

UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

ESCUELA DE MATEMÁTICAS Y FÍSICA



“GUÍA DE EXPERIMENTOS DE ÓPTICA CON USO DE RECURSOS AUDIOVISUALES”

Tesis previa a la obtención del título de Licenciado en Ciencias de la Educación en la especialidad de Matemáticas y Física.

DIRECTOR: Dr. ALBERTO SANTIAGO AVECILLAS JARA

AUTORES: FREDDY GEOVANNY TITUANA SALINAS
CARLOS FERNANDO VERA MOSCOSO

Cuenca – Ecuador
2015



RESUMEN

El presente trabajo se ha realizado con la finalidad de brindar al docente de Física material adicional que le permita enfocar, desde un punto de vista diferente, el aprendizaje de dicha ciencia. Por lo antes mencionado, la “Guía de experimentos de óptica con uso de recursos audiovisuales” proporciona al profesor material didáctico que le permita relacionar la parte teórica de la Física con la parte práctica de la naturaleza, haciendo las clases más dinámicas e interesantes para el estudiante. Para lograr una fácil comprensión y aplicación de la guía propuesta, el trabajo de investigación se lo ha dividido en tres capítulos, en los cuales se presenta la fundamentación teórica, la investigación estadística y la Guía de experimentos de Óptica.

En el capítulo tres se presenta la “Guía de experimentos de Óptica con uso de recursos audiovisuales”, que se compone de tres elementos: once videos de experimentos de Óptica relacionados con las destrezas con criterio de desempeño del quinto bloque de la malla curricular de la asignatura de Física del Tercer año de BGU; el manual de cada experimento realizado en los videos que proporcione al docente una mejor comprensión de los mismos, y finalmente el plan de clase donde se sugiere el momento adecuado para la utilización de cada video.

En fin pretendemos que la “Guía de experimentos de Óptica con uso de recursos audiovisuales” apoye al docente en las clases de Física, permitiendo generar de una manera eficaz la relación de la teoría con la práctica.

Palabras clave: Guía didáctica, Experimentos, Audiovisuales, Videos, Física, Óptica



ABSTRACT

This thesis has been realised with the purpose to offer physics teacher an additional material which makes it possible to examine this science from another perspective. Therefore, the above-mentioned “Guide of optical experiments with the use of audio-visual means” poses didactic material for the teacher which makes it possible to connect the theory of physics with the practice of nature so that the classes get more dynamic and interesting for the pupils.

To make it easier to understand the suggested guide and above all how to use it, this thesis has been divided into three chapters, in which are examined the theoretical basics, the statistical research and finally the guide of the optical experiments.

The “Guide of optical experiments with the use of audio-visual means” is presented in the chapter number three, consisting of three parts: First, eleven videos of optical experiments, which examine the contents of the physics curriculum of the fifth teaching unit of the third year of the BGU; second, a detailed manual of the experiments which are realised in the videos, to make it easier for the teacher to understand those; and finally the curriculum itself, where the adequate moments to show every video to the pupils is marked.

To put it in a nutshell, the “Guide of optical experiments with the use of audio-visual means” is meant to be a support for physics teacher to combine theoretical and practical elements of physics to generate a more efficient and intense way of teaching.

Keywords: Tutorial, Experiments, Audiovisual, Videos, Physics, Optics



ÍNDICE

Contenido

RESUMEN.....	2
ABSTRACT	3
ÍNDICE	3
INDICE DE TABLAS.....	6
INDICE DE GRAFICA.....	6
INDICE DE ANEXOS.....	6
CLAUSULA DE DERECHOS DE AUTOR.....	7
CLAUSULA DE PROPIEDAD INTELECTUAL	9
DEDICATORIA	11
AGRADECIMIENTO	13
PRÓLOGO	14
CAPÍTULO I.....	15
1.1 EI CONSTRUCTIVISMO	15
1.1.1 APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO	17
1.2 DIDÁCTICA GENERAL	18
1.3 MATERIAL DIDÁCTICO.....	19
1.3.1 RECURSOS TECNOLÓGICOS	21
1.3.1.1 MEDIOS AUDIOVISUALES.....	22
1.4 EL VIDEO COMO RECURSO DIDÁCTICO.....	23
1.4.1 EL VIDEO EDUCATIVO.....	24
1.4.2 CLASIFICACIÓN DEL VIDEO EDUCATIVO	25
1.4.2.1 VIDEOS DIDÁCTICOS.....	26
CAPÍTULO 2.....	30
2.1 INTRODUCCIÓN	30
2.2 FICHA TÉCNICA.....	30
2.3 INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS OBTENIDOS.....	31
2.3.1 PREGUNTAS	31
CAPÍTULO III.....	44
3.1 PROPUESTA	44
3.1.1 Video	46
3.1.2 Manual.....	47
3.1.3 Plan de clase	47
3.2 GUÍA DE CADA UNO DE LOS VIDEOS DE EXPERIMENTOS DE ÓPTICA.....	47
3.2.1 FOTOMETRÍA	48



3.2.1.1 Manual	48
3.2.1.2 Plan de clase.....	51
3.2.2 REFLEXIÓN DE LA LUZ.....	52
3.2.2.1 Manual	52
3.2.2.2 Plan de clase.....	54
3.2.3 REFRACCIÓN DE LA LUZ	55
3.2.3.1 Manual	55
3.2.3.2 Plan de clase.....	58
3.2.4 IMÁGENES EN ESPEJOS PLANOS	59
3.2.4.1 Manual	59
3.2.4.2 Plan de clase.....	61
3.2.5 FENOMENOS DE REFRACCIÓN.....	62
3.2.5.1 Manual	62
3.2.5.2 Plan de clase.....	67
3.2.6 FOCOS E IMÁGENES EN ESPEJOS ESFÉRICOS	68
3.2.6.1 Manual	68
3.2.6.2 Plan de clase.....	71
3.2.7 DISTANCIA FOCAL DE LENTES DELGADAS	72
3.2.7.1 Manual	72
3.2.7.2 Plan de clase.....	75
3.2.8 IMÁGENES EN LENTES CONVERGENTES DELGADAS	76
3.2.8.1 Manual	76
3.2.8.2 Plan de clase.....	78
3.2.9 DISTANCIA FOCAL DE LENTES GRUESAS	79
3.2.9.1 Manual	79
3.2.9.2 Plan de clase.....	82
3.2.10 SISTEMAS DE LENTES GRUESAS	83
3.2.10.1 Manual	83
3.2.10.2 Plan de clase.....	87
3.2.11 INSTRUMENTOS ÓPTICOS	88
3.2.11.1 Manual	88
3.2.11.2 Plan de clase.....	91
CONCLUSIONES	92
RECOMENDACIONES.....	93
ANEXOS.....	94
BIBLIOGRAFÍA.....	100



INDICE DE TABLAS

Tabla 1	30
Tabla 2	31
Tabla 3	32
Tabla 4	33
Tabla 5	34
Tabla 6	35
Tabla 7	36
Tabla 8	37
Tabla 9	38
Tabla 10	39
Tabla 11	40
Tabla 12	41
Tabla 13	42

INDICE DE GRAFICA

Grafica 2 1	31
Grafica 2 2	32
Grafica 2 3	33
Grafica 2 4	34
Grafica 2 5	35
Grafica 2 6	36
Grafica 2 7	37
Grafica 2 8	38
Grafica 2 9	39
Grafica 2 10	40
Grafica 2 11	41
Grafica 2 12	42

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1	95
Anexo 2	99



CLAUSULA DE DERECHOS DE AUTOR



Universidad de Cuenca
Cláusula de derechos de autor

Yo, Carlos Fernando Vera Moscoso, autor de la tesis "GUÍA DE EXPERIMENTOS DE ÓPTICA CON USO DE RECURSOS AUDIOVISUALES", reconozco y acepto el derecho de la Universidad de Cuenca, en base al Art. 5 literal c) de su Reglamento de Propiedad Intelectual, de publicar este trabajo por cualquier medio conocido o por conocer, al ser este requisito para la obtención de mi título de Licenciado en Ciencias de la Educación en la especialidad de Matemáticas y Física. El uso que la Universidad de Cuenca hiciere de este trabajo, no implicará afección alguna de mis derechos morales o patrimoniales como autor.

Cuenca, 8 de junio de 2015

Carlos Fernando Vera Moscoso

C.I.: 0104910351



Universidad de Cuenca
Cláusula de derechos de autor

Yo, Freddy Geovanny Tituana Salinas, autor de la tesis "GUÍA DE EXPERIMENTOS DE ÓPTICA CON USO DE RECURSOS AUDIOVISUALES", reconozco y acepto el derecho de la Universidad de Cuenca, en base al Art. 5 literal c) de su Reglamento de Propiedad Intelectual, de publicar este trabajo por cualquier medio conocido o por conocer, al ser este requisito para la obtención de mi título de Licenciado en Ciencias de la Educación en la especialidad de Matemáticas y Física. El uso que la Universidad de Cuenca hiciera de este trabajo, no implicará afección alguna de mis derechos morales o patrimoniales como autor.

Cuenca, 8 de junio de 2015



Freddy Geovanny Tituana Salinas

C.I: 0106756190



CLAUSULA DE PROPIEDAD INTELECTUAL



Universidad de Cuenca
Cláusula de propiedad intelectual

Yo, Carlos Fernando vera Moscoso, autor de la tesis "GUÍA DE EXPERIMENTOS DE ÓPTICA CON USO DE RECURSOS AUDIOVISUALES", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Cuenca, 8 de junio de 2015

Carlos Fernando Vera Moscoso

C.I: 0104910351



Universidad de Cuenca
Cláusula de propiedad intelectual

Yo, Freddy Geovanny Tituana Salinas, autor de la tesis "GUÍA DE EXPERIMENTOS DE ÓPTICA CON USO DE RECURSOS AUDIOVISUALES", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Cuenca, 8 de junio de 2015

Freddy Geovanny Tituana Salinas

C.I.: 0106756190



DEDICATORIA

El presente trabajo está dedicado a mi prima
Carolina, a mis tíos Jacinto y María,
por el apoyo brindado durante esta etapa de mi vida;
a mis hermanos y especialmente a mis padres
Rosa Salinas y Naún Tituana,
por sus consejos, su confianza y por todo el esfuerzo realizado
a lo largo de los años.

Freddy



DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mis padres,
Fernando Vera y María Moscoso,
por depositar en mí su confianza y por nunca
perder las esperanzas; todo lo que soy se los debo a ellos;
a mis hermanos Lauro y Mónica,
por siempre estar junto a mí en este proceso académico.
Mi familia es única.

Carlos



AGRADECIMIENTO

Queremos agradecer de manera muy especial
a nuestro director de tesis,
Doctor Alberto Santiago Avecillas Jara,
por el tiempo y empeño demostrado en la realización de esta tesis;
al Ingeniero Fabián Bravo,
por sus consejos y apoyo; y a todos los docentes de la carrera
de Matemáticas y Física por sus enseñanzas y confianza
demostrada en todos los años que cursamos en la carrera.

Gracias

Freddy

Carlos



PRÓLOGO

El estudio de la Física se ha convertido en una mera transmisión de conocimientos, repeticiones y aplicaciones de fórmulas, en resumen poco práctica para los y las estudiantes de colegio, debido a su complejidad, el poco conocimiento de los docentes que imparten esta materia, por la limitada utilización de recursos didácticos en algunos casos, por ausencia de laboratorios de Física en las instituciones; esto ha limitado a los estudiantes y ha creado en ellos temor y apatía por la materia, y por ende un mal desenvolvimiento en su estudio. En este contexto, la Guía de Experimentos de Óptica con uso de recursos audiovisuales, motivará el aprendizaje del estudiante, cambiando su concepción de la Física, por una Física más interesante y práctica, donde los propios estudiantes tengan la necesidad de seguir aprendiendo y comiencen a aplicar estos conocimientos en su vida diaria.

La Física es la ciencia que explica los fenómenos que ocurren en la naturaleza, por lo cual es evidente que para lograr un aprendizaje significativo sería necesario el apoyo de la experimentación mediante la práctica, porque “una de las formas más efectivas de abordar el aprendizaje es a través de la experimentación y la práctica” (Vázquez-Reina 1).

Los temas que se han seleccionado para la elaboración de la Guía de Experimentos de Óptica con uso de recursos audiovisuales, se basa en la malla curricular de tercer año de bachillerato general unificado en el área de Física para generar un aprendizaje significativo en los estudiantes.



CAPÍTULO I

1.1 EI CONSTRUCTIVISMO

En la historia se han ido utilizando diferentes corrientes pedagógicas en el ámbito educativo, las cuales han ido evolucionando conjuntamente con la sociedad, entre ellas encontramos el constructivismo. El constructivismo tiene antecedentes histórico-filosóficos, así como una perspectiva antropológica y una perspectiva epistemológica. Además, el constructivismo se centra en el estudiante y en su forma de aprender, permitiendo que el sujeto sea capaz de construir su conocimiento.

El constructivismo ha ido tomando forma gracias a las ideas de pensadores que van desde la antigua Grecia hasta la actualidad, que consideraron romper los esquemas de su contexto, teniendo como prioridad el pensamiento crítico y las perspectivas individuales; y entre estos pensadores podemos nombrar a: Jenófanes (570-478 a. C.), Heráclito (540-475 a. C.), Descartes (1596-1650), Galileo (1564-1642), Kant (1724-1804), Aznar (1992), entre otros. (Araya 80)

Además, dentro de la perspectiva antropológica, “se puede afirmar que el hombre es un ser abierto y capacitado para construir su propia realidad y, en particular, su propio conocimiento de la realidad.” Es decir, el hombre tiene capacidades innatas, una predisposición por el aprendizaje para irse formando paulatinamente e ir construyendo su propio conocimiento, de acuerdo al entorno en el que vive. (Araya 83)



La perspectiva epistemológica del constructivismo se enfoca en la naturaleza del conocimiento, en los escenarios o formas en los que este se reproduce. Así, Jean Piaget dice que el sujeto va construyendo su conocimiento sobre conocimientos previamente adquiridos, que permiten una mejor asimilación del mismo. Además, que el conocimiento no es más que el resultado de la interacción entre el sujeto y la realidad en la que está inmerso el individuo. En fin, el conocimiento es el resultado de la relación entre estos factores como son: el sujeto, sus conocimientos adquiridos previamente y el contexto en el que dicho sujeto se desenvuelve.

Se puede encontrar una aplicación del constructivismo en el campo pedagógico. En este tema Frida Díaz-Barriga (2004), comenta lo siguiente: "El constructivismo es una confluencia de diversos enfoques psicológicos que enfatizan la existencia y prevalencia en los sujetos cognoscentes de procesos activos en la construcción del conocimiento, (...) Se afirma que el conocimiento no se recibe pasivamente ni es copia fiel del medio". En la actualidad el centro del aprendizaje es el estudiante, que actúa como sujeto y es capaz de reflexionar sobre conocimientos y dar su punto de vista, y de esta manera hacerlo significativo, aplicando el conocimiento adquirido en problemas de su vida cotidiana.

Para finalizar, el constructivismo centra su definición en el trabajo que realiza el sujeto, al dar prioridad al conocimiento, criticándolo desde su perspectiva, siendo capaz de descubrirlo o redescubrirlo; mientras que en un enfoque pedagógico, esta corriente permite que el estudiante se convierta en la parte esencial en el proceso de aprendizaje, involucrándose directamente en la construcción del conocimiento.



