luz.

Sesión 4: Conocer los fenómenos de propagación, reflexión, refracción, y dispersión de la luz.

El Autor

Contenido

	Pág.
SESIÓN 1: Naturaleza de la luz	80
SESIÓN 2: Luz como partícula	100
SESIÓN 3: La difracción de la luz	106
SESIÓN 4: La propagación, reflexión, refracción y dispersión de la luz.....	109

NATURALEZA DE LA LUZ

Sesión1

OBJETIVO: Proyectar video de la naturaleza de la luz para facilitar la construcción de nuevo conocimiento del fenómeno de la luz como onda y partícula.

PROCEDIMIENTO:

➤ Se proyectará el siguiente video sin sonido, y se empleará de manera controlada en su proyección en intervalos de tiempo descritos, por el docente, a fin de lograr el desarrollo de preguntas guiadas o diálogo socrático, y con el tratar captar el interés de los estudiantes y su interrelación con sus compañeros y el facilitador para buscar respuestas acertadas del nuevo conocimiento presentado.

➤ Cada tiempo de pausa del video tiene un motivo de gran importancia para la guía adecuada en la interpretación del vídeo presentado por el docente, y tiene que ser desarrollado de esa manera para poder aprovechar este recurso de manera eficaz.

➤ En cada pausa realizada del vídeo presentado se aplicaran las estrategias de enseñanza y aprendizaje a través de preguntas guiadas desarrolladas por el docente.

A continuación se muestran las figuras relacionadas con la luz como onda y partícula. (Ver figura 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 1.8, 1.9, 1.10, 1.11, 1.12, 1.13, 1.14, 1.15, 1.16, 1.17, 1.18 y 1.19)

Tiempo de pausa 1:01 minutos



Figura (1.1): La luz como onda y partícula.

ACTIVIDADES	
ENSEÑANZA	APRENDIZAJE
<p>El docente debe hacer la siguiente pregunta a sus estudiantes:</p> <p>¿Qué creen ustedes que pasará al disparar con el lanzador de partículas hacia la pared de fondo?</p>	<p>El estudiante indagará, socializará y participará sobre el conocimiento del comportamiento de las partículas al ser lanzadas.</p>

Tiempo de pausa 1:04 minutos

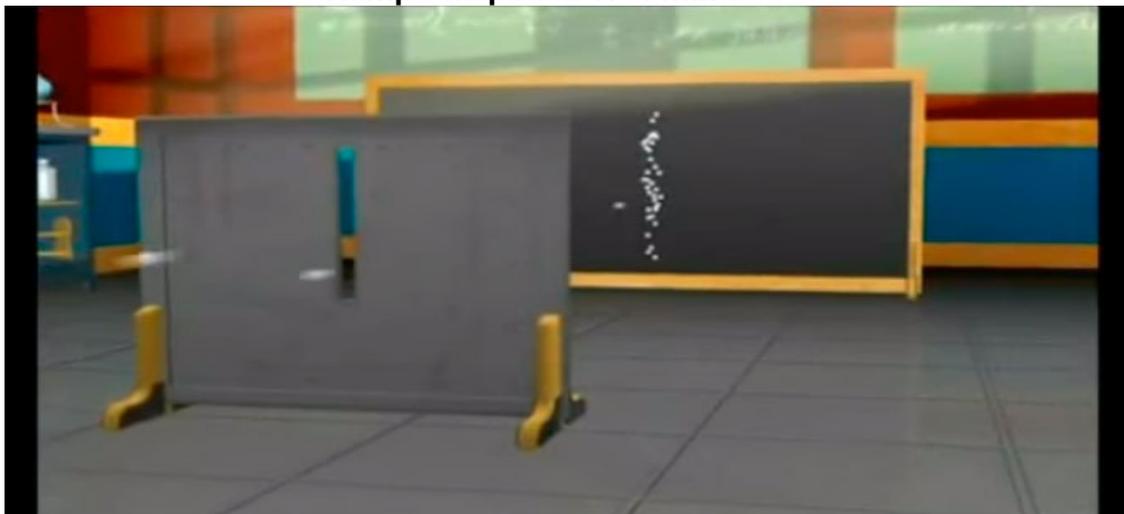


Figura (1.2): La luz como onda y partícula.

ACTIVIDADES	
ENSEÑANZA	APRENDIZAJE
<p>El docente debe hacer la siguiente pregunta a sus estudiantes:</p> <p>¿Podría aparecer otro patrón que no sea el presentado en la pared donde chocan las partículas, discútanlo en grupo y den su opinión de lo observado?</p>	<p>El estudiante indagará, socializará y participará sobre el conocimiento del comportamiento de las partículas al ser lanzadas.</p>

Tiempo de pausa 1:10 minutos



Figura (1.3): La luz como onda y partícula.

ACTIVIDADES	
ENSEÑANZA	APRENDIZAJE
<p>El docente debe hacer la siguiente pregunta a sus estudiantes:</p> <p>¿Qué creen ustedes que pasará al disparar con el lanzador de partículas hacia la pared de fondo a través de dos ranuras?</p>	<p>El estudiante indagará, socializará y participará sobre el conocimiento del comportamiento de las partículas al ser lanzadas.</p>

Tiempo de pausa 1:13 minutos

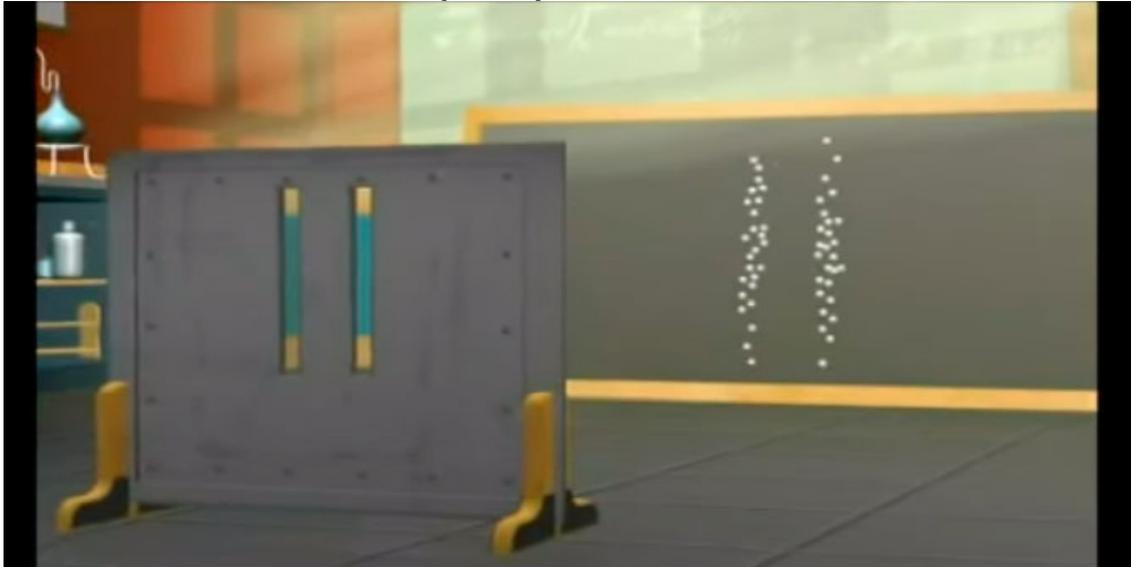


Figura (1.4): La luz como onda y partícula.

ACTIVIDADES	
ENSEÑANZA	APRENDIZAJE
El docente debe hacer la siguiente pregunta a sus estudiantes: ¿Podría aparecer un patrón diferente al que se presenta? ¿Qué opinan al respecto?	El estudiante indagará, socializará y participará sobre el conocimiento del comportamiento de las partículas al ser lanzadas.

Tiempo de pausa 1:20 minutos

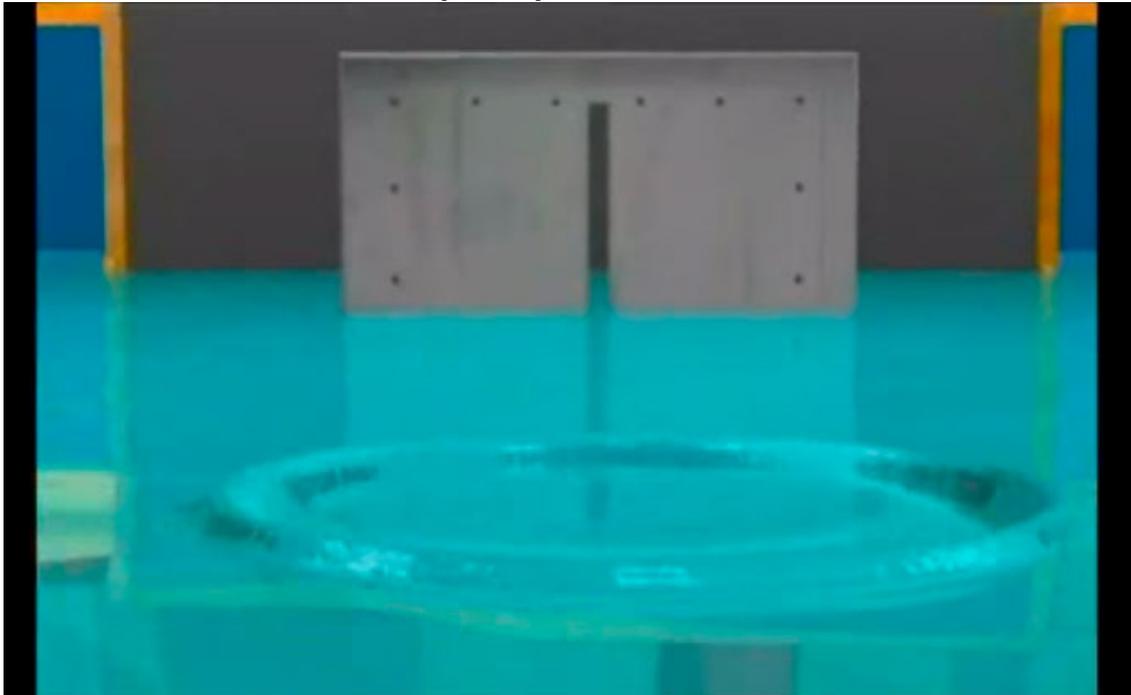


Figura (1.5): La luz como onda y partícula.

ACTIVIDADES	
ENSEÑANZA	APRENDIZAJE
El docente debe hacer el siguiente comentario a sus estudiantes: Ahora observen con atención cómo se comportan las ondas de agua.	El estudiante indagará, socializará y participará sobre el conocimiento del comportamiento de las ondas al ser lanzado un objeto al agua y la onda atraviesa una ranura.

Tiempo de pausa 1:27 minutos

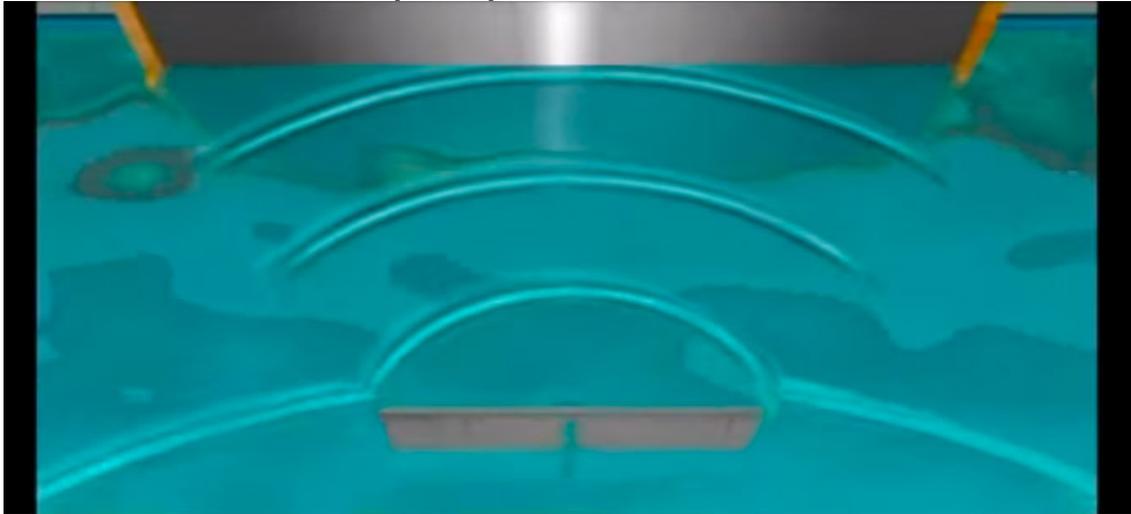


Figura (1.6): La luz como onda y partícula.

Cuidado: El docente debe estar consciente en relación al comportamiento de la onda de agua, para que pueda orientar en la construcción de los conceptos de difracción e interferencia de ondas mecánicas y pueda ser un mediador eficaz en la construcción del conocimiento.

ACTIVIDADES	
ENSEÑANZA	APRENDIZAJE
<p>El docente debe hacer el siguiente comentario y pregunta a sus estudiantes:</p> <p>Observen con atención como se propagan las ondas y donde es reflejada con más intensidad donde choca la onda.</p> <p>¿Este patrón no es parecido al presentado por lanzador de partículas cuando se coloca una ranura?</p>	<p>El estudiante Indagará, comparará, socializará y participará sobre el conocimiento del comportamiento de las ondas al ser lanzado un objeto al agua, y la onda pasa a través de una ranura.</p>

Tiempo de pausa 1:50 minutos



Figura (1.7): La luz como onda y partícula.

ACTIVIDADES	
ENSEÑANZA	APRENDIZAJE
<p>El docente debe hacer el siguiente comentario a sus estudiantes:</p> <p>Observen con atención como se propagan las ondas a través de dos ranuras.</p>	<p>El estudiante indagará, socializará y participará sobre el conocimiento del comportamiento de las ondas al ser lanzado un objeto al agua, y la onda pasa a través de dos ranuras.</p>

Tiempo de pausa 1:54 minutos

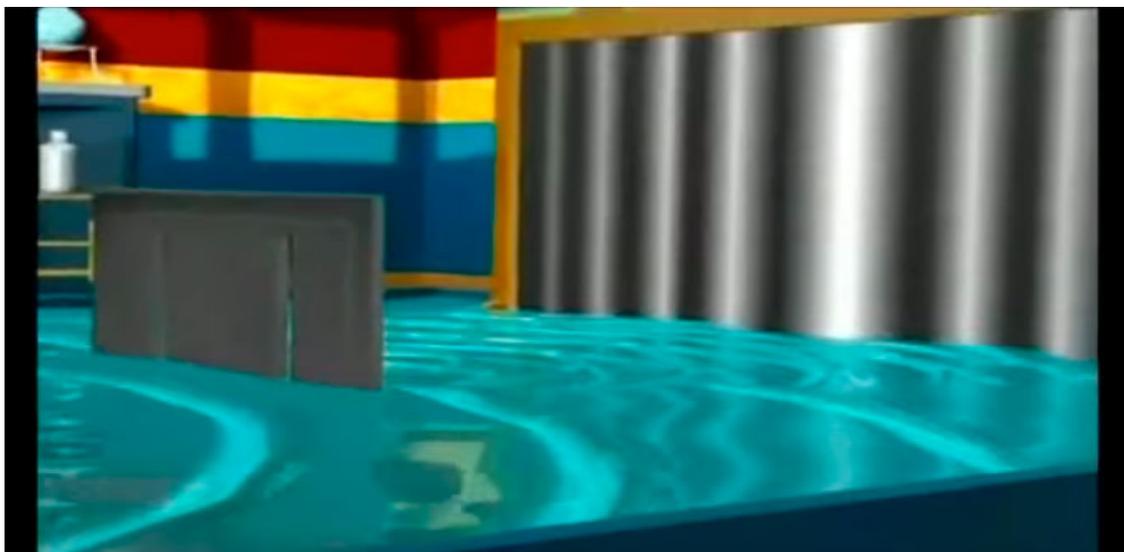


Figura (1.8): La luz como onda y partícula.

ACTIVIDADES	
ENSEÑANZA	APRENDIZAJE
<p>El docente debe hacer el siguiente comentario y preguntar a sus estudiantes:</p> <p>Observen con atención como se propagan las ondas mecánicas a través de dos ranuras.</p> <p>¿Este patrón no es parecido al presentado por el lanzador de partículas cuando se colocan dos ranuras?</p>	<p>El estudiante indagará, comparará, socializará y participará sobre el conocimiento del comportamiento de las ondas mecánicas y el del lanzador de partículas.</p>

Tiempo de pausa 2:00 minutos



Figura (1.9): La luz como onda y partícula.

Cuidado: El docente debe tener conciencia en relación al comportamiento dual de la luz, y de lo que es un fotón para que pueda ser un mediador efectivo en la construcción del conocimiento.

ACTIVIDADES	
ENSEÑANZA	APRENDIZAJE
El docente debe hacer el siguiente comentario a sus estudiantes: Observen con atención cómo se comporta la luz como partícula al ser suministrada por este equipo a través de una ranura.	El estudiante indagará, comparará, socializará y participará sobre el conocimiento del comportamiento de la luz a través de una ranura.

Tiempo de pausa 2:47 minutos

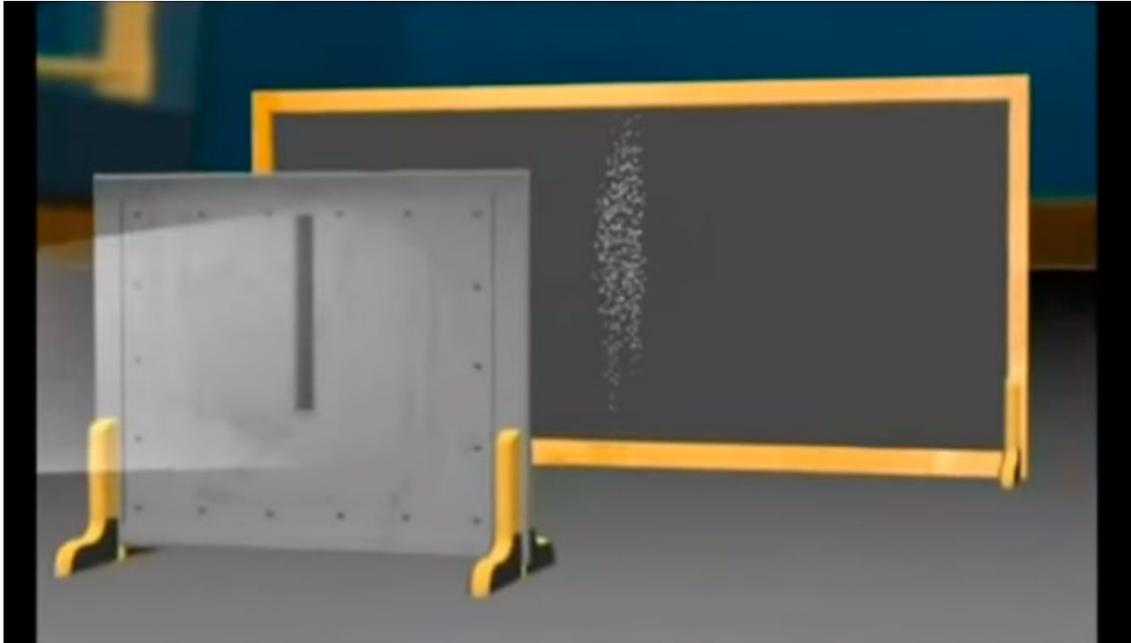


Figura (1.10): La luz como onda y partícula.

ACTIVIDADES	
ENSEÑANZA	APRENDIZAJE
<p>El docente debe hacer la siguiente pregunta a sus estudiantes:</p> <p>¿Este patrón no es parecido al presentado por el lanzador de partículas cuando se coloca una ranura?</p>	<p>El estudiante indagará, comparará, socializará y participará sobre el conocimiento del comportamiento de la luz a través de una ranura.</p>

Tiempo de pausa 2:49 minutos

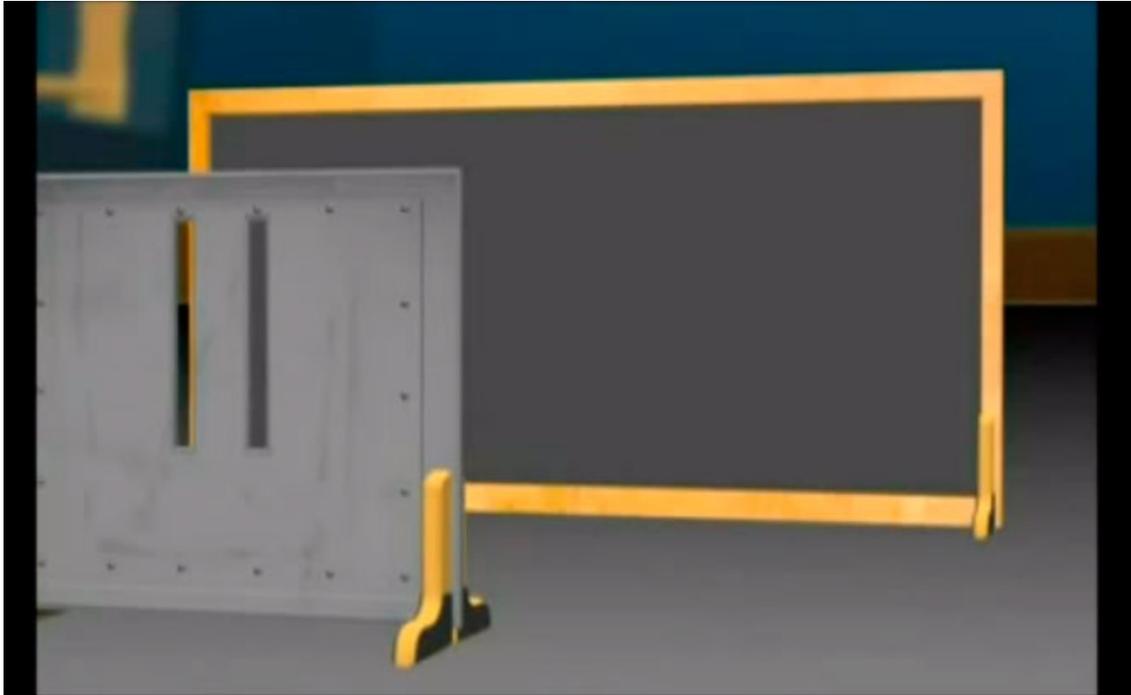


Figura (1.11): La luz como onda y partícula.

ACTIVIDADES	
ENSEÑANZA	APRENDIZAJE
<p>El docente debe hacer el siguiente comentario a sus estudiantes:</p> <p>Observen con atención cómo se comporta la luz al ser suministrada por este equipo a través de dos ranuras.</p>	<p>El estudiante indagará, comparará, socializará y participará sobre el conocimiento del comportamiento de la luz a través de dos ranuras.</p>

Tiempo de pausa 2:56 minutos

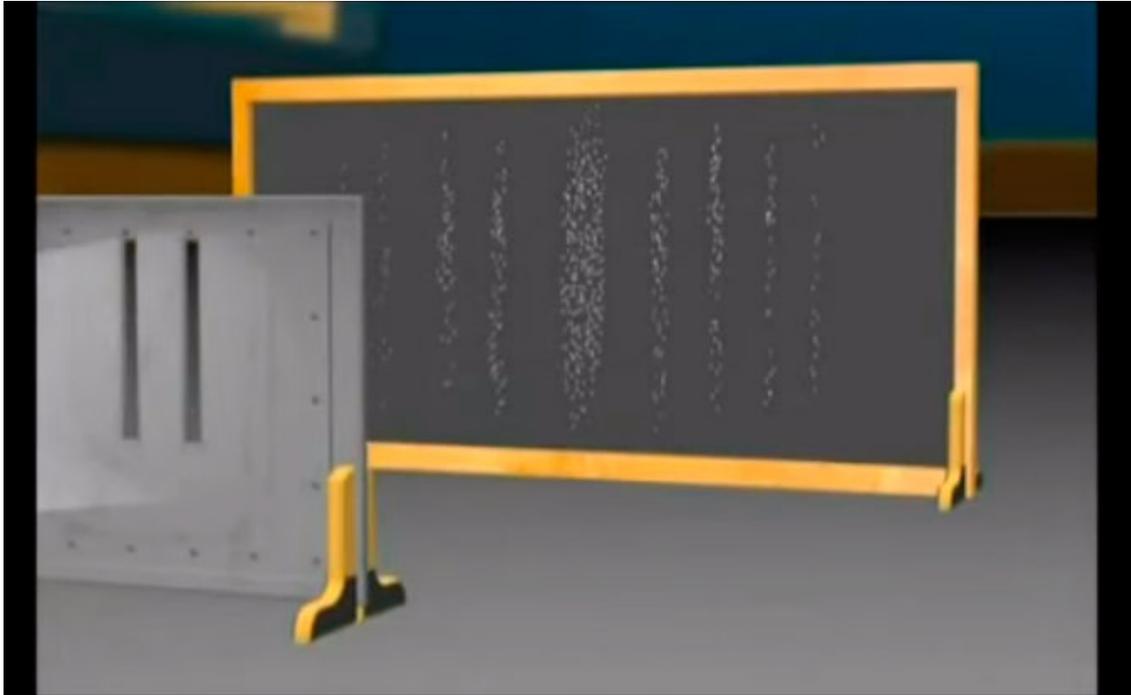


Figura (1.12): La luz como onda y partícula.

ACTIVIDADES	
ENSEÑANZA	APRENDIZAJE
<p>El docente debe hacer las siguientes preguntas a sus estudiantes:</p> <p>¿Este patrón no es diferente al presentado por el lanzador de partículas cuando se coloca dos ranuras?</p> <p>¿Qué ocurre? ¿Por qué aparece este patrón?</p> <p>¿Será la luz una onda o una partícula?</p>	<p>El estudiante indagará, comparará, socializará y participará sobre el conocimiento del comportamiento de la luz como onda a través de dos ranuras.</p>

Tiempo de pausa 3:29 minutos

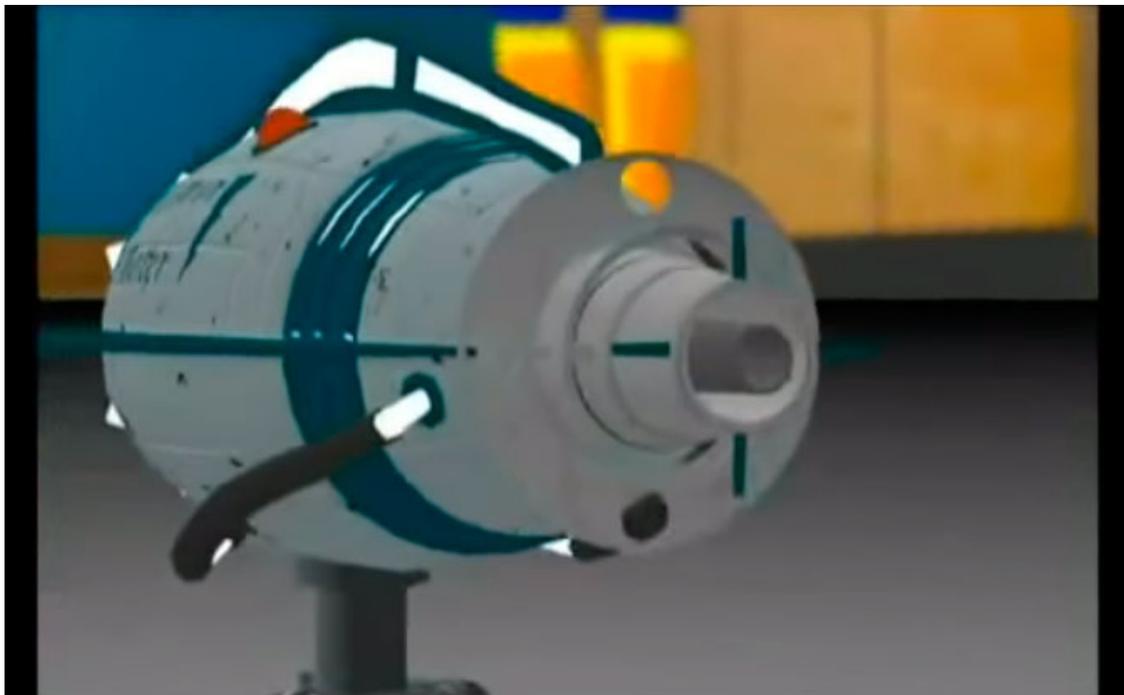


Figura (1.13): La luz como onda y partícula.

ACTIVIDADES	
ENSEÑANZA	APRENDIZAJE
<p>El docente debe hacer el siguiente comentario a sus estudiantes:</p> <p>Observen con atención cómo se comporta la luz como partícula al ser suministrada por este equipo, pero ahora lanzando partícula por partícula a través de dos ranuras</p>	<p>El estudiante indagará, comparará, socializará y participará sobre el conocimiento del comportamiento de la luz a través de dos ranuras.</p>

Tiempo de pausa 3:38 minutos

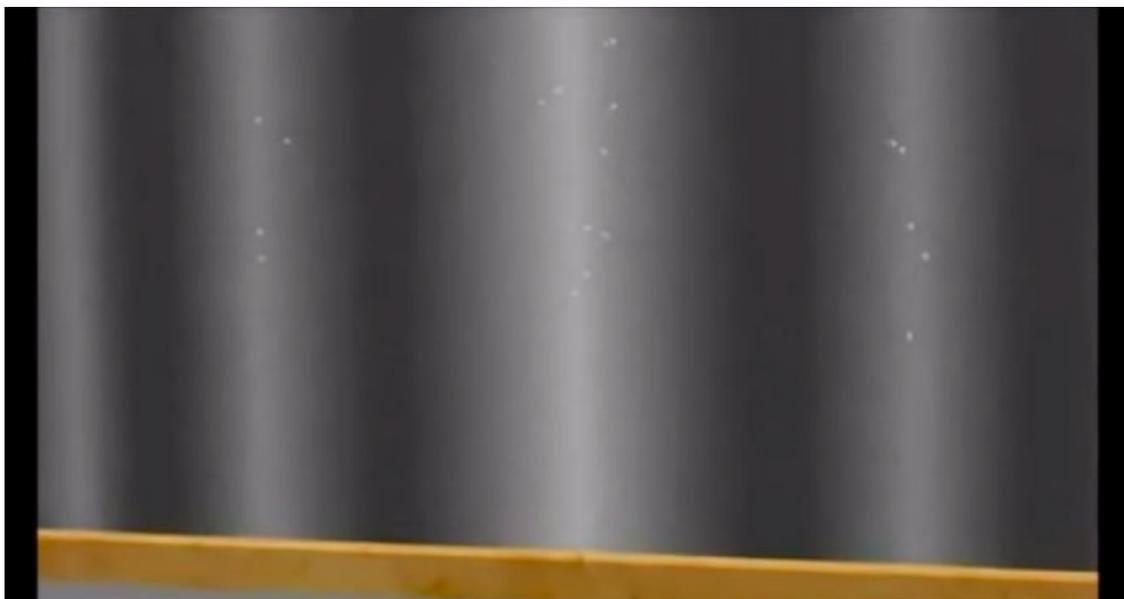


Figura (1.14): La luz como onda y partícula.