1.1.1 APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO

Muchas son las técnicas para aprender y para enseñar, pero entre muchas de ellas encontramos el aprendizaje significativo propuesto por David Ausubel; él propone que: el aprendizaje es el proceso a través del cual una nueva información se relaciona con el conocimiento previo que tiene el individuo, y que además, el proceso de aprendizaje está centrado en el estudiante, siendo este el objeto del estudio y también un sujeto activo y responsable en su proceso por aprender. Además existen otros autores como Vygotsky que proponen que el aprendizaje significativo depende mucho del contexto en el cual se lleva a cabo este proceso.

Según Ausubel, “la estructura cognitiva tiende a organizarse jerárquicamente en términos de nivel de abstracción, generalidad e inclusividad de sus contenidos”. El conocimiento adquirido por el sujeto se vuelve significativo cuando se le da a esta información una categoría, y esta es relacionada con conocimientos anteriores para afianzar el conocimiento previo o reemplazándolo por uno nuevo. Asimismo, en el campo educativo, el conocimiento se vuelve propio de cada sujeto, y por ende es de muchísima importancia analizar todo aquello que se pretende enseñar, porque no todo lo que se encuentra en los programas de enseñanza cumplen con el propósito del aprendizaje significativo, que es el activar el conocimiento previo con la información nueva para que de esta manera se pueda interactuar entre ellas. Se debe tomar muy en cuenta que el estudiante es el centro del proceso de aprendizaje y corresponde al docente examinar de manera crítica los conocimientos y los materiales que va a utilizar al momento de impartir una clase.



Vygotsky se suma a la propuesta del aprendizaje significativo afirmando que: “el desarrollo cognitivo no puede entenderse sin referencia al contexto social, histórico y cultural en el que ocurre (...) los procesos mentales superiores (pensamiento, lenguaje, comportamiento voluntario) tienen su origen en procesos sociales”. Cabe recalcar que este autor se refiere a un desarrollo cognitivo, el cual ocurre en el sujeto, que en nuestro caso es el estudiante. De esta manera, el conocimiento al ser parte de nuestra vida, es inherente al lugar o contexto donde se lleve a cabo su proceso, ya que no es lo mismo el estudio en el centro urbano que en una zona rural. Por todo lo anterior, es imprescindible que la estrategia que el docente elija para enseñar, sea la adecuada para que el estudiante aprenda de manera significativa, y logre la interacción entre el conocimiento previo con la nueva información que adquiera.

Para terminar, el proceso de aprendizaje se volverá significativo cuando el estudiante se dé cuenta que todo aquello que aprende tiene relevancia en su vida, y para que esto suceda, el profesor debe estar atento y ser minucioso en los contenidos que enseñará y sobre todo, escoger de forma adecuada las estrategias y los materiales que utilizará para que la curiosidad del estudiante sea la que motive al estudiante a seguir aprendiendo.

1.2 DIDÁCTICA GENERAL

Etimológicamente la palabra didáctica proviene del griego didaskein: enseñar y tékne: arte, de tal manera que se puede decir que la didáctica es el arte de enseñar.



La didáctica tiene como su fundador a Juan Amos Comenio quien, en su obra “Didáctica Magna” de 1632, asienta las bases de la enseñanza sobre la existencia del “método didáctico”. En ella Comenio nos propone una didáctica aplicada en el modelo tradicional de enseñanza, es decir una didáctica centrada en el maestro. A lo largo de los años sobre las bases que propuso Comenio se han ido cimentando nuevas ideas de distintos autores con respecto a la didáctica general y a las didácticas específicas; entre ellos podemos nombrar John Dewey, A. Díaz Barriga, D. Feldman, M. Davini, J. Steiman, etc. Los aportes de todos estos y muchos más autores han ido formando el concepto de didáctica general que hoy manejamos.

En fin, la didáctica general tiene como objeto de estudio los principios y técnicas válidas para llevar a cabo una correcta acción educativa dentro de cualquier campo o disciplina. En la acción educativa están inmersos tres factores fundamentales como son el docente, el conocimiento y el alumno; de esta manera la didáctica general mediante sus principios y técnicas de enseñanza ayudan al docente a incentivar al alumno en el proceso de aprendizaje, logrando así en este un aprendizaje significativo.

1.3 MATERIAL DIDÁCTICO

En la actualidad, en el proceso de aprendizaje se consideran de mucha importancia los métodos y técnicas que se utilicen, para que el estudiante sea capaz de construir sus conocimientos; pero para que esto se dé, de una manera correcta se deben tomar muy en cuenta la utilización de materiales didácticos, ya que estos nos sirven de puente para llegar al interés del estudiante y poder



afianzar el conocimiento, a partir de la motivación que genera el trabajar con recursos didácticos.

“Cuando hablamos de recursos didácticos en la enseñanza, estamos haciendo referencia a todos aquellos apoyos pedagógicos que refuerzan la actuación del docente, optimizando el proceso de enseñanza-aprendizaje” (Moya, 1). Es de suma importancia apoyar el trabajo del docente en el salón de clases con recursos didácticos, ya que estos recursos contribuyen en la consolidación del conocimiento en los estudiantes. Además los materiales didácticos permiten al maestro tener alternativas al momento de impartir una clase, haciendo que la labor de enseñar se convierta en una tarea amena, dejando de ser repetitiva y memorista, contribuyendo así a que el estudiante tenga un aprendizaje significativo.

Al utilizar recursos didácticos, estos influyen de manera positiva en los estudiantes por algunas razones tal como explica Codemarán en su Guía de Utilización del Material Didáctico:

- Permite que el profesor ofrezca situaciones de aprendizaje entretenidas y significativas para los alumnos, dado su carácter lúdico, desafiante y vinculado con su mundo natural.
- Contribuye a la participación activa y autónoma de los alumnos en sus propios procesos de aprendizaje, dado que los desafía a plantearse interrogan-



tes, a hacer descubrimientos, a crear y anticipar situaciones, a efectuar nuevas exploraciones y abstracciones.

- Estimula la interacción entre pares y el desarrollo de actividades sociales, tales como establecer acuerdos para el funcionamiento en grupo, escuchar al otro, respetar turnos, compartir, integrar puntos de vista, tomar decisiones, saber ganar y perder, etc. (Condemarín, 5)

Para finalizar, podemos afirmar que los materiales didácticos proporcionan alternativas al momento de aprender de manera significativa, porque establecen una conexión entre el conocimiento en sí y la asimilación de este en el estudiante; además, la aplicación de estos recursos en el aula despierta la curiosidad del estudiante motivándolo a seguir aprendiendo.

1.3.1 RECURSOS TECNOLÓGICOS

La tecnología avanza a pasos agigantados y es frecuente encontrar en ella alternativas para resolver problemas de nuestra vida cotidiana y en algunos casos hemos comenzado a depender de ella; sin embargo vivimos en un mundo globalizado donde la información viaja a una gran velocidad, todos los conocimientos se actualizan constantemente y el aprendizaje se vuelve menos complicado. El uso de artefactos tecnológicos ayuda a los estudiantes a encontrar métodos menos complicados y más significativos al momento de querer aprender algo específico, fomentando en ellos la curiosidad por seguir descubriendo cosas.



Existen varios tipos de recursos tecnológicos que se pueden utilizar en el ámbito educativo, entre algunos de ellos encontramos los medios audiovisuales.

1.3.1.1 MEDIOS AUDIOVISUALES

Los recursos tecnológicos se han convertido en un material didáctico importante en el objetivo de lograr un proceso de aprendizaje más eficiente. Como recursos tecnológicos podemos nombrar a los siguientes: pizarras digitales, proyectores, medios audiovisuales, blogs, webquest, computadora, etc. El uso de cada uno de estos recursos, ya sea en forma individual o combinados, dependerá del contexto en el que se lleve a cabo el proceso de aprendizaje y de los aprendizajes que el docente quiera promover en los estudiantes.

Uno de los recursos tecnológicos más importantes dentro de la educación son los medios audiovisuales. Estos recursos tales como televisión, radiodifusión, CDs de audio, Modelos tridimensionales (cuerpos geométricos), mapas, videos, etc., sirven de apoyo en una gran variedad de formas al docente en el proceso de aprendizaje.

Estos medios, como nos dice W. Allen, ayudan al docente a alcanzar determinados tipos de aprendizajes en el estudiante tales como: “aprendizaje de información táctil, de identificación visual, de principios, conceptos y reglas, aprender a aprender, adquisición de habilidades y percepción de acciones mecánicas, y desarrollo de actitudes, opiniones y motivaciones deseables”; pero el alcanzar o no alguno de estos aprendizajes dependerá del contexto en el que se emplee el medio audiovisual.



En fin, el medio audiovisual no puede actuar de una forma independiente en la educación, ya que como nos dice Sevillano "... el papel de los medios audiovisuales en el proceso instructivo, no es el de meros recursos o soportes auxiliares, ocasionales, sino elementos configuradores de una nueva relación, profesor-alumno, aula, medio ambiente, contenidos, objetivos, etc..., incidiendo en los procesos cognitivos y actitudinales de los alumnos y transformando incluso los roles de las mismas instituciones docentes", de tal manera que para que el docente logre un proceso de aprendizaje significativo y más eficiente en sus estudiantes, debe en primer lugar crear una relación entre el medio audiovisual, el estudiante y el contexto en el que se está llevando a cabo dicho proceso, lo cual dependerá en gran parte de las estrategias implementadas por el docente en el aula.

1.4 EL VIDEO COMO RECURSO DIDÁCTICO

La mejor forma para que el estudiante comprenda y aprenda de manera clara y precisa, es con la utilización adecuada de recursos didácticos, ya que estos facilitan la comprensión y la relación entre la teoría que se imparte en el salón de clases y la práctica que encuentran en su vida cotidiana; por lo anterior, el video resulta ser una buena alternativa para aprender significativamente temas que en el aula podrían parecer demasiado abstractos y nada útiles.

“El video puede utilizarse para registrar fenómenos no perceptibles por el ojo humano y facilitar de esta forma su posterior estudio” (Cabero, 145), de este modo, el video como recurso didáctico, nos proporciona una visión y una perspectiva más detallada del conocimiento que se pretende aprender. El video nos



da la ventaja de entender en su totalidad algún tema específico que no quedó aclarado, porque se puede volver a verlo hasta que cualquier duda o pregunta haya sido respondida de manera satisfactoria para el estudiante.

El video no es de uso estricto del estudiante, su alcance puede ser mayor; el docente con el recurso didáctico del video, además de proporcionar una herramienta al estudiante para alcanzar un aprendizaje significativo, puede ayudarse a sí mismo puesto que “otra forma de utilizar el video en la formación y el perfeccionamiento del profesorado, es utilizarlo como transmisor de información y de conocimiento a los profesores, para su actualización y puesta al día en su área de conocimiento” (Cabero, 143). El uso continuo y la elaboración de videos, por parte del docente, generará en él o en ella una motivación extra y una actualización constante en sus conocimientos, para que sus clases sean cada vez más interesantes y más significativas.

1.4.1 EL VIDEO EDUCATIVO

La educación ha ido evolucionando conjuntamente con la sociedad con el pasar de los años. Durante este proceso, las distintas sociedades han utilizado diferentes recursos didácticos para obtener un proceso de aprendizaje más significativo en sus estudiantes; el uso de dichos recursos didácticos era dependiente de la realidad en la que vivían dichas sociedades. En la actualidad y en nuestro sistema educativo, tenemos a nuestro alcance diversos recursos didácticos, tales como: la pizarra electrónica, los proyectores de diapositivas, libros, el computador, el video, etc.



No se podría hacer una definición exacta de lo que es un video educativo, ya que, aunque es una herramienta muy útil en el proceso de aprendizaje, su eficacia está condicionada a su correcta implementación dentro de cierto contexto. Por esta razón al dar una definición muy exacta o cerrada de lo que es un video educativo, se estaría condicionando o limitando su uso solo a ciertas situaciones. De tal manera que como nos dice Luis Bravo, “se puede definir a un video educativo como aquél que cumple un objetivo didáctico previamente formulado”; dicha definición es muy general, por lo que deja abierta una infinidad de posibilidades para su uso dentro de los procesos de aprendizaje.

1.4.2 CLASIFICACIÓN DEL VIDEO EDUCATIVO

El video educativo se puede clasificar de distintas formas, pero cada clasificación estará en función de ciertas características de este recurso didáctico. Una clasificación interesante es la que nos propone M. Cebrián, “... curriculares, es decir, los que se adaptan expresamente a la programación de la asignatura; de divulgación cultural, cuyo objetivo es presentar a una audiencia dispersa aspectos relacionados con determinadas formas culturales; de carácter científico-técnico, donde se exponen contenidos relacionados con el avance de la ciencia y la tecnología o se explica el comportamiento de fenómenos de carácter físico, químico o biológico; y vídeos para la educación, que son aquellos que, obedeciendo a una determinada intencionalidad didáctica, son utilizados como recursos didácticos y que no han sido específicamente realizados con la idea de enseñar”. El escoger o no, uno o varios tipos de video educativo dependerá del docente y del objetivo que quiere cumplir.



El uso del video educativo dentro de cualquier proceso de aprendizaje dependerá del contexto en el que se lo quiere implementar, del objetivo que se planea conseguir, etc. De tal manera que el video no puede actuar de una forma aislada, sino que para lograr un proceso de aprendizaje significativo en los estudiantes, se debe alcanzar una relación entre el docente, el estudiante, el video y el currículo educativo de cierta institución donde se está llevando a cabo el proceso de aprendizaje. De esta manera el docente y los estudiantes alcanzarán un proceso de aprendizaje significativo.

1.4.2.1 VIDEOS DIDÁCTICOS

En el contexto actual, donde la mayoría de instituciones educativas no cuentan con un laboratorio de física, se ve negada la posibilidad de realizar prácticas o experimentos, donde se puedan relacionar la teoría que se imparte en las aulas con sucesos que ocurren en la naturaleza; por todo lo anterior, vemos necesario recurrir a otros recursos didácticos como al video, para promover de esta forma la curiosidad en el estudiante, y de esta manera se pueda dar paso a un aprendizaje significativo. El video didáctico nos ayuda a comprender de un modo claro y concreto temas que son muy teóricos, además permite que el estudiante aclare sus dudas sobre temas relacionados a una clase, e incluso es un recurso diferente e interactivo que puede ayudar al docente a consolidar el conocimiento en los estudiantes.

Para empezar, al video educativo se lo puede definir de la siguiente manera: “aquel que cumple con un objetivo didáctico previamente formulado” (Ramos, 1). El video como recurso didáctico nos sirve como un puente para llegar al co-



nocimiento, pretende aclarar dudas de una manera fácil de entender; en este caso si el video se enfoca para motivar al estudiante el aprendizaje se volverá inherente a los estudiantes. El video es una herramienta que permite un mejor entendimiento de un tema tratado o para llamar la atención de los estudiantes al momento de dar una clase.

Unas de las ventajas del video es su fácil acceso y manejo “El vídeo como recurso didáctico presenta una serie de características, tales como su bajo coste o su facilidad de manejo, que le permiten estar presente en distintos momentos del proceso educativo” (Bravo, 3). Con ayuda del internet se puede acceder a una serie de alternativas de video que nos servirán como un recurso didáctico; pero ahí dependerá del tema que se quiera tratar y de la perspicacia del docente al elegir el video adecuado que sea de fácil entendimiento para el estudiante y que además invite al estudiante a seguir aprendiendo.