ACTIVIDADES	
ENSEÑANZA	APRENDIZAJE
<p>El docente debe hacer el siguiente comentario y pregunta a sus estudiantes.</p> <p>Observen con atención el patrón de interferencia.</p> <p>¿Qué observan?</p> <p>¿Este patrón de interferencia no es el de una onda?</p>	<p>El estudiante indagará, comparará, socializará y participará sobre el conocimiento del comportamiento de la luz a través de dos ranuras.</p>

Tiempo de pausa 3:44 minutos



Figura (1.15): La luz como onda y partícula.

ACTIVIDADES	
ENSEÑANZA	APRENDIZAJE
<p>El docente debe hacer el siguiente comentario y preguntas a sus estudiantes:</p> <p>Observen con atención cómo se comporta la luz al ser suministrada por este equipo a través de dos ranuras pero ahora lanzado de partícula en partícula.</p> <p>¿Qué observan?</p> <p>¿Parece que al pasar las partículas de luz por las ranuras se dividen?</p>	<p>El estudiante indagará, comparará, socializará y participará sobre el conocimiento del comportamiento de la luz a través de dos ranuras.</p>

Tiempo de pausa 2:00 minutos

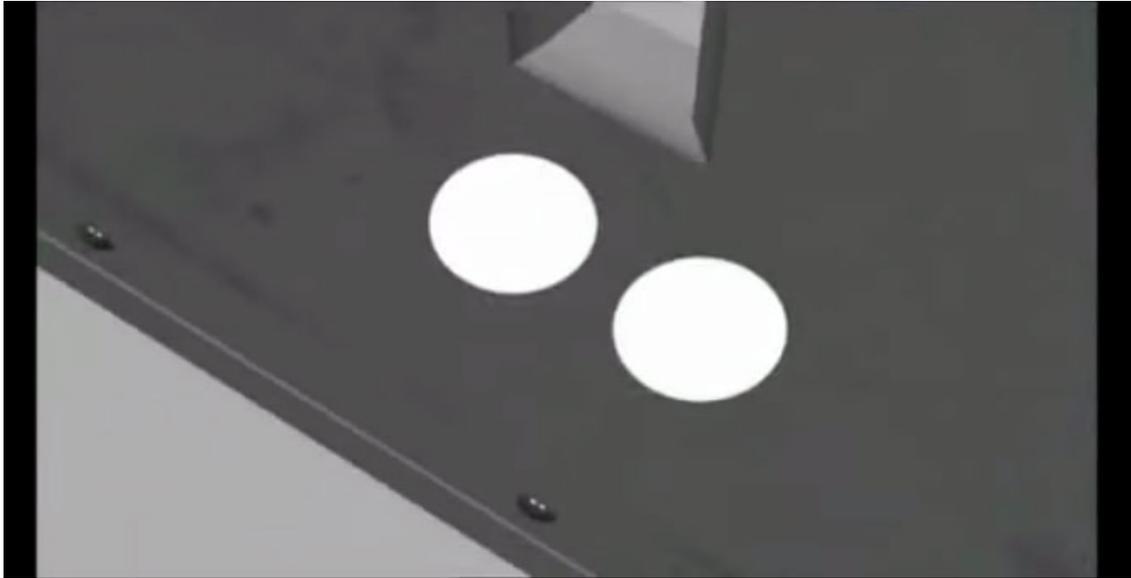


Figura (1.16): La luz como onda y partícula.

Cuidado: El docente tiene que tener mucho cuidado ya que esta parte es muy confusa, y puede crear conclusiones erróneas de la interpretación del fenómeno. Recomendación documentarse con el comportamiento dual de la luz.

ACTIVIDADES	
ENSEÑANZA	APRENDIZAJE
<p>El docente debe hacer el siguiente comentario y pregunta a sus estudiantes:</p> <p>Observen con atención cómo se comporta una partícula de luz al ser suministrada por este equipo a través de dos ranuras.</p> <p>¿Al dividirse esta partícula de luz que patrón aparece?</p>	<p>El estudiante Indagará, comparará, socializará y participará sobre el conocimiento del comportamiento dual de la luz a través de dos ranuras</p>

Tiempo de pausa 4:20 minutos



Figura (1.17): La luz como onda y partícula.

ACTIVIDADES	
ENSEÑANZA	APRENDIZAJE
<p>El docente debe hacer el siguiente comentario a sus estudiantes:</p> <p>Observen con atención cómo se comporta la luz como partícula al introducir un dispositivo observador en la zona de las dos ranuras.</p>	<p>El estudiante indagará, comparará, socializará y participará sobre el conocimiento del comportamiento dual de la luz a través de dos ranuras.</p>

Tiempo de pausa 4:28 minutos

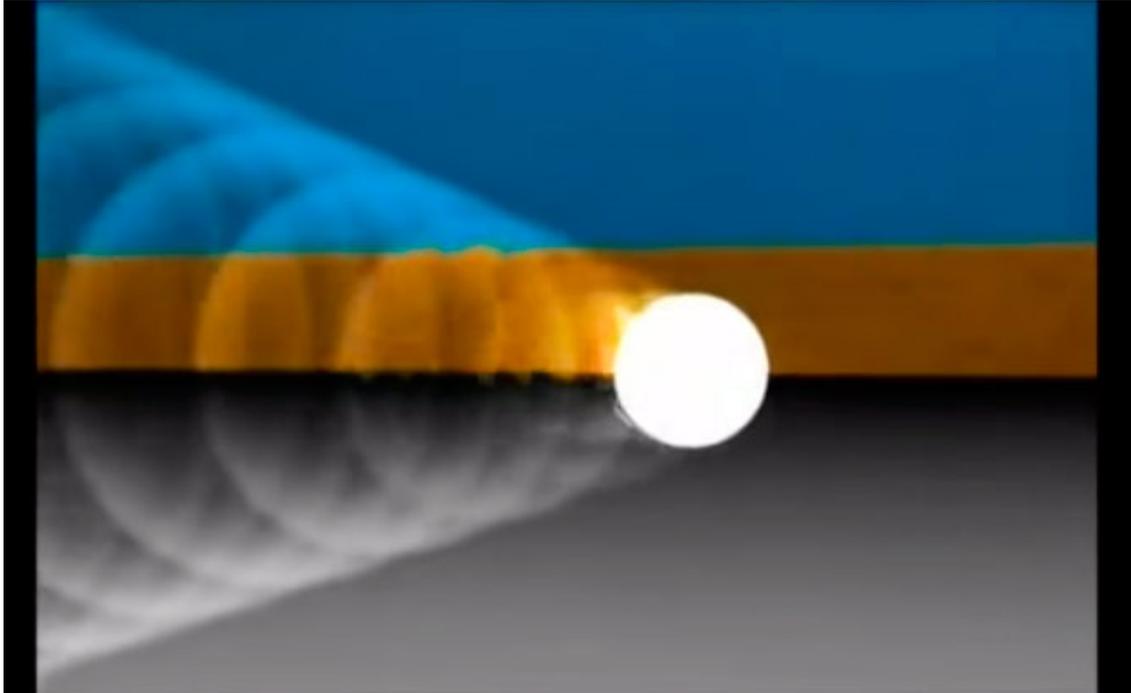


Figura (1.18): La luz como onda y partícula.

ACTIVIDADES	
ENSEÑANZA	APRENDIZAJE
<p>El docente debe realizar la siguiente pregunta a los estudiantes:</p> <p>¿Ustedes creen que se comportará como onda o como partícula?</p>	<p>El estudiante indagará, comparará, socializará y participará sobre el conocimiento del comportamiento dual de la luz a través de dos ranuras.</p>

Tiempo de pausa 4:33 minutos

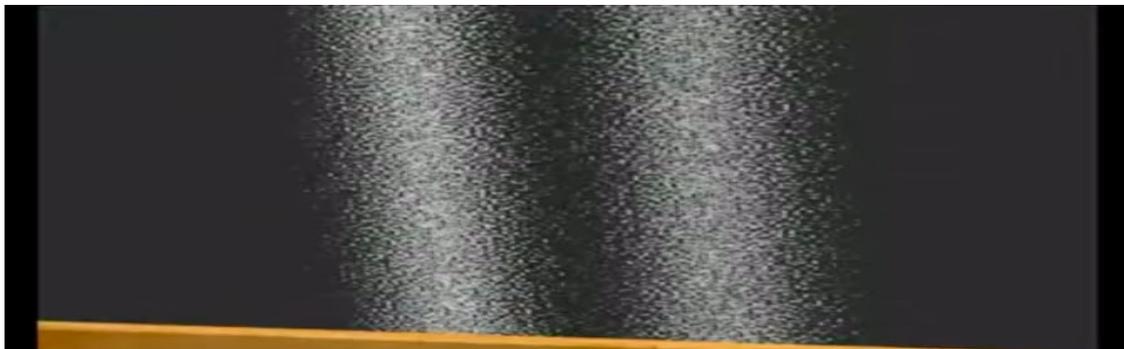


Figura (1.19): La luz como onda y partícula.

ACTIVIDADES	
ENSEÑANZA	APRENDIZAJE
<p>El docente debe hacer el siguiente comentario y preguntas a los estudiantes:</p> <p>¿Por qué aparece un patrón de luz como partícula y no el de onda?</p> <p>¿Qué hay de nuevo en el experimento que influenció el resultado?</p> <p>¿Será que el solo hecho de colocar un dispositivo observador nos modifica el comportamiento de la partícula de luz?</p> <p>¿Por qué se comporta como partícula y no como onda al colocar este dispositivo observador?</p> <p>El estudiante elaborará un mapa conceptual de las diferencias de la luz como onda y como partícula.</p>	<p>El estudiante indagará, comparará, socializará, investigará y participará sobre el conocimiento del comportamiento dual de la luz a través de dos ranuras.</p>

LA LUZ COMO PARTÍCULA

Sesión 2

OBJETIVO: Conocer como es el funcionamiento de una linterna fotoeléctrica, para la comprensión del fenómeno de la luz como partícula.

PROCEDIMIENTO:

Se facilitará una linterna fotoeléctrica, como recurso para tratar de captar el interés de los participantes, de cómo es su funcionamiento. Y de esta manera lograr que construyan su conocimiento en lo referente a lo que es la luz como partícula. Con este recurso se puede lograr el desarrollo de preguntas guiadas o diálogo socrático, y con el tratar de lograr captar el interés de los estudiantes y su inter relación con sus compañeros y el facilitador para buscar respuestas acertadas del nuevo conocimiento presentado.

Cuidado: El docente tiene que estar claro como es el funcionamiento de una linterna fotoeléctrica, y la teoría del fotón o cuanto de energía, esta linterna se tiene que modificar en su circuito para que solo encienda cuando incida la luz sobre la placa de selenio, para que pueda ser tenaz en esta parte, y pueda ser un mediador eficaz en la construcción del conocimiento.

A continuación se muestran las figuras de una linterna fotoeléctrica, que nos servirá de recurso para la comprensión del fenómeno de la luz como partícula. (Ver figura 2.1, 2.2, 2.3, 2.4 y 2.5)



Figura 2.1: La luz como partícula.



Figura 2.2: La luz como partícula.

ACTIVIDADES	
ENSEÑANZA	APRENDIZAJE
<p>El docente debe realizar las siguientes preguntas a los estudiantes:</p> <p style="padding-left: 40px;">¿Observen como es el funcionamiento de esta linterna?</p> <p>Desarmar la linterna y preguntar:</p> <p style="padding-left: 40px;">¿Qué observamos internamente?</p> <p style="padding-left: 80px;">¿Tiene baterías?</p> <p style="padding-left: 40px;">¿Si no tiene baterías cómo es que puede encender la linterna?</p> <p style="padding-left: 40px;">¿Observen que la linterna está encendida sin tener baterías?</p> <p style="padding-left: 40px;">¿Observen si enciende solo cuando incide la luz sobre él?</p>	<p>El estudiante observará, manipulará, desarmará una linterna fotoeléctrica e investigará para comprender el efecto fotoeléctrico.</p>



Figura 2.3: La luz como partícula.

ACTIVIDADES	
ENSEÑANZA	APRENDIZAJE
<p>El docente debe realizar las siguientes indicaciones y preguntas a los estudiantes:</p> <p>Vamos a medir el voltaje de la linterna con este equipo especial:</p> <p>¿Qué observan cuándo estoy midiendo el voltaje?</p> <p>¿Qué pasa cuando tapan y destapan?</p> <p>¿Dónde está esa plaquita ubicada sobre la linterna?</p>	<p>El estudiante observará, manipulará, desarmará una linterna fotoeléctrica e investigará para comprender el efecto fotoeléctrico.</p>



Figura 2.4: La luz como partícula.

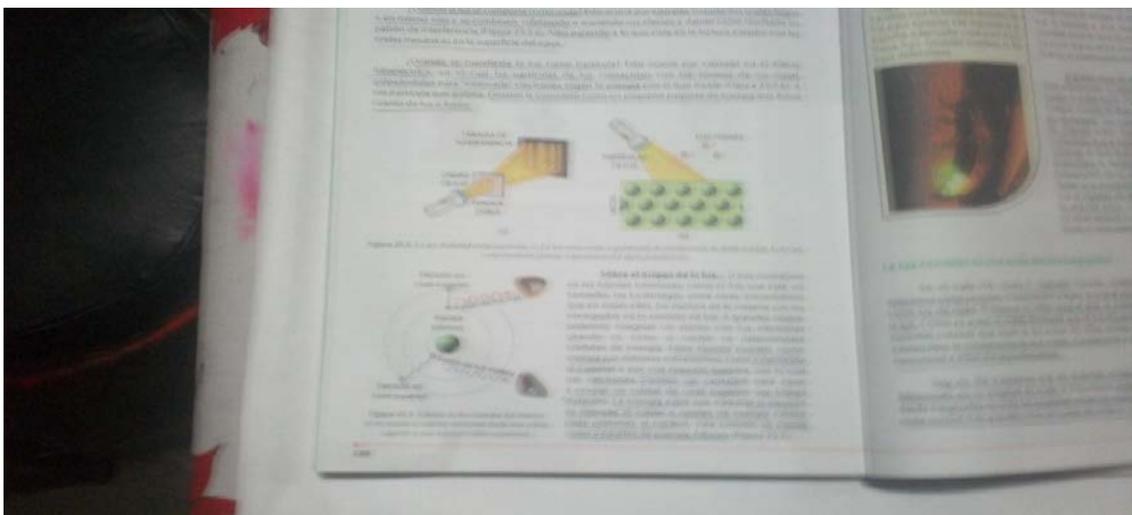


Figura 2.5: La luz como partícula.