“La única forma de asegurarnos de que los alumnos comprenden y retienen el contenido que les transmite el vídeo es diseñar una estrategia didáctica que, a través de nuestro trabajo como profesores, nos garantice esto.” (Bravo, 4). Debemos considerar que el hecho de presentar un video a la clase no nos garantiza que los estudiantes aprendan, en este caso el papel del docente es de mucha importancia para relacionar los conocimientos aprendidos con el video proyectado, ya que el video solo comunica, mas no enseña; pero el docente está en la capacidad de que el mensaje transmitido por el video se vuelva significativo y sirva como un aporte al conocimientos de los estudiantes.



Para finalizar, el video como recurso didáctico es de mucha utilidad, porque permite salir de la rutina de las clases monótonas y que además nos permite profundizar sobre temas que necesitan ser prácticos y que por situaciones de las instituciones educativas no pueden ser estudiadas a profundidad. Se debe recordar que el hecho de presentar un video a los estudiantes no garantiza un mejor aprendizaje, sino que más bien puede motivar; en este caso, el o la docente toma un papel preponderante en el aprendizaje, sirviendo como un puente para que la información del video se vuelva significativa para los estudiantes.

SÍNTESIS

- El constructivismo es una corriente pedagógica en la cual se deja de lado el aprendizaje tradicional y propone una nueva metodología donde el protagonista del aprendizaje es el estudiante. El conocimiento se construye y se cimienta en el mismo estudiante, mediante estrategias que le permitan aprender de una manera significativa.
- Es importante en el proceso de aprendizaje contar con el material didáctico adecuado y pertinente para cada situación, estos recursos sirven de apoyo para el docente y refuerzan los conocimientos en los estudiantes. En el proceso de aprendizaje es primordial motivar a los estudiantes a aprender, no solo en el salón de clases, sino en todos los momentos de su vida, y el material didáctico adecuado y bien utilizado puede lograr que se cumpla este objetivo en ellos.
- Los videos, como recurso didáctico, nos proporcionan una visión distinta y más detallada sobre un suceso o un conocimiento que se pretende estudiar. Sirve como apoyo al docente en el momento de explicar un tema que nece-



sariamente debería ser explicado teóricamente y lo convierte en un aprendizaje interesante y significativo para el estudiante, motivándolo a seguir aprendiendo.



CAPÍTULO 2

2.1 INTRODUCCIÓN

En este capítulo, se presentan los pasos que se llevaron a cabo en la realización de la investigación estadística, tales como: elaboración de la ficha técnica, aplicación de la encuesta basada en la ficha técnica, interpretación de los datos adquiridos de manera objetiva, para que la información obtenida sea lo más apegada a la realidad; y finalmente se presentan las respectivas conclusiones, en donde se evidencian las fortalezas o problemas existentes en el aprendizaje de la Física.

2.2 FICHA TÉCNICA

La ficha técnica que se presenta a continuación se ha realizado con la intención de obtener información clara y objetiva sobre los problemas existentes en el aprendizaje de la Física de nuestro sistema educativo actual.

Tabla 1

Metodología:	Encuesta (preguntas cerradas)
Universo:	Estudiantes del Tercero de Bachillerato de la zona urbana del cantón Cuenca.
Población:	9068 estudiantes (Fuente: MINEDUC)
Tamaño de la muestra:	294 encuestas a aplicar
Muestreo:	Proporcional (entre colegios particulares y fiscales)
Puntos de muestreo:	Centro urbano del cantón Cuenca
Procedimiento:	Por conglomerados
Error muestral:	Para un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5,63 % con muestreo probabilístico.

2.3 INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS OBTENIDOS

A continuación se presenta el análisis de la encuesta realizada en los cuatro colegios del cantón cuenca, dos fiscales y dos particulares, con cantidades proporcionales al número de estudiantes matriculados tanto en colegios particulares como en fiscales.

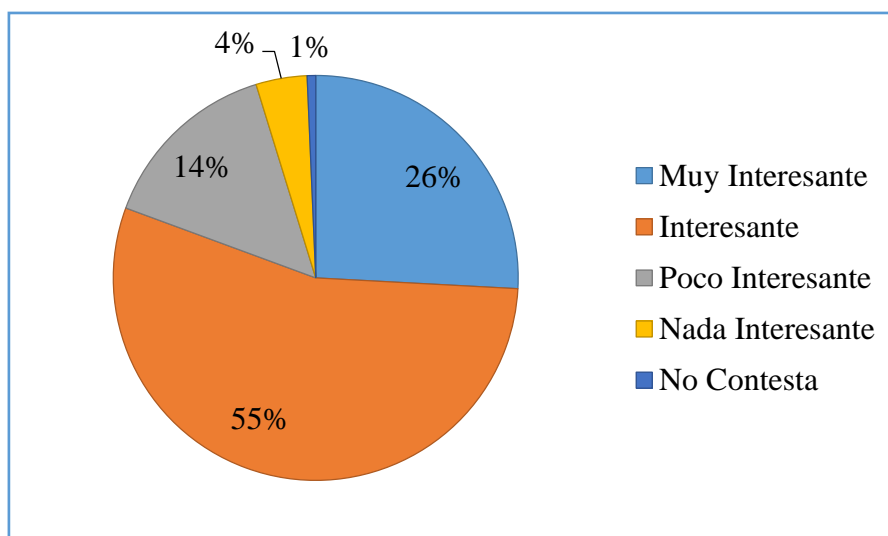
El análisis de los datos obtenidos referentes a cada pregunta está compuesta de tres instancias: tabla de datos que contiene las opciones de cada pregunta, el número de estudiantes con su respectivo porcentaje, además la gráfica de la tabla y la interpretación de una manera muy objetiva de los datos obtenidos.

2.3.1 PREGUNTAS

1.- ¿Cómo considera usted en general la asignatura de Física?

Tabla 2

	Muy Interesante	Interesante	Poco Interesante	Nada Interesante	No Contesta	TOTAL
Estudiantes	76	161	43	12	2	294
Porcentaje	25,85 %	54,76 %	14,63 %	4,08 %	0,68 %	100 %



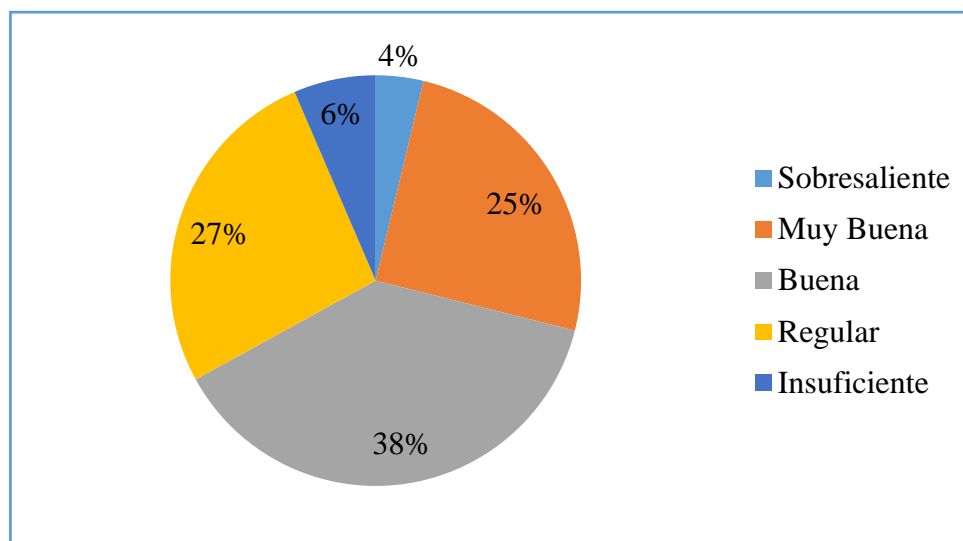
Gráfica 2 1

Más de la mitad de los estudiantes encuestados (54,76%) consideran que la asignatura de Física es Interesante, mientras que una cuarta parte (25,85%) la considera como Muy Interesante; estos resultados nos permiten apreciar que la materia de Física atrae el interés de los estudiantes de Tercero de Bachillerato, aunque sumando los porcentajes de las opciones Poco Interesante y Nada Interesante, se aprecia que un poco menos de la quinta parte de los encuestados (18,71%) todavía siente un rechazo hacia la Física.

2.- ¿Cuál es su aprovechamiento actual en la asignatura de Física?

Tabla 3

	Sobresaliente	Muy Buena	Buena	Regular	Insuficiente	TOTAL
Estudiantes	11	74	112	78	19	294
Porcentaje	3,74 %	25,17 %	38,1 %	26,53 %	6,46 %	100 %



Gráfica 2 2

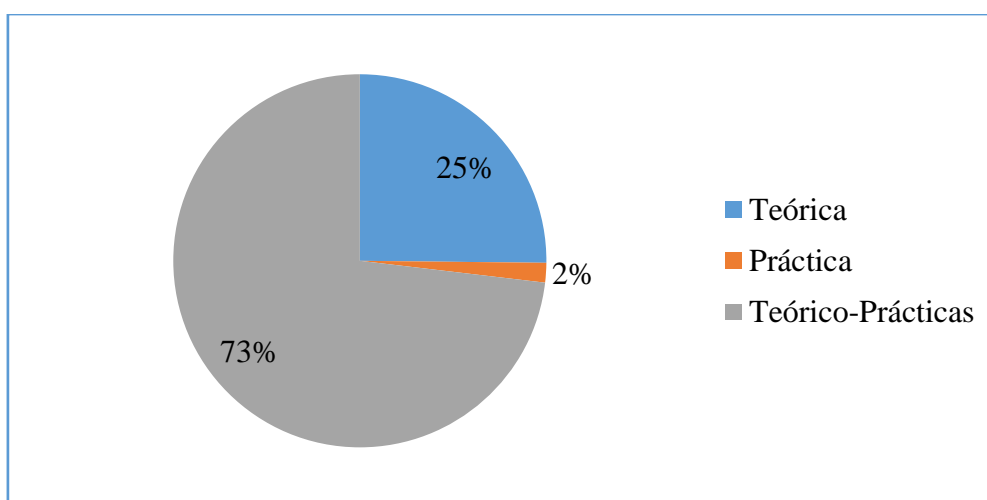
El 38,10% de los encuestados tiene un aprovechamiento en la asignatura de Buena, y se observa que a partir de esta opción, el resto de encuestados tienen un porcentaje parecido pero en direcciones diferentes, como se puede apreciar

con la opción de Muy Buena (25,17%) y Regular (23,53%), y pasa algo similar en los extremos, Sobresaliente con un 3,73% e Insuficiente con un 6,46%. Se puede apreciar que la suma de los porcentajes de las opciones más bajas, Regular e Insuficiente (32,99%) es mayor a la suma de los dos más altos, Sobresaliente y Muy Buena (28,64%), demostrando que la mayoría de las calificaciones en la asignatura de Física están entre el punto medio y por debajo de este.

3.- Las clases de Física que Usted ha recibido hasta el momento, han sido:

Tabla 4

	Teórica	Práctica	Teórico-Prácticas	TOTAL
Estudiantes	74	5	215	294
Porcentaje	25,17 %	1,70 %	73,13 %	100 %



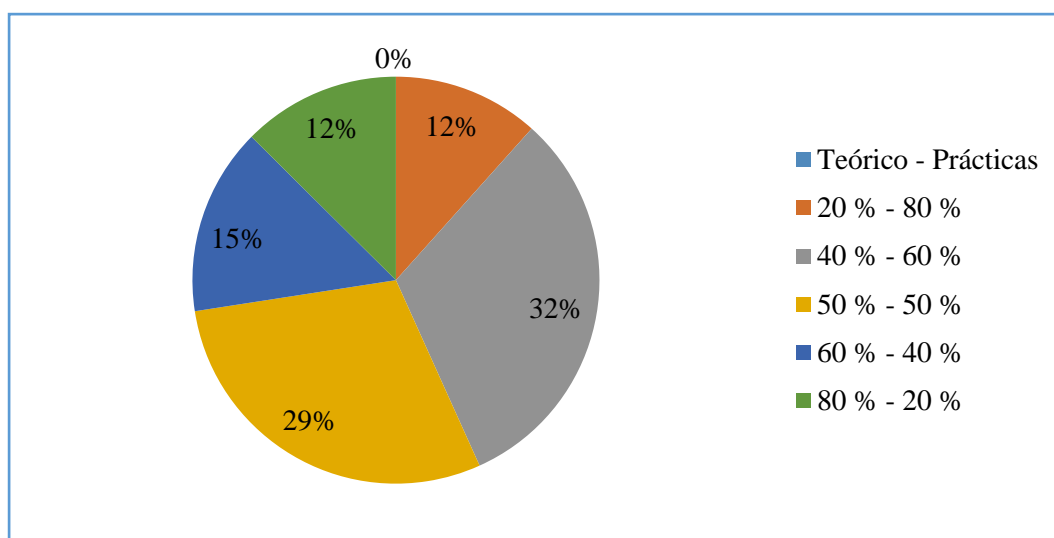
Gráfica 2 3

Un poco menos de las tres cuartas partes de encuestados (73,13%), afirman haber tenido clases Teórico-Prácticas en la asignatura de Física; no obstante, se puede notar que un 25,27%, asegura que esta materia se sigue impartiendo de manera meramente Teórica. Además existe sólo un 1,70% en encuestados que contestó que las clases que han recibido han sido solo Prácticas.

3.1. En caso de elegir la tercera opción (Teórico – Prácticas), indique la relación aproximada que existe entre la teoría y la práctica en sus clases de Física.

Tabla 5

Teórico - Prácticas	20% - 80%	40% - 60%	50% - 50%	60% - 40%	80% - 20%	TOTAL
Estudiantes	25	68	63	32	27	215
Porcentaje	11,63	31,63	29,30	14,88	12,56	100,00



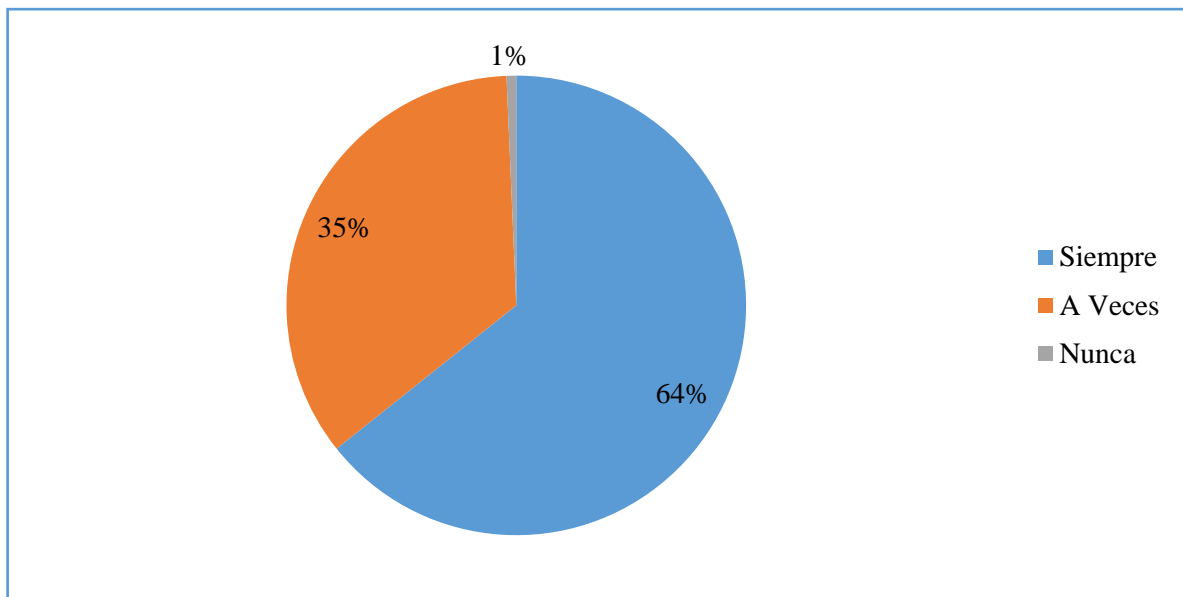
Gráfica 2 4

La mayoría de los encuestados (31,63%), aseguran que sus clases de Física han sido más prácticas (60%) y con un soporte igual de importante del 40 % en la parte teórica. El 29,30% de los encuestados han aprendido de una manera equitativa. Existe además un porcentaje parecido entre la primera opción y la última; en el primer caso siendo más importante la parte práctica y en la última la parte teórica.

4.- ¿Con qué frecuencia cree usted que el docente debería incluir en sus clases teóricas, demostraciones prácticas utilizando material experimental, de manera que pueda aclarar la teoría expuesta sobre la Física?

Tabla 6

	Siempre	A Veces	Nunca	TOTAL
Estudiantes	189	103	2	294
Porcentaje	64,29 %	35,03 %	0,68 %	100 %



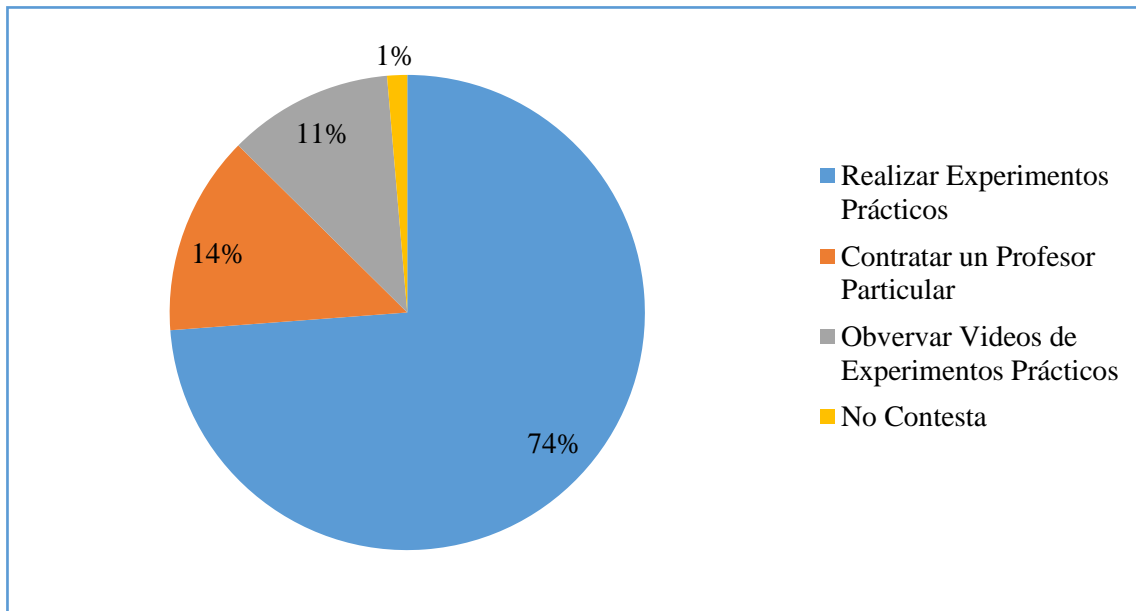
Gráfica 2 5

Existe una mayoría del 64,29% que cree que el docente siempre debería incluir demostraciones prácticas utilizando material experimental, para aclarar la teoría aprendida de Física, y un 35,03 % que propone que el docente debería hacerlo a veces.

5.- ¿Cómo piensa usted que podría mejorar su aprendizaje en la asignatura de Física? Seleccione la opción que usted considere como la más importante.

Tabla 7

	Realizar Experimentos Prácticos	Contratar un Profesor Particular	Observar Videos de Experimentos Prácticos	No Contesta	TOTAL
Estudiantes	217	40	33	4	294
Porcentaje	73,81 %	13,61 %	11,22 %	1,36 %	100 %



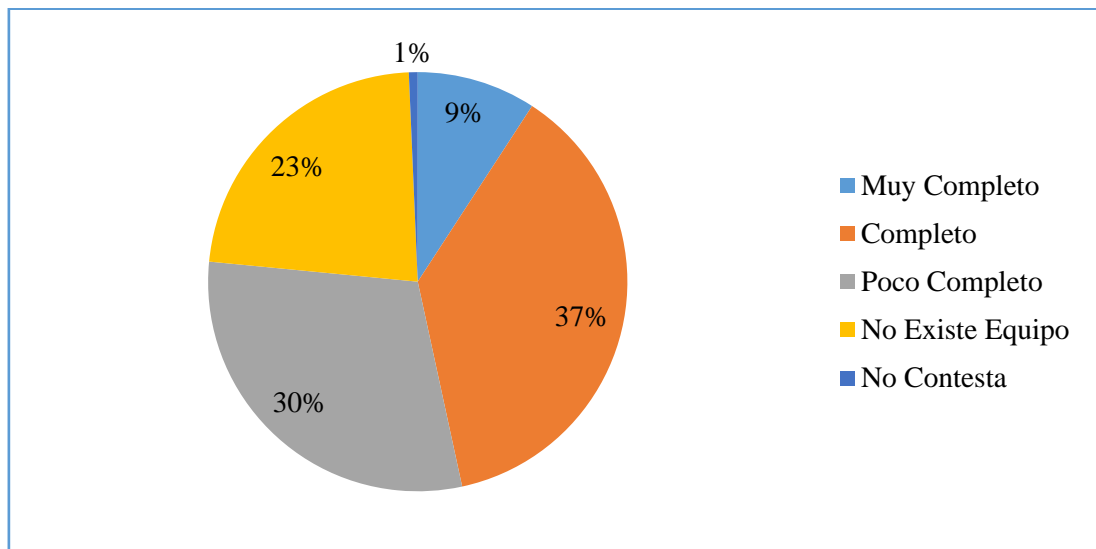
Gráfica 2 6

El 73,81% de los estudiantes encuestados considera como muy importante el realizar experimentos prácticos de Física para mejorar su aprendizaje en dicha asignatura, pero se observa que un 13,61% ven más factible contratar un profesor particular, sin embargo existe un 11,22% que piensa que observar videos de experimentos prácticos de Física podría ayudarlos a mejorar su rendimiento.

6.- ¿En su institución poseen el equipo completo para llevar acabo experimentos prácticos sobre la asignatura de Física?

Tabla 8

	Muy Completo	Completo	Poco Completo	No Existe Equipo	No Contesta	TOTAL
Estudiantes	27	110	88	67	2	294
Porcentaje	9,18 %	37,41 %	29,93 %	22,79 %	0,68 %	100 %



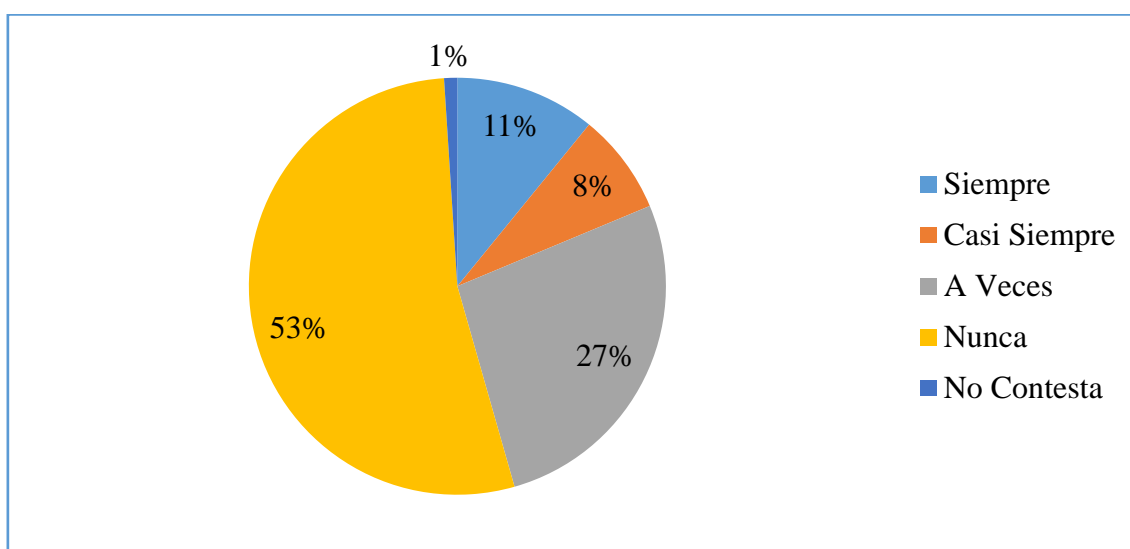
Gráfica 2 7

Un poco más de la tercera parte de los encuestados afirma que en su institución existe un equipo Completo para realizar experimentos prácticos de Física; pero si sumamos los porcentaje de las opciones de Poco Completo y No Existe Equipo excede el 50%, aunque hay un 9,18% que afirma que en su institución existe un equipo Muy Completo de Física.

7.- ¿Con qué frecuencia es utilizado el laboratorio de Física o el equipo necesario para llevar acabo experimentos prácticos de Física en sus clases?

Tabla 9

	Siem- pre	Casi Siempre	A Veces	Nunca	No Con- testa	TO- TAL
Estudian- tes	32	23	79	157	3	294
Porcentaje	10,88 %	7,82 %	26,87 %	53,40 %	1,02 %	100 %



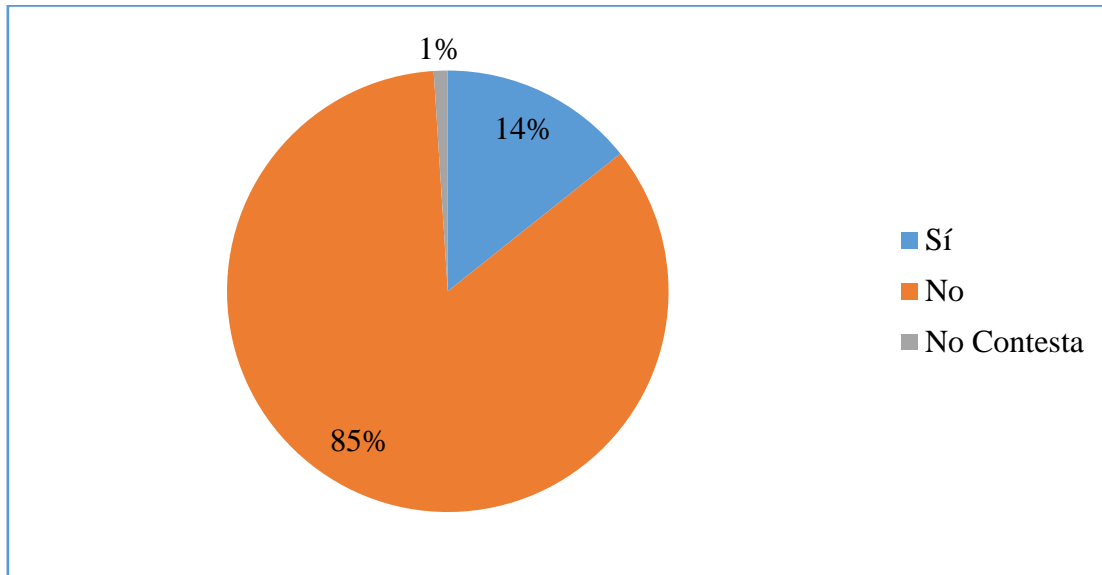
Grafica 2 8

Es notorio que más de la mitad de los estudiantes que contestaron la encuesta nunca han utilizado equipo de laboratorio de Física para realizar experimentos, pero sin embargo el 10,88% afirma que siempre lo utilizan. Más de una cuarta parte (26,87%) asegura en este caso que solo en ciertas ocasiones ha utilizado equipo de experimentos de Física.

8.- ¿Usted ha utilizado alguna vez el equipo necesario para llevar acabo experimentos de Física?

Tabla 10

	Sí	No	No Contesta	TOTAL
Estudiantes	42	249	3	294
Porcentaje	14,29 %	84,69 %	1,02 %	100 %



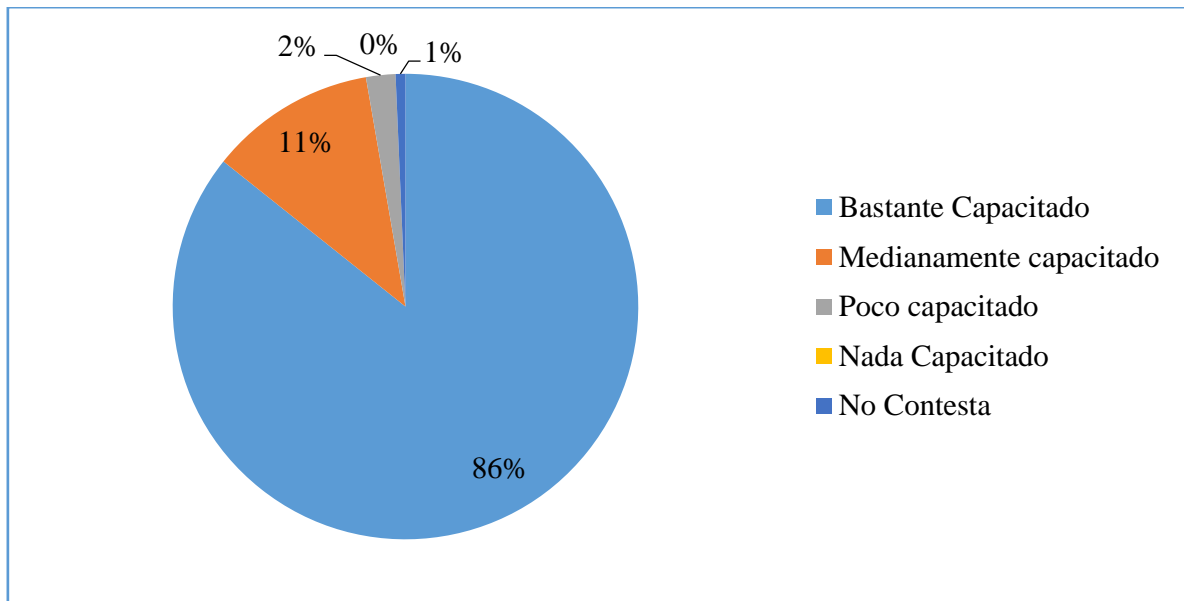
Grafica 2 9

Es contundente la respuesta de los estudiantes, casi el 85% asegura que nunca ha utilizado el equipo necesario para llevar acabo experimentos de Física, no obstante sólo el 14,29% sí lo ha hecho alguna vez.