Cuidado: en el texto se presentan ciertos errores conceptuales referente al efecto fotoeléctrico, por tal motivo es importante que el docente este en conocimiento sobre el tema para que pueda ser un buen mediador para la construcción del conocimiento de los estudiantes.

ACTIVIDADES	
ENSEÑANZA	APRENDIZAJE
<p>El docente debe hacer los siguientes comentarios y preguntas a los estudiantes:</p> <p>En sus libros de Ciencias Naturales tomo 2, revise la página 226 y lean cómo se comporta la luz como onda y partícula.</p> <p>Coloquen la mano sobre la linterna</p> <p>¿Qué ocurre?</p> <p>¿Por qué se apaga?</p> <p>¿Están seguros que es la luz solar la que hace que encienda?</p> <p>Esto que observaron en la linterna se llama efecto fotoeléctrico, lo investigaran en grupo y lo discutirán para ver con claridad lo que sucede.</p>	<p>El estudiante observará, manipulará y desarmará una linterna fotoeléctrica e investigará para comprender el efecto fotoeléctrico.</p>

LA DIFRACCIÓN DE LA LUZ

Sesión 3

OBJETIVO: Conocer el fenómeno de la difracción de la luz.

PROCEDIMIENTO:

Se orienta el ensamblaje demostrativo del fenómeno difracción de la luz, supervisada por el docente, para poder lograr la construcción de nuevo conocimiento. Con este recurso se puede lograr el desarrollo de preguntas guiadas o diálogo socrático, y con el tratar de lograr captar el interés de los estudiantes y la interrelación con sus compañeros y el facilitador para buscar respuestas acertadas del nuevo conocimiento presentado.

A continuación se muestran las figuras relacionadas con la difracción de la luz (ver figura 3.1, 3.2 y 3.3)



Figura 3.1: Difracción de la luz.

Cuidado: El docente debe estar consciente en cuanto al fenómeno de la difracción de la luz, a fin de ser un mediador efectivo en la construcción del conocimiento.



Figura 3.2: Difracción de la luz

ACTIVIDADES	
ENSEÑANZA	APRENDIZAJE
<p>El docente debe realizar las siguientes preguntas a los estudiantes:</p> <p>¿Al reflejar la luz en las rendijas de un CD ustedes creen que se comportará la luz como onda?</p>	<p>El estudiante indagará, comparará, socializará, investigará y participará sobre el conocimiento de la difracción de la luz.</p>

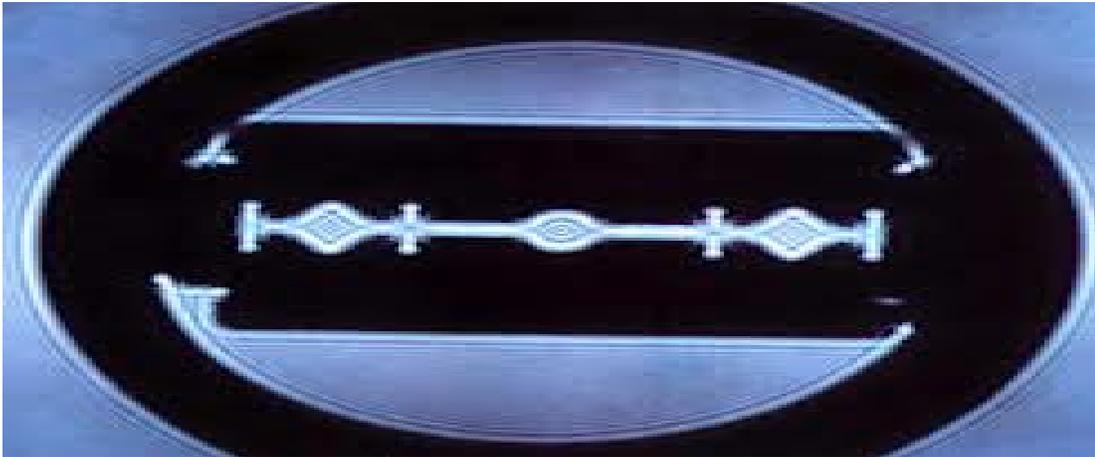


Figura 3.3: Difracción de la luz

ACTIVIDADES	
ENSEÑANZA	APRENDIZAJE
<p>El docente debe realizar las siguientes preguntas a los estudiantes:</p> <p>¿Qué patrón se presenta sobre la hojilla de afeitador cuando en esta se hace incidir un rayo de luz?</p> <p>Observen toda la orilla interna y externa de la hojilla</p> <p>¿Este fenómeno será de origen ondulatorio?</p> <p>Este resplandor es llamado difracción, vamos a investigarlo en grupos de 3 para la siguiente clase.</p>	<p>El estudiante Indagará, comparará, socializará, investigará y participará sobre el conocimiento de la difracción de la luz.</p>

LA PROPAGACIÓN, REFLEXIÓN, REFRACCIÓN, Y DISPERSIÓN DE LA LUZ

Sesión 4

OBJETIVO: Conocer los fenómenos de propagación, reflexión, refracción, y dispersión de la luz.

PROCEDIMIENTO:

Se orienta el ensamblaje demostrativo de fenómenos: propagación, reflexión, refracción y dispersión de la luz. Supervisada por el docente, para lograr la construcción del nuevo conocimiento. Con este recurso se puede lograr el desarrollo de preguntas guiadas o diálogo socrático, y con el tratar de lograr captar el interés de los estudiantes y su interrelación con sus compañeros y el facilitador para buscar respuestas acertadas del nuevo conocimiento presentado.

Cuidado: El docente tiene que ser consciente de los fenómenos propagación, reflexión, refracción y dispersión de la luz, a fin de ser un mediador efectiva en la construcción del conocimiento.

A continuación se muestran las figuras relacionadas con la propagación de la luz (ver figuras 4.1 y 4.2)

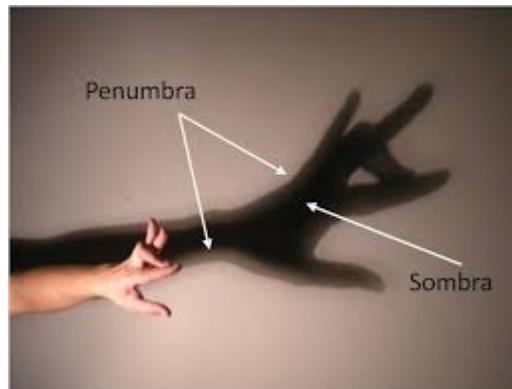
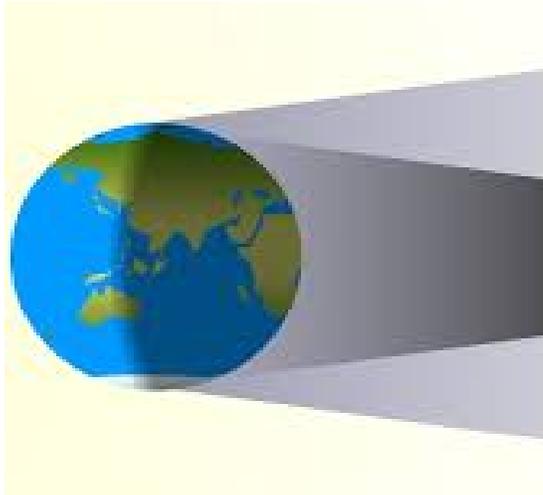


Figura 4.1: Propagación de la luz

ACTIVIDADES	
ENSEÑANZA	APRENDIZAJE
<p>El docente debe realizar las siguientes preguntas a los estudiantes:</p> <p>¿Al reflejar una luz de una linterna y colocar un objeto opaco en su camino, qué sucede?</p> <p>¿Ustedes nunca jugaron modelando sombras con sus manos en la noche con sus amigos o sus padres?</p> <p>Sirviéndonos de este ejemplo: ¿Cómo creen ustedes que se propaga la Luz?</p>	<p>El estudiante indagará, comparará, socializará, investigará y participará sobre el conocimiento de la propagación de la luz.</p>



Un cuerpo opaco situado en la trayectoria de la luz impide que ésta se propague y crea una zona oscura que se llama sombra.

La sombra es una consecuencia directa de la propagación rectilínea de la luz

Figura 4.2: Propagación de la luz

ACTIVIDADES	
ENSEÑANZA	APRENDIZAJE
<p>El docente debe hacer el siguiente comentario a los estudiantes:</p> <p>Hay que tratar de investigar más sobre este fenómeno de propagación, ya que no están simple como parece.</p> <p>Les recomiendo investigar más sobre esto.</p>	<p>El estudiante indagará, comparará, socializará, investigará y participará sobre el conocimiento de la propagación de la luz.</p>

A continuación se muestra la figura relacionada con la reflexión de la luz (ver figuras 4.3)

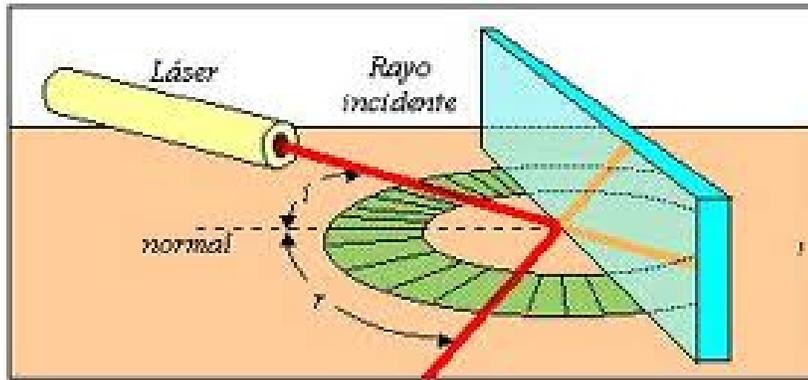


Figura 4.3: Reflexión de la luz

ACTIVIDADES	
ENSEÑANZA	APRENDIZAJE
<p>El docente debe realizar las siguientes preguntas a los estudiantes:</p> <p>¿Qué pasa cuando reflejamos la luz del láser en el espejo?</p> <p>¿Podríamos medir su ángulo reflejado?</p> <p>¿Cuándo dibujamos un ángulo con el transportador cómo es la manera correcta de hacerlo?</p> <p>¿El rayo incidente tiene el mismo ángulo que el reflejado?</p>	<p>El estudiante indagará, comparará, socializará, investigará y participará sobre el conocimiento de la reflexión, de la luz.</p>

A continuación se muestra la figura relacionada con la refracción de la luz (ver figuras 4.4)



Figura 4.4: Refracción de la luz

ACTIVIDADES	
ENSEÑANZA	APRENDIZAJE
<p>El docente debe realizar las siguientes preguntas e instrucciones a los estudiantes:</p> <p>¿Qué pasa cuando introducimos el lápiz en el vaso con agua?</p> <p>¿Por qué sucede esto?</p> <p>Vamos a leer en su libro texto de Ciencias Naturales, Tomo 2 en la página 233 la refracción y discútanlo con sus compañeros.</p>	<p>El estudiante indagará, comparará, socializará, investigará y participará sobre el conocimiento de la refracción de la luz.</p>

A continuación se muestra la figura relacionada con la dispersión de la luz (ver figuras 4.5)

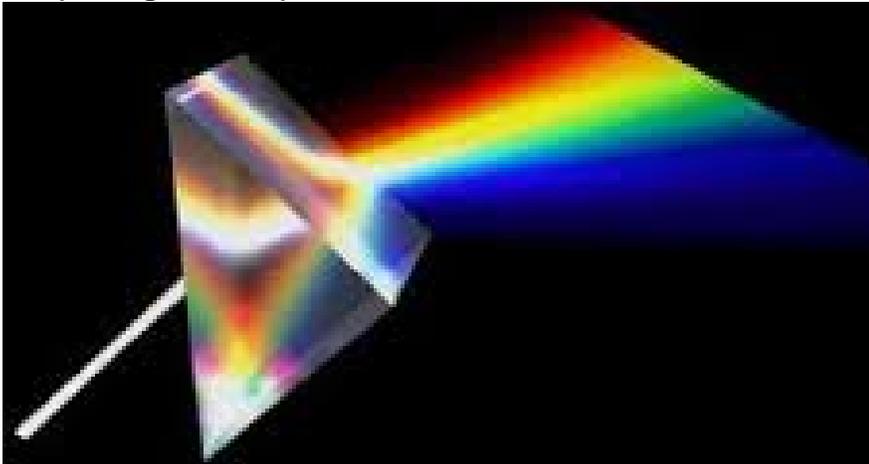


Figura 4.5: Dispersión de la luz

ACTIVIDADES	
ENSEÑANZA	APRENDIZAJE
<p>El docente debe realizar el siguiente comentarito y preguntas a los estudiantes:</p> <p>Usando un prisma, podemos realizar la siguiente experiencia:</p> <p>¿La luz del sol es realmente blanca?</p> <p>¿Saben el por qué aparece un arcoíris?</p> <p>¿Vamos a ver qué sucede si hacemos incidir luz en nuestro montaje ya armado?</p> <p>Vamos a leer en sus libros de Ciencias Naturales, Tomo 2 en la página 236, lo referente a la luz blanca.</p>	<p>El estudiante indagará, comparará, socializará, investigará y participará sobre el conocimiento de la dispersión de la luz.</p>

BIBLIOGRAFÍA GENERAL

Ministerio del Poder Popular para la Educación (MPPE). Coordinación General de la Colección Bicentenario. (2012). *Ciencias Naturales Tercer Año. Nivel de Educación Media del Subsistema de Educación Básica*. Caracas: Venezuela.

YouTube. (2009). Profesor Cuanto - Experimento de la segunda ranura. [Video en línea]. Disponible: <http://www.youtube.com/watch?v=Khl67O-L00c> [Consulta: 2014, Enero 19]

BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA PARA EL DOCENTE

Sear, Zemanky; Young, Freedman. (2005). *Física universitaria con física moderna, Tomo 2*. (Undécima edición). Editorial Pearson.

Tippens, P. E. (2007). *Física Conceptos y Aplicaciones*. (Séptima Edición). Editorial Mc Graw Hill

Tisher, R.P.; Power, C.N. y Edean, L. (1980). *Ideas fundamentales en la enseñanza de las ciencias*. México: Editorial Limusa.