9.- ¿Cree usted que el docente debe estar capacitado adecuadamente en el uso de equipos de laboratorio de Física?

Tabla 11

	Bastante Capacitado	Medianamente capacitado	Poco capacitado	Nada Capacitado	No Contesta	TOTAL
Estudiantes	252	34	6	0	2	294
Porcentaje	85,71 %	11,56 %	2,04 %	0,00 %	0,68 %	100 %



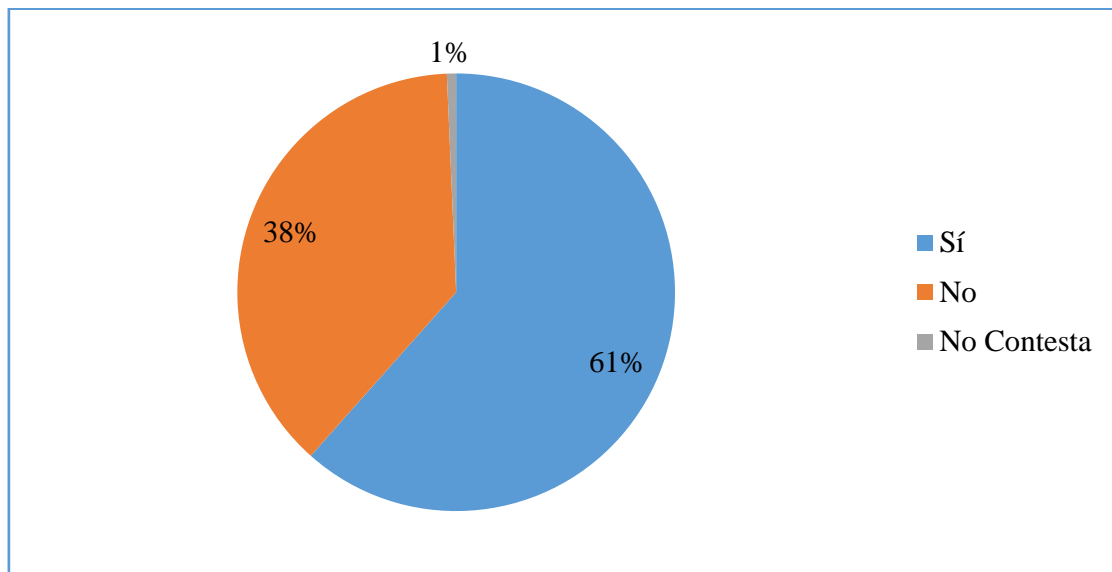
Gráfica 2 10

El 85,71% de los encuestados concuerdan con la opción de Bastante Capacitado para usar equipos de laboratorio, demostrando de esta manera que el uso de un equipo de laboratorio es primordial al momento de aprender Física; pero un 11,56% propone que el docente debe estar Medianamente Capacitado en el uso de dicho equipo.

10.- ¿Usted ha observado alguna vez vídeos de prácticas experimentales sobre algún tema de Física?

Tabla 12

	Sí	No	No Contesta	TOTAL
Estudiantes	181	111	2	294
Porcentaje	61,56 %	37,76 %	0,68 %	100 %



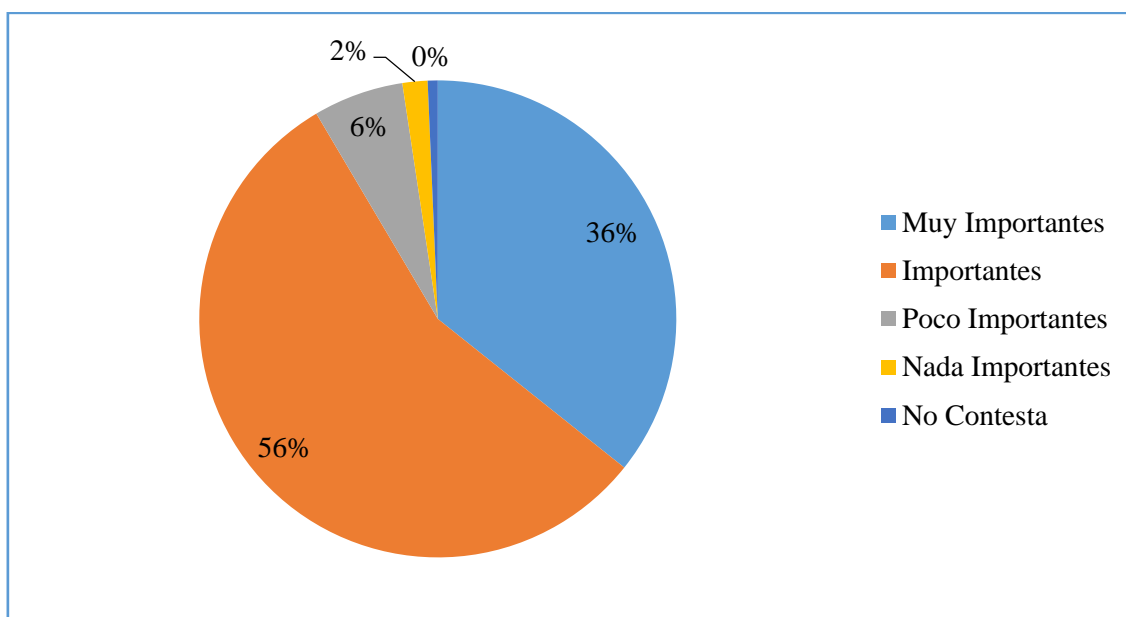
Gráfica 2 11

Un 61,56% de encuestados afirman haber visto videos de experimentos prácticos de Física, mostrando un interés por aprender de una manera no exclusivamente teórica, y solo un 37,76% no han observado videos relacionados con dicho experimentos.

11.- ¿Qué tan importantes piensa usted que pueden ser, para mejorar su aprendizaje, las prácticas en vídeo de experimentos de Física?

Tabla 13

	Muy Importantes	Importantes	Poco Importantes	Nada Importantes	No Contesta	TOTAL
Estudiantes	105	164	18	5	2	294
Porcentaje	35,71 %	55,78 %	6,12 %	1,70 %	0,68 %	100 %



Grafica 2 12

Más de la mitad (55,78%) de los resultados de esta pregunta, nos indica que los videos de experimentos prácticos de Física serían Importantes para mejorar el aprendizaje en dicha asignatura, además se obtiene un 35,71% que asegura que es Muy Importante. Pero sin embargo, existe una pequeña parte de los encuestados (7,82%) que cree lo contrario, que lo videos de experimentos prácticos son Poco o Nada importantes para el estudio de la Física.



CONCLUSIONES

- La mayoría de los estudiantes encuestados prefieren aprender Física de una manera práctica, que ayude a comprender de mejor manera la parte teórica aprendida en el salón de clases.
- A pesar de que la mayoría de los estudiantes han sido llevados a un laboratorio de física, la gran mayoría Nunca ha utilizado el equipo de estos laboratorios.
- Se recomienda por parte de los estudiantes encuestados, que es importante que el docente de Física esté Bastante Capacitado en el uso de los equipos del laboratorio, para llevar acabo experimentos que faciliten el aprendizaje en dicha materia.
- Que los videos de experimentos prácticos son Importantes para mejorar el aprendizaje y la comprensión de la asignatura de Física.

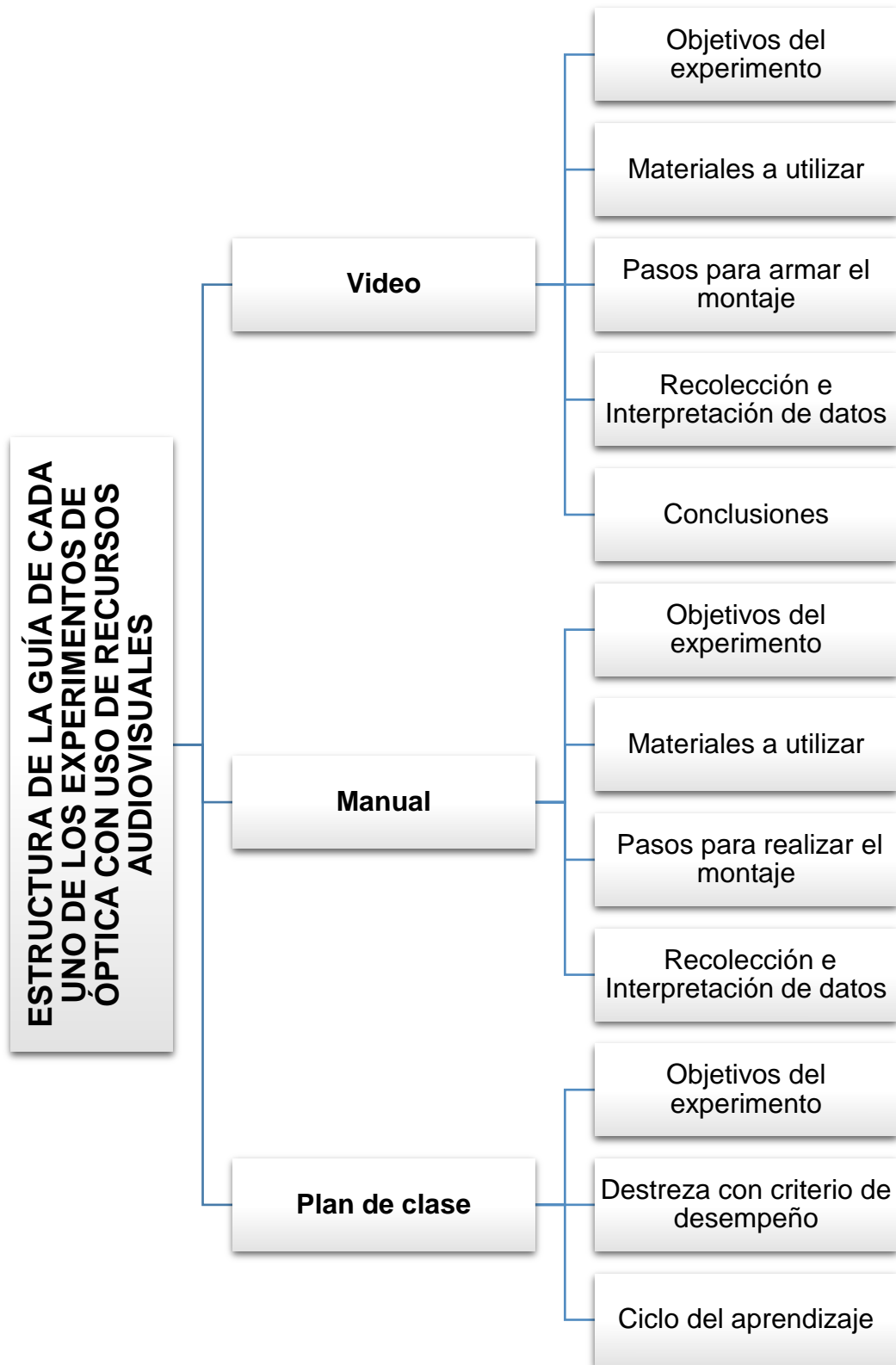


CAPÍTULO III

3.1 PROPUESTA

Esta propuesta, tiene como objetivo que el estudiante aprenda, aplique sus conocimientos y refuerce los mismos; además que le ayude a contextualizar el conocimiento adquirido con problemas de su vida cotidiana; de la misma manera que le sirva al docente como un complemento al momento de impartir una clase.

Cada uno de los experimentos de la guía está estructurado de la siguiente manera:





3.1.1 Video

En cada uno de los experimentos se han considerado los siguientes aspectos:

Presentación de la práctica.- En cada una de las filmaciones se iniciará indicando el título y el objetivo propuesto correspondiente para cada práctica experimental de Óptica; además se presentarán los diferentes materiales que se utilizarán, de este modo se pretende que las personas que visualicen los videos tengan perfectamente claro lo que se pretende alcanzar al finalizar cada uno de los experimentos y además conozcan y se familiaricen con cada uno de los componentes a utilizar en el desarrollo del experimento.

Desarrollo del experimento.- Esta parte de la filmación explicará detalladamente cada uno de los procesos que se llevarán a cabo para preparar los diferentes montajes de un modo sistemático, y de esta manera obtener las lecturas requeridas.

Lecturas y Cálculos.- Con las lecturas tomadas durante el desarrollo del experimento procedemos a completar ya sea el grafo o las tablas correspondientes, esto de acuerdo a cada práctica. Procesamos los datos obtenidos con ayuda del computador o una calculadora científica; realizamos la/s respectiva/s gráficas para analizarlas y linealizarlas de acuerdo al tipo de curva que se haya obtenido, con esto conseguimos obtener la función para corregirla si así se lo requiere.

Conclusiones.- al finalizar cada filmación se presentarán las respectivas conclusiones, que darán contestación al o a los objetivos propuestos.



3.1.2 Manual

El manual propuesto pretende servir como apoyo adicional a los videos realizados sobre experimentos de Óptica y consiste en explicar paso a paso de manera escrita el uso de los insumos de laboratorio para llevar acabo adecuadamente cada experimento, indicando el proceso para obtener datos de cada uno de ellos, y poder inferir la ley que se pretende redescubrir o simplemente observar. Es decir, se basa en la misma estructura y secuencia de cada uno de los videos.

3.1.3 Plan de clase

Cada experimento con su respectivo objetivo está relacionado con una o varias Destrezas con Criterio de Desempeño correspondiente al bloque número cinco del Tercer año de Bachillerato General Unificado; por lo cual se ha visto necesario adjuntar a cada experimento un plan de clase, que le permita al docente ver cuándo y cómo sería el momento óptimo para presentar los videos a los estudiantes, ya sea para reforzar conocimientos, afianzarlos y/o contextualizar la parte teórica con la práctica.

3.2 GUÍA DE CADA UNO DE LOS VIDEOS DE EXPERIMENTOS DE ÓPTICA

A continuación se presenta el manual y el plan de clase respectivo, de cada uno de los once videos de experimentos de Óptica, que ayudarán a una mejor comprensión y aplicación de los mismos en el contexto educativo por parte del docente.



3.2.1 FOTOMETRÍA

3.2.1.1 Manual

- El objetivo de esta práctica de investigación es, determinar la iluminación producida por algunas fuentes luminosas comunes y la expresión para la iluminación producida por ondas planas, cilíndricas y esféricas en función de la distancia entre la fuente y el instrumento de medición. Se recomienda realizarla antes de iniciar el estudio de óptica Ondulatoria.
- Los materiales que utilizaremos para el desarrollo de esta práctica son: Luxómetro, flexómetro, vela, foco de 100 W, lámpara, lente de +50, lente de +120, diafragma, riel hexagonal, fuente lineal y fuente de fem.
- Para la primera parte de la práctica utilizamos el luxómetro, el flexómetro y algunas fuentes de luz comunes para medir la iluminación que producen.
- Encendemos la vela... Colocamos el luxómetro a 10 cm de distancia... Leemos y anotamos el dato...
- Conectamos el foco de 100 W y lo encendemos... Colocamos el luxómetro a 50 cm de distancia... Leemos y anotamos el dato...
- Procedemos de manera similar con las demás fuentes de iluminación.
- Con esto completamos la primera parte de la práctica. Desconectamos y guardamos los aparatos.

- Damos inicio a la segunda parte. Procedemos a preparar el montaje para producir ondas planas. Sobre la riel hexagonal acoplamos y conectamos la lámpara... A 15 cm de ella colocamos la lente de +50... A 35 cm



de la lámpara colocamos la lente de +120... Junto a esta colocamos el diafragma... Finalmente colocamos el luxómetro...

- Para las diferentes distancias indicadas, d , medidas entre la lente de +120 y el luxómetro tomamos las correspondientes lecturas de iluminación. Para la filmación lo haremos para dos distancias.
- Ajustamos la distancia d en 20 cm... Encendemos la fuente de fem y la ajustamos en 6 V... Abrimos completamente el diafragma... Ajustamos el paralelismo del haz moviendo la lente de +50...
- Leemos la iluminación... Anotamos el dato.
- Ajustamos la distancia d en 40 cm... Leemos la iluminación... Anotamos el dato...
- Procedemos de manera similar hasta completar el grafo $d - E$...
- Iniciamos la tercera parte. Retiramos las lentes y el diafragma... El foco de la lámpara generará ondas esféricas. Para las diferentes distancias radiales, r , medidas entre el foco de la lámpara y el luxómetro, tomamos las diferentes lecturas de iluminación. Para la filmación lo haremos para dos distancias radiales.
- Ajustamos la distancia r en 10 cm... Encendemos la fuente de fem... Leemos la iluminación... Anotamos el dato.
- Ajustamos la distancia r en 20 cm... Leemos la iluminación... Anotamos el dato...
- Procedemos de manera similar hasta completar el grafo $r - E$...
- Con esto completamos la tercera parte de la investigación.



- Para la cuarta parte utilizamos la lámpara de mano con una pantalla que contiene una ranura, para que actúe como fuente lineal. De este modo se generarán ondas cilíndricas...
- Para las diferentes distancias indicadas R medidas entre la fuente lineal y el luxómetro tomamos las correspondientes lecturas de iluminación. Para la filmación lo haremos para dos distancias radial planas.
- Ajustamos la distancia R en 15 cm... Encendemos la fuente de fem y la ajustamos a 12 V cd... Leemos la iluminación... Anotamos el dato.
- Ajustamos la distancia R en 30 cm... Leemos la iluminación... Anotamos el dato...
- Procedemos de manera similar hasta completar el grafo $R - E$...
- Con esto completamos la cuarta parte de la investigación. Desarmamos y guardamos los aparatos.
- Procesamos el grafo $d - E$ y determinamos la función.
- Procesamos el grafo $r - E$ y determinamos la función.
- Procesamos el grafo $R - E$ y determinamos la función.
- Con esto damos contestación al objetivo planteado en la presente investigación.



3.2.1.2 Plan de clase

FOTOMETRÍA

Objetivos:

Realizar mediciones de iluminación que producen algunas fuentes comunes.

Determinar la iluminación producida por ondas planas, cilíndricas y esféricas en función de la distancia entre la fuente y el instrumento de medición.

Destrezas con criterio de desempeño	Anticipación	Construcción del aprendizaje	Consolidación
<p>Analizar las diferentes teorías sobre la naturaleza de la luz partiendo de una indagación en libros, revistas e internet.</p>	<p>Despertar el interés de los estudiantes por el tema, con la presentación de la primera parte del video, correspondiente a las mediciones de iluminación de algunas fuentes de luz comunes.</p> <p>Activación de conocimientos previos mediante una lluvia de ideas.</p>	<p>Definición y explicación del tema a estudiar, relacionando los conceptos que se desarrollan o presentan en la primera parte del video, con los conceptos que encontramos en el libro del estudiante.</p>	<p>Presentación de la segunda parte del video correspondiente a la iluminación producida por ondas planas, cilíndricas y esféricas, y de esta manera reforzar la parte teórica.</p>



3.2.2 REFLEXIÓN DE LA LUZ

3.2.2.1 Manual

- El objetivo de esta práctica es redescubrir la leyes de la reflexión de la luz.
- Los materiales que utilizaremos para el desarrollo de esta práctica son: disco graduado, flexómetro, fuente de fem, dos cables de conexión, lámpara, lentes de +50 y +120 mm, espejo plano, porta placas, diafragma de una ranura, riel hexagonal. C: Sobre la riel hexagonal colocamos la lámpara... La conectamos a la fuente de fem...
- A 15 cm de la lámpara colocamos la lente de +50 mm... A 35 cm de la lámpara colocamos la lente condensadora de +120 mm...
- Encendemos la fuente de fem y ajustamos el voltaje en 10 Vca... Ajustamos el paralelismo del haz de luz moviendo adecuadamente la lente de +50 mm... Apagamos la fuente de fem.
- A continuación de la lente de +120 colocamos el porta placas... y en su carrilera la ranura simple... A dos cm de ésta colocamos el disco graduado...
- Encendemos la fuente de fem y hacemos los ajustes para que el rayo de luz obtenido pase exactamente por el origen del sistema de referencia...
- Sobre el disco graduado, y perfectamente alineado con el eje Y, colocamos el espejo plano.
- Giramos el disco graduado hasta que el rayo de luz incida en 10° ... Entonces observamos en qué plano se encuentran los rayos y la normal... Tomamos la lectura del ángulo de reflexión θ_r ... Anotamos los datos.



- Giramos el disco graduado hasta que el rayo de luz incida en 20° ... Entonces observamos en qué plano se encuentran los rayos y la normal. Tomamos la lectura del ángulo de reflexión θ_r ... Anotamos los datos.
- Procedemos de manera similar hasta completar el grafo $\theta_i - \theta_r$.
- Con esto completamos la investigación experimental. Desconectamos y guardamos los aparatos.
- Procesamos el grafo $\theta_i - \theta_r$. y determinamos la función...
- Con esto damos contestación al objetivo planteado en la presente investigación.

3.2.2.2 Plan de clase

REFLEXIÓN DE LA LUZ			
Objetivos: Redescubrir las leyes de la Reflexión de la luz.			
Destrezas con criterio de desempeño	Anticipación	Construcción del aprendizaje	Consolidación
Entender el fenómeno luminoso de la reflexión de la luz a partir de la graficación de todos los elementos de la reflexión en espejos planos y esféricos.	Despertar el interés de los estudiantes por el tema, con la presentación de la primera parte del video, correspondiente a la observación de fenómenos relacionados con la reflexión de la luz. Activación de conocimientos previos mediante una lluvia de ideas.	Definición y explicación del tema a estudiar, relacionando los conceptos que se desarrollan o presentan en la primera parte del video, con los conceptos que encontramos en el libro del estudiante.	Presentación de la segunda parte del video correspondiente a las leyes de la reflexión de la luz, para relacionarlo con la teoría antes vista.



3.2.3 REFRACCIÓN DE LA LUZ

3.2.3.1 Manual

- Los objetivos de esta práctica son redescubrir las leyes de la refracción de la luz y además determinar el índice de refracción del plexiglás, del alcohol y del agua.
- Los materiales que utilizaremos para el desarrollo de esta práctica son: flexómetro, disco graduado, fuente de fem, dos cables de conexión, lámpara, lentes de +50 y +120 mm, pieza de plexiglás, porta placas, diafragma de una ranura, riel hexagonal, recipiente semicircular, alcohol, agua.
- Sobre la riel hexagonal colocamos la lámpara... La conectamos a la fuente de fem...
- A 15 cm de la lámpara colocamos la lente de +50 mm... A 35 cm de la lámpara colocamos la lente condensadora de +120 mm...
- Encendemos la fuente de fem y regulamos el voltaje en 10 Vca... Ajustamos el paralelismo del haz de luz moviendo adecuadamente la lente de +50 mm... Apagamos la fuente de fem.
- A continuación de la lente de +120 colocamos el porta placas... y en su carrilera, la ranura simple... A dos cm de ésta colocamos el disco graduado...
- Encendemos la fuente de fem y hacemos los ajustes para que el rayo de luz obtenido pase exactamente por el origen del sistema de referencia...
- Sobre el disco graduado, y perfectamente alineado con el eje Y, colocamos la pieza semicircular de plexiglás, cuidando que el rayo emerja finalmente en cero grados.



- Giramos el disco graduado hasta que el rayo de luz incida en 10° ... Entonces observamos en qué plano se encuentran los rayos y la normal... Tomamos la lectura del ángulo de transmisión θ_t ... Anotamos los datos.
- Giramos el disco graduado hasta que el rayo de luz incida en 20° ... Entonces observamos en qué plano se encuentran los rayos y la normal... Tomamos la lectura del ángulo de transmisión θ_t ... Anotamos los datos.
- Procedemos de manera similar hasta completar el grafo $\theta_i - \theta_t$.
- Retiramos la pieza semicircular de plexiglás... Colocamos alcohol en el recipiente semicircular... y lo colocamos en el lugar que ocupó la pieza anterior.
- Giramos el disco graduado hasta que el rayo de luz incida en 10° ... Entonces observamos en qué plano se encuentran los rayos y la normal... Tomamos la lectura del ángulo de transmisión θ_t ... Anotamos los datos.
- Giramos el disco graduado hasta que el rayo de luz incida en 20° ... Entonces observamos en qué plano se encuentran los rayos y la normal... Tomamos la lectura del ángulo de transmisión θ_t ... Anotamos los datos.
- Procedemos de manera similar hasta completar el grafo $\theta_i - \theta_t$.
- Retiramos el alcohol de la pieza semicircular... y lo sustituimos por agua... y la colocamos en el lugar que ocupó la pieza anterior.
- Giramos el disco graduado hasta que el rayo de luz incida en 10° ... Entonces observamos en qué plano se encuentran los rayos y la normal... Tomamos la lectura del ángulo de transmisión θ_t ... Anotamos los datos.
- Giramos el disco graduado hasta que el rayo de luz incida en 20° ... Entonces observamos en qué plano se encuentran los rayos y la normal... Tomamos la lectura del ángulo de transmisión θ_t ... Anotamos los datos.



- Procedemos de manera similar hasta completar el grafo $\theta_i-\theta_t$.
- Con esto completamos la investigación experimental. Desconectamos y guardamos los aparatos.
- Procesamos el grafo $\theta_i-\theta_t$ del plexiglás, del alcohol y del agua y determinamos las funciones...
- Los índices de refracción de las sustancias utilizadas son...
- Con esto damos contestación a los objetivos planteados en la presente investigación.

3.2.3.2 Plan de clase

REFRACCIÓN DE LA LUZ

Objetivos:

Determinar las leyes de la refracción de la luz.

Determinar el índice de refracción del plexiglás, del alcohol y del agua.

Destrezas con criterio de desempeño	Anticipación	Construcción del aprendizaje	Consolidación
<p>Comprender el fenómeno de la refracción de la luz desde el análisis de su propagación en diferentes medios transparentes.</p>	<p>Despertar el interés de los estudiantes por el tema, con la presentación del video correspondiente a la Refracción de la luz. Activación de conocimientos previos mediante una lluvia de ideas.</p>	<p>Definición y explicación del tema a estudiar, relacionando los conceptos que se desarrollan o presentan en el video, con los conceptos que encontramos en el libro del estudiante.</p>	<p>Realizar una práctica experimental con los estudiantes, para determinar el índice de refracción de alguna sustancia a elegir por el docente.</p>



3.2.4 IMÁGENES EN ESPEJOS PLANOS

3.2.4.1 Manual

- Los objetivos de esta práctica son determinar las leyes para la formación de imágenes en espejos planos y determinar la ecuación para el número de imágenes en función del ángulo diedro formado por dos espejos planos.
- Los materiales que utilizaremos para el desarrollo de esta práctica son: flexómetro, placa de vidrio, dos velas, vela de altura variable, fuente de fem, cables de conexión, regla con cursores, espejos diedros, objeto.
- Conectamos la vela objeto y la vela imagen a la fuente de fem... en medio de las dos colocamos la placa de vidrio...
- Encendemos la fuente de fem y la regulamos en #Vca... Colocamos la vela-objeto a una distancia objeto s_o de 8 cm... Miramos a través de la placa de vidrio y colocamos la vela-imagen sobre la imagen que se forma de la vela-objeto... Medimos entonces la distancia s_i y anotamos los resultados.
- Repetimos esta rutina para las diferentes distancias-objeto gradualmente crecientes de cm en cm. Completamos el grafo $s_i - s_o$
- Retiramos las velitas objeto e imagen... y utilizamos la vela de altura variable.
- Encendemos la fuente de fem... Colocamos enfrente de la placa de vidrio a unos 10 cm. utilizando la regla con cursores...



- Para diferentes valores de la altura objeto, y_o , tomamos las correspondientes lecturas de la altura imagen, y_i , mirando a través de la placa de vidrio. Completamos el grafo $y_i - y_o$.
- Utilizamos los espejos diedros y colocamos un objeto.
- Para los diferentes ángulos diedros θ , indicados en el aparato, tome los correspondientes números de imágenes formados. Complete el grafo $\theta - N$.
- Procesamos los grafos $s_i - s_o$ & $y_i - y_o$ y determinamos las funciones.
- Determinamos el aumento transversal M_t mediante: $M_t = \frac{y_i}{y_o}$ y hallamos su valor medio.
- Las imágenes observadas fueron...
- Procesamos el grafo $\theta - N$ y determine la función.
- Con esto damos contestación a los objetivos planteados en la presente investigación.

3.2.4.2 Plan de clase

IMÁGENES EN ESPEJOS PLANOS

Objetivos:

Determinar las leyes para la formación de imágenes en espejos planos.
Determinar la ecuación para el número de imágenes en función del ángulo diedro formado por dos espejos planos.

Destrezas con criterio de desempeño	Anticipación	Construcción del aprendizaje	Consolidación
Entender el fenómeno luminoso de la reflexión de la luz a partir de la graficación de todos los elementos de la reflexión en espejos planos.	<p>Despertar el interés de los estudiantes por el tema, con la presentación del video, correspondiente a la formación de imágenes en espejos planos.</p> <p>Discusión y explicación del video por parte del docente con los estudiantes.</p> <p>Activación de conocimientos previos mediante una lluvia de ideas..</p>	Definición y explicación del tema a estudiar, relacionando los conceptos que se desarrollan o presentan en la primera parte del video, con los conceptos que encontramos en el libro del estudiante.	Realizar una práctica experimental con los estudiantes sobre el tema, con ayuda del video, para así reforzar los conocimientos adquiridos por los estudiantes. .



3.2.5 FENOMENOS DE REFRACCIÓN

3.2.5.1 Manual

- Los objetivos de esta práctica son determinar el "ángulo crítico" de los pares plexiglás-aire, alcohol-aire y agua-aire, así como observar y estudiar algunos fenómenos de refracción.
- Los materiales que utilizaremos para el desarrollo de esta práctica son: flexómetro, disco graduado, fuente de fem, dos cables de conexión, lámpara, lentes de +50 y +120 mm, pieza semicircular de plexiglás, porta placas, diafragma de una ranura, riel hexagonal, recipiente semicircular, alcohol, agua, prisma dispersor, prolongador de 50 cm, pieza trapezoidal de plexiglás, pieza triangular de plexiglás, pantalla.
- Sobre la riel hexagonal colocamos la lámpara... La conectamos a la fuente de fem...
- A 15 cm de la lámpara colocamos la lente de +50 mm... A 35 cm de la lámpara colocamos la lente condensadora de +120 mm...
- Encendemos la fuente de fem y regulamos el voltaje en 10 Vca... Ajustamos el paralelismo del haz de luz moviendo adecuadamente la lente de + 50 mm... Apagamos la fuente de fem.
- A continuación de la lente de +120 colocamos el porta placas... y en su carrilera, la ranura simple... A 2 cm de ésta colocamos el disco graduado...
- Encendemos la fuente de fem y hacemos los ajustes para que el rayo de luz obtenido pase exactamente por el origen del sistema de referencia...
- Sobre el disco graduado, y perfectamente alineado con el eje Y, colocamos la pieza semicircular de plexiglás, cuidando que la cara plana coin-



cida con uno de los ejes del disco graduado y esté centrada con respecto a la normal, y que la cara semicircular quede enfrente del haz de luz incidente.