Las diferentes sesiones de trabajo planificadas, fueron desarrolladas de la siguiente manera: **Sesión 1:** En la primera sesión se les explicó a los estudiantes el contenido de la unidad 5: “Propagación y Naturaleza de la Luz”, explicándoles que este contenido se dictaría mediante estrategias y actividades diferentes. En este contexto, la dimensión conocer busca reconocer la naturaleza de la luz como onda y como partícula. A tales efectos se procedió a agrupar a los estudiantes en grupos más pequeños para la presentación del video mediante una laptop.



Gráfico 1. Estudiantes observando los videos relacionados con la naturaleza de la luz. Fotografía tomada por el investigador. (2013)

Es de resaltar, que los estudiantes respondieron de manera positiva a esta actividad, y procedieron a elaborar mapas conceptuales referentes al comportamiento de la luz como onda y como partícula.



Gráfico 2. Estudiantes elaborando mapas conceptuales. Fotografía tomada por el investigador. (2013)

Sesión 2: La sesión 2, tenía como objetivo conocer el funcionamiento de una linterna fotoeléctrica, la emisión de electrones y la forma de medir el voltaje en la linterna fotoeléctrica. En esta actividad los estudiantes tuvieron la oportunidad de manejar el voltímetro como instrumento de medición de voltaje, así como, diferentes herramientas de trabajo como el cautín, estaño, pinzas, destornillador entre otros.

Es de resaltar, que los estudiantes, manipularon de manera exitosa tanto el instrumento de medición como las herramientas de trabajo, pudiendo visualizar las diferentes medidas presentes en el circuito eléctrico de la linterna.



Gráfico 3. Estudiantes revisando la práctica y verificando el funcionamiento del voltímetro. Fotografía tomada por el investigador. (2013)

Sesión 3: Esta sesión tenía como objeto conocer la diferencia de la luz como onda y como partícula. A tales efectos los estudiantes manipularon resortes terapéuticos, pudiendo apreciar los movimientos de ondas.

Sesión 4: En último lugar, este contenido se facilitó con la descripción y comprensión de la propagación, reflexión, refracción, dispersión y difracción de la luz. Los estudiantes pudieron diferenciar los fenómenos relativos a la propagación de la luz, utilizando para ello objetos sencillos y cotidianos como por ejemplo un vaso de agua, un espejo, un apuntador láser.

A tales efectos, los estudiantes se colocaron en pequeños grupos, donde pudieron apreciar los diferentes fenómenos, para posteriormente compartir sus experiencias, y responder las preguntas guiadas realizadas por el docente.

Finalmente, se procedió a la aplicación del postest con el cual se evaluaron los aprendizajes facilitados mediante las dos modalidades, es decir, tomando en consideración las estrategias didácticas tradicionales (grupo control) y las estrategias didácticas basadas en el constructivismo (grupos experimental), para posteriormente, demostrar mediante la utilización de la estadística, las ventajas del uso de estrategias didácticas, basadas en la corriente teórica Constructivismo Social, en el proceso de enseñanza-Aprendizaje del contenido Propagación y Naturaleza de la Luz para la promoción del conocimiento en los estudiantes de tercer año de la Unidad educativa Hipólito Cisneros, ubicado en la Esmeralda, Municipio San Diego, estado Carabobo.

CAPÍTULO V

PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

El presente capítulo tiene como propósito el analizar los datos obtenidos mediante la aplicación de los instrumentos diseñados para tal fin. A tales efectos, fueron analizados los instrumento (pretest/postest) aplicados a los estudiantes que cursan tercer año de la Unidad Educativa Hipólito Cisneros, cuyas características fueron definidas en el capítulo anterior.

Para ello se organizó la información recolectada como resultado de la aplicación de los instrumentos de pretest y postest a los grupos Experimental y Control, procediendo al cálculo de los estadísticos descriptivos que sirvieron de base a la inferencia estadísticas realizada por la de la prueba de hipótesis para la diferencia de promedios a partir de la “t” de Student, ya que, de acuerdo al tipo de diseño y las características de la investigación es el procedimiento que se adapta a estas necesidades. El análisis inferencial se realizó mediante la comparación de todas y cada uno de las pruebas aplicadas a los grupos que participaron en la investigación. Para la aplicación de cada uno de los procedimientos descritos, fue necesario resumir la información obtenida tanto en los pretest como en los postest aplicados a cada grupo, tal como se detalla a continuación:

Cuadro 5
Resultados de los pretest y postest aplicados a los grupos experimental y control

ESTUDIANTES	SECCION F			SECCION K		
	GRUPO EXPERIMENTAL			GRUPO CONTROL		
	PRETEST	POSTEST	DIFERENCIA	PRETEST	POSTEST	DIFERENCIA
1	8	14	-6	9	11	-2
2	10	15	-5	10	12	-2
3	8	15	-7	11	10	1
4	9	14	-5	9	13	-4
5	8	12	-4	9	10	-1
6	7	14	-7	9	14	-5
7	11	13	-2	13	14	-1
8	12	13	-1	10	8	2
9	13	17	-4	11	13	-2
10	10	15	-5	8	11	-3
11	8	13	-5	12	14	-2
12	12	18	-6	12	15	-3
13	10	14	-4	11	10	1
14	11	17	-6	15	11	4
15	11	14	-3	10	9	1
16	8	14	-6	9	11	-2
17	9	15	-6	12	12	0
18	13	15	-2	11	11	0
19	8	14	-6	13	9	4
20	7	13	-6	14	15	-1
21	9	15	-6	15	13	2
22	8	13	-5	15	11	4
23	12	16	-4	5	7	-2
24	10	15	-5	12	15	-3
25	13	16	-3	11	11	0
26	9	13	-4	9	13	-4
27	12	16	-4	12	12	0
28	10	14	-4	9	11	-2
Sumatoria	$\Sigma X=276$	$\Sigma X= 407$	$\Sigma X= -131$	$\Sigma X= 306$	$\Sigma X= 326$	$\Sigma X= -20$
Suma de Cuadrados	$\Sigma X^2=2816$	$\Sigma X^2= 5971$	$\Sigma X^2= 675$	$\Sigma X^2= 3490$	$\Sigma X^2= 3914$	$\Sigma X^2= 174$
	n=28	n=28	n=28	n=28	n=28	n=28

Fuente: Datos procesados por el autor (2013)

El primer análisis estadístico inferencial se realizó comparado los

puntajes obtenidos en el pretest por los sujetos asignados a cada grupo (Experimental y Control). Estos resultados son presentados en los gráficos siguientes:

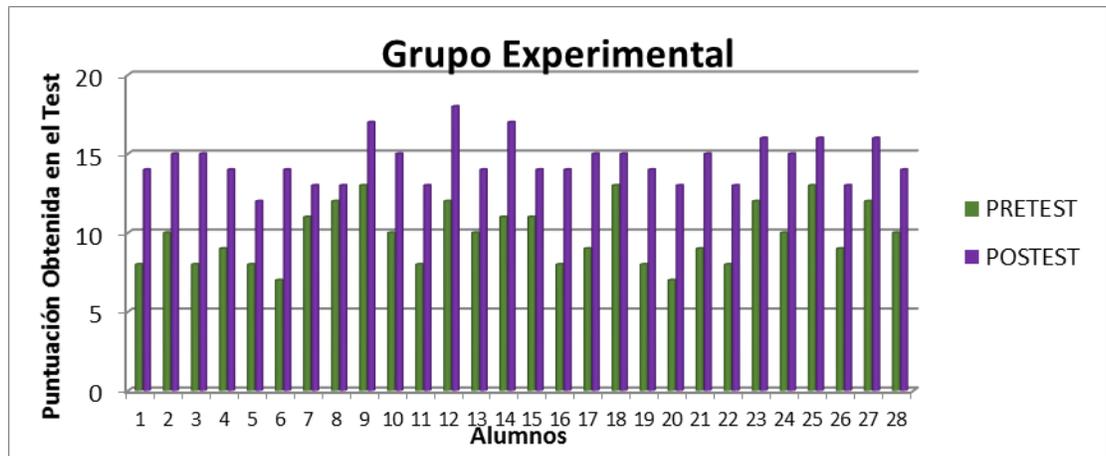


Gráfico 4. Resultados del pretest y posttest para el grupo Experimental. Fuente: Instrumento aplicado a los estudiantes. (2013)

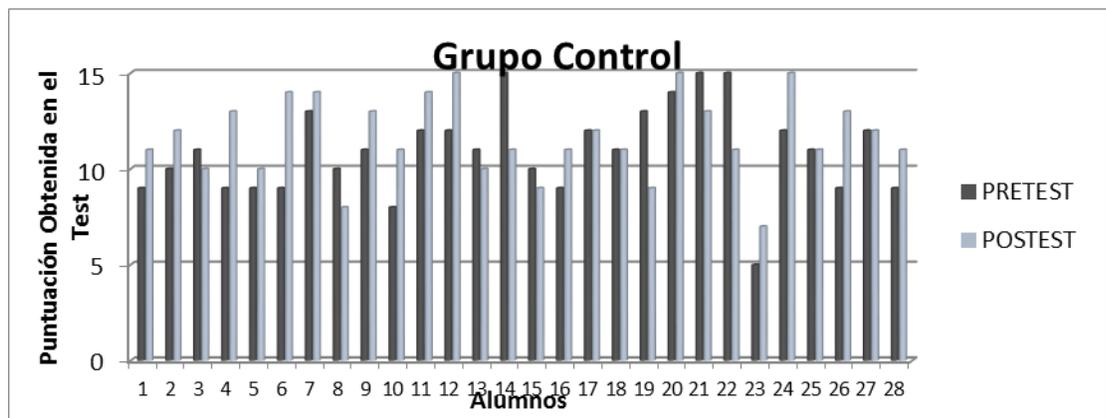


Gráfico 5. Resultados del pretest y posttest para el grupo Control. Fuente: Instrumento aplicado a los estudiantes. (2013)

De igual forma, y tomando en cuenta los datos resumidos en el Cuadro 4, se calcularon los estadísticos descriptivos necesarios para la prueba estadística, los cuales se resumen a continuación:

Cuadro 6
Estadísticos Descriptivos del Pretest

Estadístico Media (X)	Grupo Experimental	Grupo Control
$X = \frac{\sum X}{n}$	$X = \frac{276}{28} = 9,86$	$X = \frac{306}{28} = 10,93$
Desviación Típica $S = \sqrt{\frac{\sum X^2 - (\sum X)^2}{n-1}}$	$S = \sqrt{\frac{2816 - (276)^2}{27}}$ $S = 1,88$	$S = \sqrt{\frac{3490 - (306)^2}{27}}$ $S = 2,32$
Error Típico del Promedio $Sx = \frac{S}{\sqrt{n}}$	$Sx = \frac{1,88}{\sqrt{28}} = 0,35$	$Sx = \frac{2,32}{\sqrt{28}} = 0,44$
Diferencia Promedio $Sdif = \sqrt{(SX_1)^2 + (SX_2)^2}$	$Sdif = \sqrt{(0,35)^2 + (0,44)^2}$ $\sqrt{0,3161} =$	$Sdif = 0,56$

Fuente: Cálculos realizados por el autor (2013).

Se observa que el promedio del grupo experimental fue X= 9,86 puntos y el de control X=10,93, para una diferencia de 1,07 puntos entre ambos grupos, esto refleja que no hay diferencia marcada entre los mismos en cuanto a promedio se refiere. Esta información fue sometida a un análisis inferencial a través de la distribución estadística *t de student* para la diferencia de promedio en grupos independientes, mediante la fórmula:

$$t = \frac{X_{\text{exp.}} - X_{\text{cont.}}}{sdif} = \frac{9,86 - 10,93}{0,56} = \frac{-1,07}{0,56} = 1,91$$

t = 1,91 → Valor t calculado

El valor crítico de t, calculado tomando en cuenta un nivel de confiabilidad del 99% (criterio del investigador) y 30 grados de libertad (f.l. = N-2), de acuerdo a los valores presentados en la tabla de valores críticos (Ver anexo F); el valor de “t”, es de 2,46 (valor correspondiente al contraste unilateral).

El valor “t” calculado es igual a 1,91, siendo menor que el valor “t” observado equivalente a 2,46; este resultado señala que no hay diferencia estadísticamente significativa en el pretest aplicado a ambos grupos, esto indica que los sujetos de la muestra perteneciente a cada grupo estaban, al inicio de la investigación, en iguales condiciones.

El segundo análisis se realizó posterior a la implementación de la aplicación de las estrategias didácticas basadas en el constructivismo social de la enseñanza del contenido propagación y naturaleza de la luz y la promoción de su conocimiento a los estudiantes del tercer año de la Unidad Educativa Hipólito Cisneros, escogidos como grupo experimental. En este análisis se compararon los resultados del pretest y posttest a partir de los valores resumidos en el Cuadro 4, se calcularon los estadísticos descriptivos, necesarios para la prueba de hipótesis, cuyos resultados son los siguientes:

Grupo Experimental (Pretest – Postest)

Media de la Diferencia (d)

$$d = \frac{\sum d}{n} = \frac{-131}{28} = 4,68$$

Desviación típica de la diferencia (Sd)

$$sd = \sqrt{\frac{\sum d^2 - \frac{(\sum d)^2}{n}}{n-1}} = \sqrt{\frac{675 - \frac{(131)^2}{28}}{27}} =$$

Error típico de la diferencia (S d)

$$Sd = \frac{sd}{\sqrt{n}} = \frac{1,52}{28} = 0,28$$

En los valores resumidos en el Cuadro 5 (Estadísticos Descriptivos del Pretest) se observa que existe una diferencia significativa entre el promedio del pretest que fue de $X = 9,86$ y el postest cuyo resultado fue de $X = 14,54$ puntos para el grupo experimental, es decir, los estudiantes obtuvieron un incremento significativo en el promedio de puntuación luego del tratamiento aplicado. Mientras que en el grupo control estos resultados no fueron tan significativos.

Es importante destacar que para comprobar estadísticamente este incremento se procedió a aplicar la prueba de hipótesis para la diferencia de promedio en grupos independientes (el mismo grupo medido dos veces) a

través de la “t” de student, cuyos resultados fueron los siguientes:

$$S_t = \frac{dmuestral}{Sd} = \frac{4,68}{0,28} = 16,71$$

t = 16,71 → Valor t calculado

El Valor Crítico de t: con un nivel de confiabilidad del 0,995% (criterio del investigador) y 30 grados de libertad (f.l. = N-2), se observa en la cuadro de valores críticos de “t”, un valor tabs = 2,76 siendo este atribuible al contraste bilateral. (Ver Anexo D).

El valor calculado t = 16,71 es mayor que el valor observado t = 2,76; esto indica que existen diferencias estadísticamente significativas en las pruebas aplicadas al grupo experimental, por lo que se rechaza la hipótesis nula (Ho = La implementación de estrategias didácticas basadas en el constructivismo social no promueven el conocimiento sobre propagación propagación y naturaleza de la luz en los estudiantes del tercer año de la Unidad Educativa Hipólito Cisneros).