- Verificamos que el rayo incidente ingrese sobre la normal y que el rayo transmitido corra sobre la normal.
- Giramos el disco graduado hasta que el rayo de luz incida en 5° ... Tomamos la lectura del ángulo de transmisión θ_t ... Anotamos los datos.
- Giramos el disco graduado hasta que el rayo de luz incida en 10° ... Tomamos la lectura del ángulo de transmisión θ_t ... Anotamos los datos.
- Procedemos de manera similar hasta completar el grafo $\theta_i - \theta_t$.
- Determinamos el ángulo crítico del par plexiglás-aire girando el disco graduado hasta que el rayo se refracte en 90° ... Tomamos la lectura del ángulo de incidencia θ_i ... Anotamos el dato.
- Retiramos la pieza semicircular de plexiglás... Colocamos alcohol en el recipiente semicircular... y lo colocamos en el lugar que ocupó la pieza anterior.
- Giramos el disco graduado hasta que el rayo de luz incida en 5° ... Tomamos la lectura del ángulo de transmisión θ_t ... Anotamos los datos.
- Giramos el disco graduado hasta que el rayo de luz incida en 10° ... Tomamos la lectura del ángulo de transmisión θ_t ... Anotamos los datos.
- Procedemos de manera similar hasta completar el grafo $\theta_i - \theta_t$.
- Determinamos el ángulo crítico del par alcohol-aire girando el disco graduado hasta que el rayo se refracte en 90° ... Tomamos la lectura del ángulo de incidencia θ_i ... Anotamos el dato.



- Retiramos el alcohol de la pieza semicircular... y lo sustituimos por agua... y la colocamos en el lugar que ocupó la pieza anterior.
- Giramos el disco graduado hasta que el rayo de luz incida en 5° ... Tomamos la lectura del ángulo de transmisión θ_t ... Anotamos los datos.
- Giramos el disco graduado hasta que el rayo de luz incida en 10° ... Tomamos la lectura del ángulo de transmisión θ_t ... Anotamos los datos.
- Procedemos de manera similar hasta completar el grafo $\theta_i - \theta_t$.
- Determinamos el ángulo crítico del par agua-aire girando el disco graduado hasta que el rayo se refracte en 90° ... Tomamos la lectura del ángulo de incidencia θ_i ... Anotamos el dato.
- Retiramos la pieza semicircular... Sobre el disco graduado colocamos una hoja de papel recortada adecuadamente.... Sobre ella colocamos la pieza triangular de plexiglás, cuidando que la cara mayor coincida con el eje Y del disco graduado y corrida hacia un lado de modo que el rayo incidente ingrese a 2 cm de uno de los vértices que se encuentran sobre el eje Y del disco graduado.
- Entonces dibujamos la pieza de plexiglás y el recorrido total del rayo luminoso sobre la hoja de papel... Retiramos la pieza de plexiglás y la hoja de papel... Observamos el recorrido total del rayo...
- El rayo de luz llega al prisma triangular por su cara frontal y penetra perpendicularmente para ser reflejado en 45° y en forma total en su primera cara oblicua. Recorre hacia la segunda cara oblicua, donde es reflejado en 45° en forma total, por lo que emerge paralelo al rayo incidente.



- Retiramos la pieza triangular. Sobre el disco graduado colocamos otra hoja de papel y sobre ella colocamos la pieza trapezoidal de plexiglás, cuidando que la base menor coincida con el eje Y del disco graduado.
- Verificamos que el rayo incidente ingrese sobre la normal y que el rayo transmitido corra sobre la normal.
- Giramos el disco graduado hasta que el rayo de luz incida en 75° ... Dibujamos la pieza de plexiglás y el recorrido total del rayo luminoso sobre la hoja de papel... Retiramos la pieza de plexiglás y la hoja de papel... Prolongamos los rayos incidente y emergente... Medimos la distancia a... Anotamos este dato... Calculamos la distancia a... Anotamos el dato... Determinamos el error relativo.
- Colocamos una nueva hoja... y la pieza trapezoidal... Giramos el disco graduado hasta que el rayo de luz incida en 60° ... Dibujamos la pieza de plexiglás y el recorrido total del rayo luminoso sobre la hoja de papel... Retiramos la pieza de plexiglás y la hoja de papel... Prolongamos los rayos incidente y emergente... Medimos la distancia a... Anotamos este dato... Calculamos la distancia a... Anotamos el dato... Determinamos el error relativo.
- Procedemos de manera similar para los diferentes valores de θ_i , hasta completar la tabla.
- Ensamblamos la prolongación de 50 cm del riel hexagonal con su articulación... En su extremo colocamos la pantalla...
- Encendemos la fuente de fem... Colocamos el prisma dispersor aproximadamente en el centro del disco graduado, de modo que el rayo de luz lo atraviese cerca de uno de sus vértices.



- Giramos cuidadosamente el prisma y/o la prolongación hasta obtener en la pantalla el espectro de dispersión de la luz blanca...
- Vemos que la luz blanca al atravesar el prisma dispersor, forma en pantalla su espectro de siete colores: rojo, naranja, amarillo, verde, azul, añil y violeta.
- Con esto completamos la investigación experimental. Desconectamos y guardamos los aparatos.
- Procesamos los grafos $\theta_i - \theta_t$ de los pares plexiglás-aire, alcohol-aire y agua-aire y determinamos las funciones...
- Los ángulos críticos de los tres pares de sustancias utilizadas son...
- Con esto damos contestación a los objetivos planteados en la presente práctica.



3.2.5.2 Plan de clase

FENÓMENOS DE REFRACCIÓN

Objetivos:

Determinar el "ángulo crítico" de los pares plexiglás-aire, alcohol-aire y agua-aire. Observar y estudiar algunos fenómenos de refracción.

**Destrezas
con criterio
de
desempeño**

Anticipación

**Construcción
del
aprendizaje**

Consolidación

Comprender el fenómeno de la refracción de la luz desde el análisis de su propagación en diferentes medios transparentes.

Realizar una práctica experimental conjuntamente con los estudiantes y con ayuda de la primera parte del video para determinar los ángulos críticos de algunas sustancias elegidas por el docente.

Explicación por parte del docente de los fenómenos de reflexión que intervienen durante el desarrollo de la práctica experimental, para una mayor comprensión por parte del estudiante.
Definición y explicación de algunos fenómenos de refracción

Presentación de la segunda parte del video correspondiente a algunos fenómenos de refracción y así lograr en el estudiante una mejor comprensión del tema.



3.2.6 FOCOS E IMÁGENES EN ESPEJOS ESFÉRICOS

3.2.6.1 Manual

- Los objetivos de esta práctica son: determinar teórica y experimentalmente la distancia focal de espejos esféricos y estudiar la formación de imágenes en espejos esféricos cóncavos.
- Los materiales que utilizaremos para el desarrollo de esta práctica son: disco graduado, flexómetro, fuente de fem, dos cables de conexión, lámpara, lentes de +50 y +120 mm, espejos esféricos, porta placas, diafragma de ranura triple, placa objeto, riel hexagonal, extensión, calibrador, regla, compás, pantalla y trípode.
- Sobre la riel hexagonal colocamos la lámpara... La conectamos a la fuente de fem...
- A 15 cm de la lámpara colocamos la lente de +50 mm... A 35 cm de la lámpara colocamos la lente condensadora de +120 mm...
- Encendemos la fuente de fem y ajustamos el voltaje en 10 Vca... Ajustamos el paralelismo del haz de luz moviendo adecuadamente la lente de + 50 mm... Apagamos la fuente de fem.
- A continuación de la lente de +120 mm colocamos el portaplacas... y en su carrilera la ranura triple... A 2 cm de ésta colocamos el disco graduado...
- Sobre el disco graduado colocamos una hoja de papel y sobre ella el espejo cóncavo-convexo.
- Encendemos la fuente de fem. Hacemos que los rayos paralelos incidan sobre la cara cóncava, de modo que el rayo central regrese por donde incidió...



- C: Dibujamos la superficie esférica y la marcha total de los dos rayos externos: al incidir son paralelos y al reflejarse son convergentes... Al final apagamos la fuente de fem.
- Su cruce marca el foco del espejo cóncavo... Determinamos el radio de curvatura de la superficie esférica... Anotamos el dato... Medimos la distancia focal... Anotamos el dato.
- Determinamos la relación entre las dos magnitudes involucradas: f y R .
- Cambiamos de hoja y utilizamos la cara convexa del espejo... Encendemos la fuente de fem. Hacemos incidir los rayos paralelos de modo que el rayo central regrese por donde incidió.
- Dibujamos la superficie esférica y la marcha total de los dos rayos externos, al incidir son paralelos y al reflejarse son divergentes.
- Apagamos la fuente de fem. Retiramos el espejo y prolongamos hacia atrás los dos rayos reflejados hasta obtener su intersección... la cual marca el foco del espejo convexo.
- Determinamos el radio de curvatura de la superficie esférica... Anotamos el dato... Medimos la distancia focal... Anotamos el dato.
- Determinamos la relación entre las dos magnitudes involucradas: f y R .
- Utilizamos la placa objeto, esto es, la placa opaca con una ranura en forma de flecha... Determinamos la altura del objeto...
- Retiramos la placa de tres ranuras y colocamos en su lugar la placa objeto... Retiramos el disco graduado y colocamos en su lugar el espejo cóncavo de +38 cm... y lo desplazamos hasta una distancia objeto de 50 cm... lo giramos ligeramente hacia un lado, para que los rayos reflejados no vuelvan contra el objeto.



- Colocamos la pantalla sobre el trípode... Encendemos la fuente de fem... Con la pantalla "buscamos" la imagen, cuidando de no tapar los rayos incidentes... Una vez localizada la misma en forma perfectamente nítida, tomamos las lecturas de distancia imagen... altura imagen... & tipo de imagen... Anotamos los resultados.
- Aumentamos la distancia objeto a 55 cm...
- Con la pantalla "buscamos" la imagen, cuidando de no tapar los rayos incidentes... Una vez localizada la misma en forma perfectamente nítida, tomamos las lecturas de distancia imagen... altura imagen... & tipo de imagen... Anotamos los resultados.
- Procedemos de manera similar hasta completar la tabla correspondiente... Al final apagamos la fuente de fem. Desconectamos y guardamos los aparatos.
- Realizamos los cálculos necesarios para completar la tabla... A partir de los datos de la columna f_{med} , determinamos la distancia focal media del espejo utilizado...
- La distancia focal de los espejos esféricos, en función del radio de curvatura es:
- En vista de la excelente concordancia entre los valores medidos y los calculados, concluimos que las ecuaciones para la formación de imágenes en espejos esféricos cóncavos:
- ... son correctas.
- Con esto damos contestación a los objetivos planteados en la presente investigación.

3.2.6.2 Plan de clase

FOCOS E IMÁGENES EN ESPEJOS ESFÉRICOS

Objetivos:

Determinar teórica y experimentalmente la distancia focal de espejos esféricos.
Estudiar la formación de imágenes en espejos esféricos cóncavos.

**Destrezas
con criterio
de
desempeño**

Anticipación

**Construcción
del
aprendizaje**

Consolidación

Entender el fenómeno luminoso de la reflexión de la luz a partir de la graficación de todos los elementos de la reflexión en espejos esféricos.

Activación de conocimientos previos mediante una lluvia de ideas, para que el estudiante reconozca algunos espejos esféricos o cóncavos que se encuentran en su entorno.

Definición y explicación del tema a estudiar, relacionando los conocimientos adquiridos por el estudiante con los conceptos que encontramos en el libro del estudiante.

Presentación del video de una manera en la que le permita al docente ir relacionando los conceptos teóricos antes vistos con los conocimientos que se van desarrollando a lo largo del video.



3.2.7 DISTANCIA FOCAL DE LENTES DELGADAS

3.2.7.1 Manual

- El objetivo de esta práctica es determinar teórica y experimentalmente la distancia focal de algunas lentes esféricas delgadas.

Los materiales que utilizaremos para el desarrollo de esta práctica son: flexómetro, fuente de fem, dos cables de conexión, lámpara, lentes de +50 y +120 mm, porta placas, diafragma de tres ranuras, riel hexagonal, prolongador, pantalla, lentes delgadas de +10, +15, +20, +25 y +50 cm.

- Sobre la riel hexagonal colocamos la lámpara... La conectamos a la fuente de fem...
- A 15 cm de la lámpara colocamos la lente de +50 mm... A 35 cm de la lámpara colocamos la lente condensadora de +120 mm...
- A 3 cm de la lente de +120 mm colocamos el porta placas... y en su carrilera, la ranura triple...
- Encendemos la fuente de fem y regulamos el voltaje en 10 Vca... Ajustamos el paralelismo de los tres haces de luz moviendo adecuadamente la lente de + 50 mm... Apagamos la fuente de fem.
- Utilizamos la lente delgada de +10 cm, su valor de distancia focal está indicado en la misma lente. Lo leemos y anotamos en la tabla, en la columna f_{conoc} ... Colocamos la lente a 10 cm de la ranura triple...
- Encendemos la fuente de fem... Utilizamos la pantalla y la movemos cuidadosamente hasta obtener una imagen muy puntual del cruce de los tres haces.... Medimos la distancia focal f_1 Anotamos el dato en la tabla... Alejamos la pantalla.



- Giramos a la lente 180° ... Movemos la pantalla cuidadosamente hasta obtener una imagen muy puntual del cruce de los tres haces.... Medimos la distancia focal f_2 Anotamos el dato en la tabla... Apagamos la fuente de fem... Alejamos la pantalla...
- Determinamos la media aritmética de f_1 y f_2 Anotamos el dato en la tabla...
- Utilizamos la lente delgada de +15 cm, su valor de distancia focal está indicado en la misma lente. Lo leemos y anotamos en la tabla, en la columna f_{conoc} Colocamos la lente a 15 cm de la ranura triple...
- Encendemos la fuente de fem... Utilizamos la pantalla y la movemos cuidadosamente hasta obtener una imagen muy puntual del cruce de los tres haces.... Medimos la distancia focal f_1 Anotamos el dato en la tabla... Alejamos la pantalla.
- Giramos a la lente 180° ... Movemos la pantalla cuidadosamente hasta obtener una imagen muy puntual del cruce de los tres haces.... Medimos la distancia focal f_2 Anotamos el dato en la tabla... Apagamos la fuente de fem... Alejamos la pantalla...
- Determinamos la media aritmética de f_1 y f_2 Anotamos el dato en la tabla...
- Procedemos de manera similar con las demás lentes, hasta completar la tabla. Al final desarmamos y guardamos los aparatos.
- Vemos que las distancias focales conocidas de las lentes delgadas utilizadas y las obtenidas experimentalmente son prácticamente iguales. Por lo tanto los focos de una lente convergente delgada son los puntos, sobre el eje, en los que convergen los rayos incidentes paralelos.