De igual manera, se realizó un tercer cálculo que permitió comparar los resultados de las pruebas aplicadas al grupo control. Este grupo fue aislado de toda intervención del grupo experimental y sólo sirvió como patrón de comparación. Tomando como base los resultados del Cuadro 5 se calcularon las estadísticas descriptivas necesarias para la prueba de hipótesis respectiva, que pudiese conducir a determinar la comprobación de una de las hipótesis y el rechazo de la otra, es decir, aquellos estudiantes que integraron el grupo experimental, a quienes se les aplicaron estrategias didácticas basadas en el constructivismo social a los fines de promocionar el conocimiento en cuanto al contenido propagación y naturaleza de la luz en

los estudiantes del tercer año, en lugar de la aplicación de estrategias didácticas tradicionales, obteniéndose los siguientes resultados:

Grupo Control (Pretest – Postest)

Media de la Diferencia (d)

$$d = \frac{\sum d}{n} = \frac{20}{28} = 0,71$$
$$d = 0,71$$

Desviación típica de la diferencia (Sd)

$$sd = \sqrt{\frac{\sum d - \frac{(\sum d)^2}{n}}{n-1}} = \sqrt{\frac{174 - \frac{(-20)^2}{28}}{27}} =$$
$$sd = 2,43$$

Error típico de la diferencia (Sd)

$$Sd = \frac{sd}{\sqrt{n}} = \frac{2,43}{28} = 0,46$$

En el cuadro resumen mencionada anteriormente se observa que en los estudiantes pertenecientes a este grupo no se observó un incremento significativo a los promedios obtenidos en el pre y postest; ya que, tomando el promedio inicial para los cálculos se observa:

$$X = \frac{306}{28} = 10,92$$

$$X = \frac{326}{28} = 11,64$$

Con el propósito de comprobar esta apreciación, se aplicó un procedimiento estadístico inferencial a través de la prueba “t” de student a través de la fórmula:

$$t = \frac{dmuestral}{sd} = \frac{0,71}{0,46} = 0,25$$

t = 0,25 → Valor t calculado

El valor crítico calculado t = 0,25 con un nivel de confianza del 99% (criterio del investigador) y 30 grados de libertad, se observa en el cuadro de valores críticos de “t” un valor t = 2,47 (ver anexo F). El valor calculado de t = 0,25 es menor que el “t” crítico que es igual a 2,47 esto indica que no hay diferencia estadísticamente significativas en las pruebas aplicadas. Lo que evidencia que las estrategias tradicionales no resultan efectivas para la enseñanza de los contenidos relativos a la propagación y naturaleza de la luz y por ende limitan la obtención del conocimiento por parte de los estudiantes de tercer año de la Unidad Educativa Hipólito Cisneros.

El cuarto y último análisis se realizó comparando los resultados de los postest aplicados a ambos grupos. Para ello fue necesario calcular los estadísticos descriptivos, cuyos resultados fueron los siguientes:

Cuadro 7
Estadísticos Descriptivos del Postest

Estadístico Media (X)	Grupo Experimental	Grupo Control
$X = \frac{\sum X}{n}$	$X = \frac{407}{28} = 14,53$	$X = \frac{326}{28} = 11,64$
Desviación Típica $S = \sqrt{\frac{\sum X^2 - (\sum X)^2}{n-1}}$	$S = \sqrt{\frac{5971 - \frac{(407)^2}{28}}{27}}$ $S = 1,43$	$S = \sqrt{\frac{3914 - \frac{(326)^2}{28}}{27}}$ $S = 1,94$
Error Típico del Promedio $S_x = \frac{S}{\sqrt{n}}$	$S_x = \frac{1,43}{\sqrt{28}} = 0,27$	$S_x = \frac{1,94}{\sqrt{28}} = 0,37$
Diferencia Promedio $S_{dif} = \sqrt{(S_{X_1})^2 + (S_{X_2})^2}$	$S_{dif} = \sqrt{(0,27)^2 + (0,37)^2}$	$S_{dif} = 0,46$

Fuente: Cálculos realizados por el autor (2013).

Se observa que el promedio del grupo experimental ($X = 14,53$ puntos) es mayor que el promedio del grupo control ($X = 11,64$ puntos) lo que refleja una ligera diferencia en cuanto a los promedios de las puntuaciones obtenidas.

Con el propósito de determinar la confiabilidad estadística de esta

apreciación se aplicó la prueba “t” de student para la diferencia de promedio en grupos independientes, cuyos resultados fueron los siguientes:

$$t = \frac{X \text{ exp.} - X \text{ cont.}}{sdif} = \frac{14,53 - 11,64}{0,46} = \frac{2,89}{0,46} = 6,28$$

t = 6,28 → Valor t calculado

Valor Crítico de “t”: con un nivel de confiabilidad del 99% (criterio del investigador) y 30 grados de libertad (f.l. = N-2), se observa en la tabla de valores críticos de “t”, un valor tabs = 2,47 (valor correspondiente al contraste unilateral). (Ver Anexo F). El valor calculado de t = 6,28 es mayor que el “t” crítico que es igual a 2,47 esto indica que hay diferencia estadísticamente significativas en las pruebas de postest aplicadas a ambos grupos.

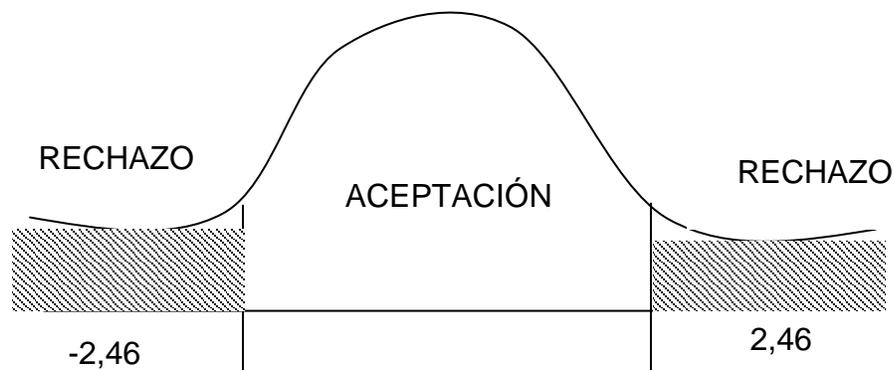


Gráfico 6. Curva normal, para las diferencias de promedios de las calificaciones obtenidas en el postest para los grupos: experimental y control. Fuente: Instrumento aplicado a los estudiantes. (2013)

Dado que el valor crítico es mayor que el valor “t” estando dentro de la zona de rechazo de acuerdo al gráfico anterior, es necesario concluir que la diferencia entre las medias no es producto del azar sino del proceso de tratamiento que se realizó con el grupo experimental.

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

Tomando en consideración el objetivo general de la investigación orientado a: determinar el efecto de las estrategias didácticas, basadas en la corriente teórica Constructivismo Social, en la enseñanza del contenido Propagación y Naturaleza de La Luz y la promoción de su conocimiento en los estudiantes del Tercer Año de la Unidad Educativa Hipólito Cisneros, y con base a los resultados obtenidos, es pertinente concluir que:

Al diagnosticar el conocimiento que tienen los estudiantes del tercer año que conforman los grupos de control y experimental de la Unidad Educativa Hipólito Cisneros, ubicado en la Esmeralda, Municipio San Diego, estado Carabobo, en cuanto al contenido Propagación y Naturaleza de la Luz, se pueden señalar que los mismos se encuentran en igualdad de condiciones, ya que ambos grupos tanto experimental como el grupo de control estuvieron conformada por 28 estudiantes, siendo evaluados con la misma prueba.

En lo que respecta al grupo experimental en la prueba de pretest 14 estudiantes obtuvieron calificaciones inferiores a 10 puntos, lo que equivale a decir, que el 44% por ciento de los estudiantes fue aplazado en esta prueba. El 66% por ciento restante obtuvo puntuaciones entre 10 y 14 puntos.

Al analizar los resultados obtenidos por el grupo control, existe similitud en los mismos, dado que 10 estudiantes obtuvieron calificaciones inferiores a 10 puntos, es decir, el 31% por ciento fue aplazado. Un 63% por ciento obtuvo calificaciones entre 10 y 14 puntos, y solo el 6% por ciento obtuvo 15 puntos en el pretest. Estos resultados fueron verificados de manera estadística, y se concluye que ambos estaban en igualdad de condiciones.

Seguidamente, se procedió a cumplir con el objetivo específico relacionado con la implementación de estrategias didácticas, basadas en la corriente teórica Constructivismo Social, para activar el proceso de enseñanza del contenido Propagación y Naturaleza de la Luz, en los estudiantes del grupo experimental. A tales efectos, se procedió a la planificación de los contenidos de la unidad 5, atendiendo a su objetivo general basado en el estudio del comportamiento de la luz al incidir sobre diversos tipos de objetos, medios reflectores y refringentes, a fin de hacer observaciones e interpretaciones de imágenes y efectos ópticos visibles, así como, de resolver problemas sencillos de carácter óptico.

En este contexto, el docente, en su concepción de mediador del proceso de enseñanza procedió a desarrollar e implementar una planificación basada en las competencias solicitadas por el Currículum Básico, donde se trató que el estudiantes comprendiera cómo se dan los fenómenos físicos, experimentarlos, cuestionarlos y procesarlos de una manera crítica y creativa, es decir, los estudiantes pudieron conocer, hacer, ser y convivir, procesando la información y construyendo su propio conocimiento relativos a la unidad. Es importante destacar, que las estrategias aplicadas fueron aceptadas con gran interés por parte de los estudiantes quienes demostraron cambios positivos en cuanto a la participación, integración, la comunicación de sus ideas y la reflexión grupal.

En relación al objetivo orientado a demostrar las ventajas del uso de estrategias didácticas, basadas en la corriente teórica Constructivismo Social, en el proceso de enseñanza- Aprendizaje del contenido Propagación y Naturaleza de la Luz para la promoción del conocimiento en los estudiantes de tercer año de la Unidad educativa Hipólito Cisneros, ubicado en la Esmeralda, Municipio San Diego, estado Carabobo, es pertinente concluir que los descubrimientos y construcciones realizadas por los estudiantes permitieron un aprendizaje significativo, pudiéndose observar la transferencia de estos aprendizajes a otras situaciones, así como, sentimientos logros y producción entre los estudiantes, además de lograr la sinergia en el grupo para la ejecución de las actividades.

En general, se logró un aprendizaje más consciente, revelando que los estudiantes buscaron diferentes alternativas para lograr obtener un fin, ofreciendo soluciones a problemas de manera diferente a lo común, interpretando diferentes soluciones a los problemas planteados, exponiendo sus ideas, conjeturas, e hipótesis, dando inicio a un pensamiento lógico constructivista.

En este sentido, la aplicación de la alternativa de intervención en la unidad seleccionada corroboró la hipótesis planteada ya que permitió constatar estadísticamente, que las diferencias obtenidas entre ambos grupos (experimental y control), no son producto del azar sino del proceso de tratamiento que se realizó con el grupo experimental.

Ahora bien, en líneas generales es pertinente señalar, que las potencialidades de la Física como disciplina eminentemente experimental, no son aprovechadas del todo en el nivel de Educación Básica Media dado su facilitación de manera teórica, esto permite sugerir una adecuación de la

teoría de la enseñanza de sus contenidos a través de problemas y realizar modificaciones sobre todo en lo relativo a las estrategias utilizadas para su enseñanza, confluyendo con las necesidades actuales de los estudiantes, permitiendo la conformación de un modelo de educación integral, orientado a la investigación y producción científica, tomando en consideraciones, las potencialidades y creatividades tanto de los docentes como de los estudiantes, en la construcción y asimilación de un aprendizaje consciente.

Recomendaciones

Con base a los resultados obtenidos, y con miras a convertir las debilidades en fortalezas, es pertinente señalar algunas recomendaciones que buscan dar un valor agregado al estudio:

- Promover la creatividad en los estudiantes, permitiendo su potencialidad y libertad en torno a su aprendizaje, exhortándolos a la experimentación en el aula de clase y a compartir sus experiencias personales a partir de esta experimentación.

- Propiciar ambientes de estudio aptos para el aprendizaje significativo de la física, a través de la utilización de elementos simples y de fácil acceso por parte de los estudiantes como por ejemplo: linterna, espejo, apuntador, vaso con agua, entre otros.

REFERENCIAS

- Acosta Barros, C. (2005). *Desarrollo del pensamiento en el aula: necesidad para la calidad de la educación*. Documento preparado por la mesa de trabajo de la Organización para el fomento del desarrollo del pensamiento (OFDP) Sede de Colombia Barranquilla: Congreso por la calidad de la educación. Agosto 2-5
- Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES, 2004). *Documento estratégico para la innovación en la educación superior*. (Segunda Edición). Universidad Pedagógica Nacional. México.
- Bandura, A. (1987). *Pensamiento y Acción. Fundamentos sociales*. Barcelona, España: Martínez Roca.
- Bruner, J. (1972). *El Proceso de educación*. México: Ed. Uteha.
- Bruner, J. (1984). *El desarrollo de los procesos de representación, en: Acción, Pensamiento y Lenguaje*. Madrid: Alianza ED.
- Bruner, J. (1990). *Acts of meaning*. Cambridge, MA, USA:Harvard University Press.
- Bruner, J. (1986). *Realidad Mental y mundos posibles. Los actos de la imaginación que dan sentido a la experiencia*. Barcelona, España: Editorial Gedisa.
- Cáceres, R. (2009). *Habilidades docentes para el logro de aprendizajes significativos*. Perú. Instituto de Desarrollo Intelectual.
- Campbell, D. y Stanley J. (2000). *Diseños experimentales y cuasiexperimentales en la investigación social*. (Segunda Edición). Argentina, Buenos Aires: Amorrortu Editores.
- Chevallard, Y. (1982). *La transposición didáctica. Del saber sabio al saber enseñado*. Buenos Aires, Argentina: Aique Ediciones.
- Chourio, J. H. (1987). *Estadística II*. Caracas, Venezuela: Editorial Biosfera.

- Constitución de la República Bolivariana de Venezuela.* (1999). Gaceta Oficial de la República de Venezuela 36.860. Caracas. Editorial Gráficas 2021.
- Dewey, J. (1859-1952). *El pragmatismo de Dewey.* [Documento en línea]. Disponible en: http://lceducacionunikino.blogspot.com/2009/03/el-pragmatismo-de-dewey_10.html [Consulta: 2011, Octubre 02].
- Díaz Barriga, F. y Hernández, G. (2007). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista.* (Segunda Edición). México: McGraw Hill.
- Díaz Barriga., F. y Hernández, G. (1999). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo.* México: McGraw Hill.
- Figueira, V. (2005). *Propuesta fundamentada en didáctica lúdica para facilitar aprendizaje de Física con énfasis en conceptos de Movimiento Rectilíneo Uniforme. Un estudio con alumnos de 9ª grado de Educación Básica en la Unidad Educativa Nacional Simón Bolívar, Municipio Libertador, estado Aragua.* Trabajo de Grado no publicado. Facultad de Ciencias de la Educación (FACE), Universidad de Carabobo. Valencia Estado Carabobo.
- Gómez Reyes, D. A. (2011). *Breve historia de un concepto: La luz.* Disponible en: <http://cielosplanetarios.blogspot.com/2011/06/la-breve-historia-de-un-concepto-la-luz.html>
- González M. V. (2006). La formación de competencias profesionales en la universidad. Reflexiones y experiencias desde una perspectiva educativa, en *XXI. Revista de Educación*, n.º 8, pp. 175-188. Universidad de Huelva, Servicio de Publicaciones.
- Grundy, S. (1987). *Curriculum: product or praxis.* Lewes: Falmer Press.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., y Baptista Lucio, P. (2006). *Metodología de la Investigación.* (Cuarta. Edición). México: Editorial Mc Graw-Hill.
- Hewitt, P. G. (1995). *Física Conceptual.* México: Editorial Addison_ Wesley Iberoamericana.

- Huamán Cosme, C. (2005). *Teoría de la Educación*. (Cuarta Reimpresión). Lima, Perú: Cemed.
- Hurtado, I. y Toro, J. (2000). *Paradigmas y Métodos de Investigación*. Venezuela: Episteme.
- Joyce, B. y Weil, M. (1985). *Modelos de enseñanza*. Traducción al castellano de R. Sánchez. Anaya. Madrid.
- Kilpatrick, W. H. (1946). *La función social, cultura y docente de la escuela*. Buenos Aires, Argentina: Losada Editores.
- Ley Orgánica de Educación*. (2009). Gaceta Oficial de la República de Venezuela 5.929 de fecha 15 de Agosto de 2009.
- López, L. (2009). *Dificultades conceptuales en el proceso de enseñanza aprendizaje del concepto de sonido en estudiantes de noveno grado de educación básica*. Trabajo de Grado. Universidad de los Andes. Mérida, Venezuela.
- Ministerio de Educación (1987). *Programa de Estudio y Manual del Docente*. Tercera Etapa de Educación Básica. Maracay, Aragua: Editorial Grabados Nacionales.
- Medina, A. (2011). *Evaluación basada en competencias como alternativa para la enseñanza de la física*. Trabajo de Grado. Facultad de Ciencias de la Educación (FACE), Universidad de Carabobo. Valencia Estado Carabobo.
- Medina Tello, M. (2011). *Propuesta para la enseñanza de la reflexión de la luz en superficies planas a estudiantes de grado noveno, desde la perspectiva del aprendizaje activo*. Trabajo de Grado. Universidad Nacional de Colombia.
- Nicchi, F. y Coccolo, P. (2005). *Una estrategia didáctica para la enseñanza de la economía en las carreras de ingeniería*. [Documento en línea]. Disponible en: <http://bibliotecadigital.uca.edu.ar/repositorio/contribuciones/estrategia-didactica-ensenanza-economia-ingenieria.pdf> [Consulta: 2013, Octubre 12].
- Parella S., S., y Martins P., F. (2006). *Metodología de la Investigación Cuantitativa*. (Segunda Edición). Caracas, Venezuela. Fondo Editorial de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador.

- Pérez, A. (2005). *Un cambio de mirada sobre la escuela academicista*. 30 cuadernos de pedagogía. N° 303 monográfico n° identificador: 363.004.
- Ramírez, M. y Burgos, J (2010). *Recursos educativos abiertos en ambientes de tecnología*. México: Tecnológico de Monterrey.
- Reyes, E. (2012). *Diseño de un laboratorio móvil como recursos didáctico para la enseñanza – aprendizaje de la física de bachillerato*. Trabajo de Grado. Facultad de Ciencias de la Educación (FACE), Universidad de Carabobo. Valencia Estado Carabobo.
- Sáez Henríquez, E. (2010). *Renovación metodológica activa para el aprendizaje significativo de conceptos, principios y leyes en la unidad de la Luz para estudiantes del Colegio Padre Pedro Arrupe*. Trabajo de Grado. Universidad del Bío Bío, Santiago de Chile, Chile.
- Salgado, C. (2004). *Factores que inciden en la desmotivación de los estudiantes por aprender biología: análisis desde el punto de vista de los profesores*. Universidad de Concepción, Santiago de Chile.
- Sánchez, M. (1991). *Procesos básicos de pensamiento. Creatividad*. (Segunda Edición). México, D.F.: Editorial Trillas.
- Sánchez, M. (2006). *Desarrollo de Habilidades del Pensamiento. Razonamiento Verbal y Solución de Problemas*. (Segunda Edición). México D.F.: Editorial Trillas.
- Sánchez, Iván; Moreira, Marco y Caballero, Concesa. (2005). *Aprendizaje significativo de la cinemática a Través de resolución de problemas y uso cálculo diferencial en estudiantes universitarios*. Enseñanza de las ciencias. Número extra. VII congreso.
- Seminario Internacional sobre Ciencia, Tecnología, Innovación e Inclusión Social. UNESCO-ANII-CSIC. (Marzo, 2008). [Documento en línea]. Disponible en: <http://www.unesco.org.uy/ciencias-naturales/en/themes/natural-sciences/events/seminario-internacional-ciencia-tecnologia-innovacion-e-inclusion-social.html> [Consulta: 2012, Septiembre 15].
- Sistema Educativo Bolivariano (SEB). [Documento en línea]. Disponible en: <http://www.cice.org.ve> [Consulta: 2013, Septiembre 15].

- Soler, E. (2006). *Constructivismo, Innovación y Enseñanza Efectiva*. Caracas, Venezuela: Editorial: Equinoccio Universidad Simón Bolívar.
- Soto, F. (2008). *Análisis de la UPEL Sobre el Diseño Curricular del sistema Educativo Bolivariano*. Caracas, Venezuela.
- Sotres Díaz, F. J. (2009). *La óptica en la enseñanza secundaria: propuesta didáctica desde una perspectiva histórica*. [Documento en línea]. Disponible en: <http://eprints.ucm.es/8281/> [Consulta: 2011, Septiembre 15].
- Stenhouse, L. (1998). *Investigación y Desarrollo del Curriculum*. (Cuarta Edición). Madrid, España. Morata Editores.
- Shuell, Th. S. The role of the student in learning from instruction. en *Contemporary Psychology*, 13 (1988), pp. 276-295.
- Tippens, P. E. (2007). *Física Conceptos y Aplicaciones*. (Séptima Edición). Editorial Mc Graw Hill
- Tisher, R.P.; Power, C.N. y Endean, L. (1980). *Ideas Fundamentales en la enseñanza de las ciencias*. México: Editorial Limusa.

ANEXOS

Anexo A
Instrumento Aplicado a los Estudiantes

Instrumento Dirigido a los Estudiantes

Pretest - Postest

1. La visión ondulatoria de la luz, ofrece una visión parcial sobre su naturaleza

Verdadero	Falso
-----------	-------

2. La emisión y absorción de la luz, ponen de manifiesto el aspecto dual de su energía, en cuanto que la energía transportada por las ondas de luz, está contenida en paquetes discretos llamados fotones o cuantos.

Verdadero	Falso
-----------	-------

3. La longitud de onda es la distancia medida entre dos crestas y dos valles de una onda (verdadera)

Verdadero	Falso
-----------	-------

4. Es un nanómetro una unidad de masa

Verdadero	Falso
-----------	-------

5. Los Hertz son las veces por minuto que se repite un ciclo

Verdadero	Falso
-----------	-------

6. El valle de la onda es la parte de más energía de la onda

Verdadero	Falso
-----------	-------

7. La frecuencia de un movimiento ondulatorio de la luz es el número de ondas que pasan por un punto dado, en la unidad de tiempo.

Verdadero	Falso
-----------	-------

8. Interferencia constructiva de las ondas es cuando dos o más ondas se superponen en tal forma que el efecto total que producen es que no hay desplazamiento del medio.

Verdadero	Falso
-----------	-------

9. Interferencia destructiva de las ondas es cuando dos ondas están totalmente superpuestas y el desplazamiento resultante es mayor que el que produce cada onda por si sola.

Verdadero	Falso
-----------	-------

10. La Velocidad de propagación de la luz es mayor que la del sonido

Verdadero	Falso
-----------	-------

11. La luz es la ausencia de oscuridad

Verdadero	Falso
-----------	-------

12. Se propaga la luz en forma rectilínea en espacio plano

Verdadero	Falso
-----------	-------

13. La luz blanca tiene contenidas varias longitudes de onda

Verdadero	Falso
-----------	-------

14. La luz como onda y corpúsculo es un concepto de la física clásica

Verdadero	Falso
-----------	-------

15. Es un fotón una parte importante del sonido

Verdadero	Falso
-----------	-------

16. Es un cuanto igual a paquetes discretos de energía

Verdadero	Falso
-----------	-------

17. En la luz como partícula se entiende por emisión a la liberación de electrones de un material

Verdadero	Falso
-----------	-------

18. La absorción de toda la luz en el efecto foto eléctrico, se origina de manera discreta

Verdadero	Falso
-----------	-------

19. El efecto foto eléctrico fue explicado por Faraday de manera correcta

Verdadero	Falso
-----------	-------

20. Cambia la velocidad de la luz cuando cambia el medio de propagación

Verdadero	Falso
-----------	-------

Anexo B
Validez del Instrumento



**UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
DIRECCIÓN DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN FÍSICA**



CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Quien suscribe, _____, cédula de identidad _____, hace constar lo siguiente:

Como profesional del área _____, he revisado el Instrumento de recolección de datos, dirigido a los ESTUDIANTES de la investigación titulada: **Efecto de las Estrategias didácticas basadas en el Constructivismo Social en la enseñanza del contenido propagación y naturaleza de la luz y la promoción de su conocimiento en los estudiantes del tercer año de la Unidad Educativa Hipólito Cisneros** presentado por el Licenciado Renny Pérez; el cual consiste en un cuestionario contentivo de veinte (20) ítems, con alternabilidad de respuesta dicotómica (VERDADERO - FALSO).

Este cuestionario fue comparado con el Cuadro de Operacionalización de variables presentado por los sustentantes, a la par de los objetivos específicos de investigación. Una vez revisado, se considera _____ este instrumento, con un rango de _____ según los resultados que se adjuntan a continuación.

En Valencia a los _____ () días del mes de _____ del 2014.

Lcda (o).

Anexo:
Prueba de Validez del Instrumento
Cuestionario a validar
Cuadro de Operacionalización de variables de la investigación

Anexo B
Confiabilidad del Instrumento

CALCULO DE CONFIABILIDAD: KUDER DE RICHARSON
Instrumento aplicado a los alumnos

SUJETOS/ÍTEMS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	TOTAL
1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	13
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
4	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	7
5	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	8
6	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	4
7	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	10
8	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	11
9	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	11
10	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
11	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	10
12	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	6
13	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	8
14	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	7
15	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	10
16	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	13
Suma	3	3	8	6	8	7	6	7	7	10	0	8	5	5	6	7	11	7	7	3	124
Media	0	0	0,5	0	0,5	0	0	0	0	1	0	0,5	0	0	0	0	1	0	0	0	8
DESVIACION	0,39	0,39	0,50	0,48	0,50	0,50	0,48	0,50	0,50	0,48	0,00	0,50	0,46	0,46	0,48	0,50	0,46	0,50	0,50	0,39	3,67
VARIANZA	0,16	0,16	0,27	0,25	0,27	0,26	0,25	0,26	0,26	0,25	0,00	0,27	0,23	0,23	0,25	0,26	0,23	0,26	0,26	0,16	14,33
																					4,55

VERDADERO = 1
FALSO = 0

0,317
0,683
1,05
0,71848
71,84823

$$KR_{20} = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum p \cdot q}{S^2_t} \right] = KR_{20} = \frac{20}{20-1} \left[1 - \frac{4,55}{14,53} \right] =$$

$$KR_{20} = 1.05 [1 - 0.317] = KR_{20} = 1.05 [0.683] =$$

$$KR_{20} = 0.71848 = 0,72$$

Anexo C
Plan Anual Programa de la Tercera Etapa
Asignatura Física
Noveno (9no.) Grado

Plan Anual

Programa de la Tercera Etapa. Educación Básica

Asignatura Física. Noveno Grado

OBJETIVOS GENERALES	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN	RECURSOS	TIEMPO
<p>Unidad de nivelación</p> <p>0. Estudiar las ecuaciones matemáticas donde se aplique el concepto de despeje de incógnitas; la notación científica; las magnitudes fundamentales y derivadas; sistemas de unidades; transformaciones de unidades y gráficas de funciones</p>	0.1. Aplicar los conocimientos básicos para la introducción de la física.	<p>Este objetivo se considerará logrado cuando el alumno:</p> <ul style="list-style-type: none"> - De ejemplos de la vida diaria donde ponga en práctica el estudio de la física. 	<p>Libro texto Tiza Pizarrón</p>	2 horas
	0.2. Resolver ecuaciones matemáticas aplicando la definición de despeje de incógnitas.	<p>Este objetivo se considerará logrado cuando el alumno:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dada una ecuación, despeje una incógnita 	<p>Libro texto. Tiza Pizarrón.</p>	2 horas
	0.3. Expresar en notación científica un número decimal y viceversa.	<p>Este objetivo se considerará logrado cuando el alumno:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Escriba números decimales en forma científica y viceversa. - Escriba números enteros en forma científica y viceversa. 	<p>Libro texto. Pizarrón Tiza</p>	6 horas
	0.4. Establecer las magnitudes fundamentales y derivadas de la física con sus unidades.	<p>Este objetivo se considerará logrado cuando el alumno:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reconozca en un cuadro las magnitudes fundamentales y derivadas 	<p>Libro texto Pizarrón Tiza Láminas</p>	14 horas
	0.5. Ejercitar las transformaciones de unidades del sistema métrico decimal.	<p>Este objetivo se considerará logrado cuando el alumno:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reconozca en un cuadro las unidades del sistema métrico decimal - Resuelva transformaciones del sistema métrico decimal. 	<p>Libro texto Pizarrón Tiza Lámina ilustrativas</p>	16 horas
	0.6. Representar gráficamente funciones reales. Cálculo de pendiente de una recta. Escritura de la forma de la ecuación.	<p>Este objetivo se considerará logrado cuando el alumno:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dadas varias funciones las represente gráficamente, calcule la pendiente y escriba la forma de la ecuación. 	<p>Libro texto. Pizarrón. Tiza de color. Regla Cuadro resumen</p>	8 horas

<p>I. Estudiar distintas manifestaciones y formulaciones del movimiento y equilibrio mecánico, mediante descripciones sistematizadas y análisis de gráficas de los parámetros y magnitudes físicas involucradas, para adquirir aquellos conceptos básicos de la cinemática y la estática que sean de uso frecuente en la vida diaria</p>	<p>1. Establecer las características y regularidad cinemáticas: $X = x(t)$ y $V = v(t)$, en el movimiento rectilíneo uniforme de diversos cuerpos físicos, mediante la realización y demostración de experiencias reales y simuladas que se ilustren con el uso de esquemas y gráficas, para ejercitarse en el manejo del análisis cinemático del movimiento rectilíneo uniforme</p>	<p>Este objetivo se considerará logrado cuando el alumno: - Identifique los casos de M.R.U en una lista de ejemplos de diversos cuerpos en movimiento a partir de sus parámetros sistemáticos $x = x(t)$ y $v = v(t)$ - Represente gráficamente $x = x(t)$ y $v = v(t)$, a partir de una tabla de datos - Identifique en gráficas $x = x(t)$ y/o $v = v(t)$ el segmento y/o el intervalo de tiempo correspondiente al M.R.U. - Resuelva problemas sencillos donde se utilicen las ecuaciones que caracterizan el M.R.U. - Resuelva problemas sencillos donde se compare la cantidad del movimiento del cuerpo con diferentes masas y/o velocidades.</p>	<p>Libro texto, Pizarrón, Tiza de color, Regla Láminas ilustrativas Registrador de tiempo.</p>	<p>16 horas</p>
	<p>2. Establecer las características y regularidades cinemáticas del M.R.U.V; mediante la interpretación física de su formulación matemática y del análisis cinemático de dicho movimiento y aplicarlo a situaciones de la vida real.</p>	<p>Este objetivo se considerará logrado cuando el alumno: - Analice los parámetros cinemáticos de problemas relacionados con el M.R.U.V., mediante gráficas y ecuaciones. - Represente gráficamente en $x = x(t)$; $v = v(t)$ y $a = a(t)$ un planteamiento referido a M.R.U.V. - Interprete gráficas del M.R.U.V. - Resuelva problemas sencillos donde se apliquen los conceptos cinemáticos del M.R.U.V.</p>	<p>Libro texto, Pizarrón, Tiza de color, Regla Cuadro resumen Registrador de tiempo</p>	<p>16 horas</p>
	<p>3. Analizar situaciones físicas cualitativas y cuantitativas a través de ejemplificaciones, resolución de problemas y la realización de actividades prácticas y de laboratorio, que ilustren y confirmen la aplicación efectiva de los conceptos y formulaciones del M.R.U.V., que permitan adquirir un dominio en el uso de expresiones matemáticas, realización de cálculos e interpretación física de los resultados.</p>	<p>Este objetivo se considerará logrado cuando el alumno: - Demuestre mediante la realización de prácticas de laboratorio y resolución de problemas, que sea capaz de aplicar sus conocimientos de cinemática en los diferentes tipos de movimiento, rectilíneo, uniforme y variado</p>	<p>Libro texto, Pizarrón, Tiza de color, Regla Láminas ilustrativas Cuadro resumen</p>	<p>16 horas EB/WS</p>

	<p>4. Desarrollar una primera aproximación a las ideas básicas de la <u>dinámica</u> del movimiento y equilibrio físico, mediante la descripción de experiencias que muestren cualitativa y cuantitativamente la relación entre la fuerza aplicada a un cuerpo y el cambio que éste experimenta, para adquirir un dominio en el manejo de los conceptos causa-efecto, interacción y fuerzas físicas en la naturaleza y en la realización de cálculos sencillos utilizando la segunda y tercera ley de la <u>dinámica</u>.</p>	<p>Este objetivo se considerará logrado cuando el alumno:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Determine si un cuerpo está en movimiento o en reposo, mediante la utilización de las ecuaciones $F = m \cdot a$ y $F_{12} = - F_{21}$ en una situación física dada. - Resuelva problemas donde se apliquen las ecuaciones 	<p>Libro texto, Pizarrón, Tiza de color, Regla</p>	<p>8 horas</p>
	<p>5. Realizar una descripción de las ideas y principios fundamentales de la <u>estática</u> mediante exposiciones demostrativas y desarrollo de ejemplos que, en situaciones de equilibrio, permitan aplicar los conceptos físicos de: reposo, momento estático y estabilidad.</p>	<p>Este objetivo se considerará logrado cuando el alumno:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dado un ejemplo de un cuerpo en equilibrio, lo representen en un diagrama de cuerpo libre y apliquen las condiciones de equilibrio. - Mencione ejemplos de cuerpos en equilibrio estable, inestable e indife-ente 	<p>Libro texto, Pizarrón, Tiza de color, Regla, Cuadro resumen</p>	<p>8 horas</p>
	<p>6. Aplicar los conceptos básicos de la <u>estática</u> a situaciones de la vida real, mediante la realización de ejercicios y la resolución de problemas teóricos prácticos del reposo y equilibrio de cuerpos físicos, para ejercitarse en la realización de cálculos y en el manejo efectivo de procedimientos manuales sencillos y cotidianos.</p>	<p>Este objetivo se considerará logrado cuando el alumno:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Demuestre mediante la realización de prácticas de laboratorio y resolución de problemas aplicando los conceptos de <u>estática</u> en situaciones de tipo práctico que involucren el uso de artefactos, instrumentos y máquinas simples 	<p>Libro texto, Pizarrón, Tiza de color, Regla, Máquinas simples (con: unas, alicates, cascanueces etc.)</p>	<p>8 horas</p>
<p>II. Estudiar la transferencia de la energía térmica entre cuerpos distintos, mediante la realización de experimentos con cuerpos que se encuentren a temperaturas diferentes y análisis de situaciones térmicas y análogas con el objeto de adquirir los conceptos de temperatura, calor y capacidad calorífica que le permitan aplicarlos al tratar problemas físicos de su ambiente.</p>	<p>7. Estudiar los fenómenos de dilatación de los cuerpos y cambios de fases en la materia, mediante la realización de experimentos reales controlados, con el objeto de determinar relaciones cualitativas y cuantitativas entre las magnitudes que experimentan cambios.</p>	<p>Este objetivo se considerará logrado cuando el alumno:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Describa la relación existente entre el cambio de temperatura que experimenta un cuerpo y el cambio de sus dimensiones. - Explique con sus propias palabras la relación existente entre el cambio de estado de un cuerpo y el calor suministrado. 	<p>Libro texto, Pizarrón, Tiza de color, Regla, Cuadro comparativo</p>	<p>8 horas</p> <p>EB/WS</p>

	8. Realizar experiencias relacionadas con el equilibrio térmico entre cuerpos que en contacto intercambien calor a temperaturas diversas, las cuales conduzcan a la adquisición de habilidades y destrezas en la diferenciación del equilibrio y no equilibrio térmico, así como el reconocimiento de la capacidad calorífica de los cuerpos, a fin de aplicar estos conocimientos en la resolución de problemas relacionados con medición y cálculos de temperatura, cuyas soluciones puedan ser transferidas a situaciones de la vida real.	Este objetivo se considerará logrado cuando el alumno: - Indique cuando un cuerpo físico está en equilibrio térmico. - Describa las condiciones y resultados finales del equilibrio térmico entre dos cuerpos. - Dados dos cuerpos diferentes, indique cuál de los dos posee mayor capacidad calorífica.	Libro texto. Pizarrón. Tiza de color. Regla Cuadro resumen	8 horas
	9. Realizar experimentos con cuerpos de masas distintas cuyas temperaturas puedan mantenerse constante y construir gráficos asociados a ellos con el fin de interpretar y determinar las condiciones necesarias que se requieren para mantener constante la temperatura de un cuerpo determinado independiente de su masa	Este objetivo se considerará logrado cuando el alumno: - Describa el comportamiento de la temperatura final de un sistema formado por dos recipientes en contacto térmico que contienen agua a temperaturas diferentes, cuando se varia la cantidad de agua de uno de ellos. - Exprese en forma oral las condiciones bajo las cuales se puede mantener constante la temperatura de un cuerpo.	Libro texto. Pizarrón. Tiza de color. Regla Cuadro resumen	8 horas
	10. Analizar situaciones relacionadas con la transferencia de energía térmica de un cuerpo a otro, imaginando los objetos físicos e interacciones más diversas, así como analogías ficticias con tramas vinculadas a la vida diaria a fin de relacionar las representaciones imaginarias involucradas con los fenómenos asociados al calor y disfrutar del libre juego de su capacidad imaginativa.	Este objetivo se considerará logrado cuando el alumno: - Dada una situación imaginaria describa la transferencia de calor entre los distintos cuerpos que se encuentran en contacto térmico. - Proponga una situación imaginaria donde se presenten intercambios de calor entre dos o más cuerpos físicos del ambiente.	Libro texto. Pizarrón. Tiza de color. Regla	8 horas
III. Proporcionar un conjunto de experiencias y conocimientos teóricos-prácticos acerca del sonido, mediante la consideración de situaciones simples e imaginarias donde se utilicen objetos, instrumentos y aparatos que produzcan efectos acústicos, con el fin de comprender el comportamiento y naturaleza de las ondas sonoras.	11. Explicar las propiedades, comportamiento y efectos del sonido en sólidos, líquidos y gases, mediante la realización de experiencias que conduzcan a la determinación de las magnitudes, unidades y regularidades de las ondas sonoras	Este objetivo se considerará logrado cuando el alumno: - Formule una explicación coherente acerca de las propiedades, comportamiento y efectos del sonido. - Resuelva problemas	Libro texto Pizarrón Cuadro resumen	6 horas EB/WS

	16. Estudiar los fenómenos de electrización y magnetización de cuerpos físicos, mediante situaciones imaginarias que simulen el comportamiento de cuerpos electrizados e imanados, para ejercitar la imaginación en el análisis de interacciones eléctricas y magnéticas, con el fin de valorar la importancia de la electricidad y el magnetismo en el mundo actual y dentro del campo de estudio de la física.	Este objetivo se considerará logrado cuando el alumno: - Resuelva teórica y/o experimentalmente problemas imaginarios sencillos sobre electricidad y magnetismo.	Libro texto. Pizarrón Tiza de color. Imanes	6 horas
V. Estudiar el comportamiento de la luz al incidir sobre diversos tipos de objetos, medios reflectores y refringentes, a fin de hacer observaciones e interpretaciones de imágenes y efectos ópticos visibles, así como de resolver problemas sencillos de carácter óptico.	17. Estudiar los fenómenos de propagación, reflexión, refracción y dispersión de la luz, mediante la realización de experiencias reales con espejos, lentes y prismas, a fin de determinar regularidades ópticas cualitativas y cuantitativas, que permitan el uso correcto y apropiado de aparatos e instrumentos ópticos.	Este objetivo se considerará logrado cuando el alumno: - Caracterice los fenómenos de propagación, reflexión, refracción y dispersión de la luz. - Diferencie los fenómenos de reflexión y refracción de la luz. - Determine las características de la imagen de un objeto colocado frente a un espejo, dada la posición del objeto y las características del espejo. - Determine las características de la imagen de un objeto colocado frente a una lente, dada la posición del objeto y las características de la lente.	Libro texto. Pizarrón. Tiza de color. Cuadro resumen	8 horas
	18. Construir y utilizar instrumentos y aparatos ópticos, mediante el empleo de espejos, lentes y prismas y de sus conocimientos teóricos de propagación, reflexión, refracción y dispersión de la luz para observar objetos pequeños, distantes y algunos que no puedan ser observados directamente y desarrollar pericia, en la construcción y usos de ellos.	Este objetivo se considerará logrado cuando el alumno: - Construya, utilice y explique el funcionamiento de un aparato o instrumento óptico.	Libro texto. Pizarrón Tiza de color. Regla Espejos, lentes, prismas.	6 horas
	19. Simular imaginariamente los fenómenos de reflexión y refracción de la luz, en situaciones que muestren dichos fenómenos con y sin uso de aparatos e instrumentos ópticos, a fin de ejercitar la imaginación óptica y comprender el significado de los conceptos físicos involucrados.	Este objetivo se considerará logrado cuando el alumno: - Resuelva ejercicios imaginarios sobre reflexión y refracción de la luz. - Construya situaciones imaginarias relacionadas con fenómenos ópticos, donde se observe cómo usa el educando los conceptos ópticos básicos	Libro texto. Pizarrón. Tiza de color. Regla Lámina ilustrativa	6 horas

EB/WS

BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA: TEORÍA Y PRÁCTICA DE FÍSICA 9º GRADO
AUTORES: ELI BRETT Y WILLIAM SUÁREZ.

Anexo D
Distribución t de Student
(Tomado de: Chourio, J. H. (1987). Estadística II)

Tabla 8. Distribución t de Student

Número de Grados de Libertad										
F (x)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0,5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,6	0,33	0,29	0,28	0,27	0,27	0,27	0,26	0,26	0,26	0,26
0,7	0,73	0,62	0,58	0,57	0,56	0,55	0,55	0,55	0,54	0,54
0,8	1,38	1,06	0,98	0,94	0,92	0,91	0,90	0,89	0,88	0,88
0,9	3,08	1,89	1,64	1,53	1,48	1,44	1,42	1,40	1,38	1,37
0,95	6,31	2,92	2,35	2,13	2,02	1,94	1,90	1,86	1,83	1,81
0,975	12,7	4,30	3,18	2,78	2,57	2,45	2,37	2,31	2,26	2,23
0,99	33,8	6,97	4,54	3,75	3,37	3,14	3,00	2,90	2,82	2,76
0,995	63,7	9,93	5,84	4,60	4,03	3,71	3,50	3,36	3,25	3,17
0,999	318,3	22,3	10,2	7,17	5,89	5,21	4,79	4,50	4,30	4,14
Número de Grados de Libertad										
F (x)	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
0,5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,6	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26
0,7	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,53	0,53	0,53
0,8	0,88	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,86	0,86	0,86	0,86
0,9	1,36	1,36	1,35	1,35	1,34	1,34	1,33	1,33	1,33	1,33
0,95	1,80	1,78	1,77	1,76	1,75	1,75	1,74	1,73	1,73	1,73
0,975	2,20	2,18	2,16	2,15	2,13	2,12	2,11	2,10	2,09	2,09
0,99	2,72	2,68	2,65	2,62	2,60	2,58	2,57	2,55	2,54	2,53
0,995	3,11	3,06	3,01	2,98	2,95	2,92	2,90	2,88	2,86	2,85
0,999	4,03	3,93	3,85	3,79	3,73	3,69	3,65	3,61	3,58	3,55
Número de Grados de Libertad										
F (x)	22	24	26	28	30	40	50	100	200	
0,5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,6	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,25	0,25	0,25
0,7	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,52
0,8	0,86	0,86	0,86	0,86	0,85	0,85	0,85	0,85	0,84	0,84
0,9	1,32	1,32	1,32	1,31	1,31	1,30	1,30	1,29	1,29	1,28
0,95	1,72	1,71	1,71	1,70	1,70	1,68	1,68	1,66	1,65	1,65
0,975	2,07	2,06	2,06	2,05	2,04	2,02	2,01	1,98	1,97	1,95
0,99	2,51	2,49	2,48	2,47	2,46	2,42	2,40	2,37	2,35	2,33
0,995	2,82	2,80	2,78	2,76	2,75	2,70	2,68	2,63	2,60	2,58
0,999	3,51	3,47	3,44	3,41	3,39	3,31	3,26	3,17	3,13	3,09

Nota: Los valores críticos (to) a los niveles: 95 % y 99 %, se buscan así:
a) Si el contraste es Unilateral en 0,95 ó 0,99 (Para 95 % ó 99 %).
b) Si el contraste es Bilateral en 0,975 ó 0,995 (para 95 % ó 99 %).