- Las lentes delgadas tienen dos focos que son simétricos con respecto a la lente misma.
- Con esto damos contestación al objetivo planteado en la presente investigación.

3.2.7.2 Plan de clase

DISTANCIA FOCAL DE LENTES DELGADAS

Objetivos:

Determinar teórica y experimentalmente la distancia focal de algunas lentes esféricas delgadas.

**Destrezas
con criterio
de
desempeño**

Anticipación

**Construcción
del
aprendizaje**

Consolidación

Aplicar las características de la refracción de la luz en el estudio de las lentes a partir de la graficación y solución de ejercicios.

Activación de conocimientos previos mediante una lluvia de ideas..

Despertar el interés de los estudiantes por el tema, con la presentación del video.

Definición y explicación del tema a estudiar, relacionando los conceptos que se desarrollan o presentan en el video, con los conceptos que encontramos en el libro del estudiante.

Realizar una práctica experimental con los estudiantes sobre el tema, con ayuda del video, para así reforzar los conocimientos adquiridos por los estudiantes.

Realizar ejercicios demostrativos que nos permitan calcular la distancia focal de distintas lentes.



3.2.8 IMÁGENES EN LENTES CONVERGENTES DELGADAS

3.2.8.1 Manual

- El objetivo de esta práctica es estudiar la formación de imágenes formadas por lentes convergentes delgadas y determinar la expresión para la distancia focal de lentes esféricas delgadas en función de las distancias objeto e imagen.
- Los materiales que utilizaremos para el desarrollo de esta práctica son: flexómetro, calibrador, disco graduado, fuente de fem, dos cables de conexión, lámpara, lentes de +50 y +120 mm, porta placas, placa objeto, riel hexagonal, pantalla con su trípode, lentes delgadas de +10, +15, +20, +25 y +50 cm.
- Sobre el riel hexagonal colocamos la lámpara... La conectamos a la fuente de fem...
- A 15 cm de la lámpara colocamos la lente de +50 mm... A 35 cm de la lámpara colocamos la lente condensadora de +120 mm...
- Encendemos la fuente de fem y ajustamos el voltaje en 10 Vca... Ajustamos el paralelismo del haz de luz moviendo adecuadamente la lente de +50 mm... Al final apagamos la fuente de fem.
- Utilizamos la placa objeto, esto es, la placa opaca con una ranura en forma de flecha... Determinamos la altura-objeto... Anotamos el dato...
- A 3 cm de la lente de +120 mm colocamos el porta placas... y en su carrilera, la placa objeto.
- F: Utilizamos la lente de +10 cm y anotamos su distancia focal... La colocamos a una distancia-objeto de 12 cm medida desde la placa objeto...
- Encendemos la fuente de fem... Con la pantalla "buscamos" la imagen... Una vez localizada la misma en forma perfectamente nítida, tomamos las lecturas de distancia-imagen... altura-imagen... y tipo de imagen... Anotamos los resultados.
- Aumentamos la distancia-objeto a 15 cm...
- Con la pantalla "buscamos" la imagen... Una vez localizada la misma en forma perfectamente nítida, tomamos las lecturas de distancia-imagen... altura-imagen... y tipo de imagen... Anotamos los resultados...
- Procedemos de manera similar hasta completar la tabla correspondiente a la lente de +10 cm... Al final apagamos la fuente de fem.
- Cambiamos la lente de +10 cm por la de +15 cm... Anotamos su distancia focal... La colocamos a una distancia-objeto de 18 cm medida desde la placa objeto...



- Encendemos la fuente de fem... Con la pantalla “buscamos” la imagen... Una vez localizada la misma en forma perfectamente nítida, tomamos las lecturas de distancia-imagen... altura-imagen... y tipo de imagen... Anotamos los resultados.
- Aumentamos la distancia-objeto a 21 cm...
- Con la pantalla “buscamos” la imagen... Una vez localizada la misma en forma perfectamente nítida, tomamos las lecturas de distancia-imagen... altura-imagen... y tipo de imagen... Anotamos los resultados...
- Procedemos de manera similar hasta completar la tabla correspondiente a la lente de +15 cm... Al final apagamos la fuente de fem.
- Repetimos el proceso anterior con cada una de las demás lentes.
- Con esto completamos la investigación experimental. Desconectamos y guardamos los aparatos.
- Realizamos los cálculos necesarios para completar la tabla... A partir de los datos de las columnas distancia-imagen y altura-imagen obtenidos con la primera lente, determinamos la distancia focal calculada, el aumento medido, el aumento calculado y los errores relativos de distancia focal y aumento.
- Los cálculos se realizarán utilizando las siguientes ecuaciones:

$$\frac{1}{s_o} + \frac{1}{s_i} = \frac{1}{f} \quad M_{med} = \frac{s_i}{s_o} \quad M_{cal} = \frac{y_i}{y_o} \quad \varepsilon_f = \frac{f - f_{cal}}{f} \quad \varepsilon_M = \frac{M_{med} - M_{cal}}{M_{cal}}$$

- Procedemos de manera similar con cada una de las demás lentes delgadas.
- Las imágenes formadas por lentes esféricas delgadas convergentes, cuando la distancia objeto es mayor que f y menor que $2f$ son reales, invertidas, aumentadas.
- Las imágenes formadas por lentes esféricas delgadas convergentes, cuando la distancia objeto es igual a $2f$ son reales, invertidas, iguales.
- Las imágenes formadas por lentes esféricas delgadas convergentes, cuando la distancia objeto es mayor que $2f$ son reales, invertidas, disminuidas.
- La forma gaussiana de la ecuación de las lentes esféricas delgadas es:
- Con esto damos contestación al objetivo planteado en la presente investigación.

3.2.8.2 Plan de clase

IMÁGENES EN LENTES CONVERGENTES DELGADAS

Objetivos:

Estudiar la formación de imágenes formadas por lentes convergentes delgadas. Determinar la expresión para la distancia focal de lentes esféricas delgadas en función de las distancias objeto e imagen.

Destrezas con criterio de desempeño

Comprender el fenómeno de la refracción de la luz desde el análisis de su propagación en diferentes medios transparentes.
Aplicar las características de la refracción de la luz en el estudio de las lentes a partir de la graficación y solución de ejercicios.

Anticipación

Activación de conocimientos previos mediante una lluvia de ideas, para despertar el interés de los estudiantes por el tema.

Construcción del aprendizaje

Definición y explicación del tema a estudiar.

Consolidación

Presentación del video de una manera adecuada que permita al docente ir relacionando paulatinamente los conceptos antes vistos con los conceptos que se van desarrollando a lo largo de la práctica filmada.



3.2.9 DISTANCIA FOCAL DE LENTES GRUESAS

3.2.9.1 Manual

- El objetivo de esta práctica es determinar teórica y experimentalmente la distancia focal de algunas lentes esféricas gruesas para validar la correspondiente ecuación teórica.
- Los materiales que utilizaremos para el desarrollo de esta práctica son: flexómetro, fuente de fem, dos cables de conexión, lámpara, lentes de +50 y +120 mm, porta placas, diafragma de tres ranuras, riel hexagonal, disco graduado, lentes gruesas: circular, semicircular, biconvexa mayor, biconvexa menor y bicóncava.
- Sobre la riel hexagonal colocamos la lámpara... La conectamos a la fuente de fem...
- A 15 cm de la lámpara colocamos la lente de +50 mm... A 35 cm de la lámpara colocamos la lente condensadora de +120 mm...
- A 3 cm de la lente de +120 mm colocamos el porta placas... y en su carrilera, la ranura triple...
- Encendemos la fuente de fem y regulamos el voltaje en 10 Vca... Ajustamos el paralelismo de los tres haces de luz moviendo adecuadamente la lente de + 50 mm... Apagamos la fuente de fem... A 2 cm de la ranura triple colocamos el disco graduado...
- Sobre el disco graduado colocamos una primera hoja de papel... Encendemos la fuente de fem. Hacemos que el rayo central prosiga su marcha sobre la recta, sin desviarse...
- Colocamos la lente circular... y ajustamos su posición para que el rayo central prosiga su marcha sin desviarse...



- Entonces dibujamos la lente circular y la marcha total de los dos rayos externos transmitidos...
- Sin mover la lente giramos la hoja de papel 180° ... Dibujamos la marcha total de los dos rayos externos transmitidos...
- Retiramos la hoja recordando que todos los cálculos posteriores se realizarán en base a los trazos realizados sobre ella.
- Sobre el disco graduado colocamos una segunda hoja de papel... Encendemos la fuente de fem. Hacemos que el rayo central prosiga su marcha sobre la recta, sin desviarse...
- Colocamos la lente semicircular... y ajustamos su posición para que el rayo central prosiga su marcha sin desviarse...
- Entonces dibujamos la lente semicircular y la marcha total de los dos rayos externos transmitidos...
- Sin mover la lente giramos la hoja de papel 180° ... Dibujamos la marcha total de los dos rayos externos transmitidos...
- Retiramos la hoja recordando que todos los cálculos posteriores se realizarán en base a los trazos realizados sobre ella.
- Procedemos de manera similar con cada una de las otras tres lentes. Al final desconectamos y guardamos los aparatos.
- Utilizando la hoja-base correspondiente a la primera lente, completamos los trazos para ubicar los dos focos de la misma...
- Determinamos los radios R_1 ... y R_2 ... y el espesor de la lente... Anotamos los datos.
- Utilizando el valor de 1,5 para el índice de refracción del plexiglás, calculamos la distancia focal de la primera lente mediante la ecuación teórica:



$$\frac{1}{f} = (n_L - 1) \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} + \frac{(n_L - 1)t}{n_L R_1 R_2} \right)$$

Anotamos el resultado.

- Calculamos los parámetros h_1 y h_2 mediante las ecuaciones

$$h_1 = -\frac{f(n_L - 1)t}{n_L R_2} \quad \& \quad h_2 = -\frac{f(n_L - 1)t}{n_L R_1}$$

Anotamos los datos.

- Con estos resultados ubicamos y dibujamos los planos principales primario... y secundario de la lente...
- Entonces tomamos las distancias focales f_1 ... y f_2 ... Determinamos su media aritmética y anotamos el dato en la columna f de la respectiva tabla.

- Determinamos el error relativo correspondiente a la distancia focal...

Anotamos el resultado.

- Procedemos de manera similar con cada una de las otras cuatro lentes.
- En vista de la excelente concordancia entre los valores medidos y calculados, la ecuación para la distancia focal de lentes gruesas:

$$\frac{1}{f} = (n_L - 1) \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} + \frac{(n_L - 1)t}{n_L R_1 R_2} \right)$$

es correcta.

- Las lentes gruesas tienen dos focos que son simétricos con respecto a los planos principales de las mismas.
- Con esto damos contestación al objetivo planteado en la presente investigación.

3.2.9.2 Plan de clase

DISTANCIA FOCAL DE LENTES GRUESAS

Objetivos:

Determinar teórica y experimentalmente la distancia focal de algunas lentes esféricas gruesas para validar la correspondiente ecuación teórica.

**Destrezas
con criterio
de
desempeño**

Anticipación

**Construcción
del
aprendizaje**

Consolidación

Aplicar las características de la refracción de la luz en el estudio de las lentes a partir de la graficación y solución de ejercicios.

Activación de conocimientos previos mediante una lluvia de ideas..

Despertar el interés de los estudiantes por el tema, con la presentación del video.

Definición y explicación del tema a estudiar, relacionando los conceptos que se desarrollan o presentan en el video, con los conceptos que encontramos en el libro del estudiante.

Realizar una práctica experimental con los estudiantes sobre el tema, con ayuda del video, para así reforzar los conocimientos adquiridos por los estudiantes.

Realizar ejercicios demostrativos que nos permitan calcular la distancia focal de distintas lentes gruesas.



3.2.10 SISTEMAS DE LENTES GRUESAS

3.2.10.1 Manual

- El objetivo de esta práctica es determinar teórica y experimentalmente la distancia focal de algunos sistemas formados por dos lentes gruesas, para decidir acerca de la validez de la correspondiente ecuación teórica.
- Los materiales que utilizaremos para el desarrollo de esta práctica son: flexómetro, fuente de fem, dos cables de conexión, lámpara, lentes de +50 y +120 mm, porta placas, diafragma de tres ranuras, riel hexagonal, disco graduado, lentes gruesas: circular, semicircular, biconvexa mayor, biconvexa menor y bicóncava.
- Sobre la riel hexagonal colocamos la lámpara... La conectamos a la fuente de fem...
- A 15 cm de la lámpara colocamos la lente de +50 mm... A 35 cm de la lámpara colocamos la lente condensadora de +120 mm...
- A 3 cm de la lente de +120 mm colocamos el porta placas... y en su carrilera, la ranura triple...
- Encendemos la fuente de fem y regulamos el voltaje en 10 Vca... Ajustamos el paralelismo de los tres haces de luz moviendo adecuadamente la lente de + 50 mm... Apagamos la fuente de fem... A 2 cm de la ranura triple colocamos el disco graduado...
- Sobre el disco graduado colocamos una primera hoja de papel... Encendemos la fuente de fem. Hacemos que el rayo central prosiga su marcha sobre la recta, sin desviarse...



- Colocamos las lentes circular y semicircular, correspondiente al primer montaje sugerido... y ajustamos su posición para que el rayo central prosiga su marcha sin desviarse...
- Entonces dibujamos las dos lentes... y la marcha total de los dos rayos externos transmitidos... su intersección marcará el foco imagen del sistema con respecto al plano principal PP2 del sistema.
- Sin mover la lente giramos el disco graduado 180° ... Dibujamos la marcha total de los dos rayos externos transmitidos... su intersección marcará el foco objeto del sistema con respecto al plano principal PP1 del mismo.
- Retiramos la hoja recordando que todos los cálculos posteriores se realizarán en base a los trazos realizados sobre ella.
- Sobre el disco graduado colocamos una segunda hoja de papel... Encendemos la fuente de fem. Hacemos que el rayo central prosiga su marcha sobre la recta, sin desviarse...
- Colocamos las lentes circular y bicóncava, correspondiente al segundo montaje sugerido... y ajustamos su posición para que el rayo central prosiga su marcha sin desviarse...
- Entonces dibujamos las dos lentes... y la marcha total de los dos rayos externos transmitidos... su intersección marcará el foco imagen del sistema con respecto al plano principal PP2 del sistema.
- Sin mover la lente giramos el disco graduado 180° ... Dibujamos la marcha total de los dos rayos externos transmitidos... su intersección marcará el foco objeto del sistema con respecto al plano principal PP1 del mismo.



- Retiramos la hoja recordando que todos los cálculos posteriores se realizarán en base a los trazos realizados sobre ella.
- Procedemos de manera similar con cada uno de los demás sistemas de lentes gruesas.
- Al final desconectamos y guardamos los aparatos.
- Utilizando la hoja-base correspondiente al primer sistema de lentes, determinamos los radios R_1, \dots, R_2 y el espesor t de las dos lentes...
- Determinamos las distancias focales f_1 y f_2 de las dos lentes... Anotamos los datos... Realizamos los cálculos y dibujamos los planos principales PP11, PP12, PP21 y PP22 correspondientes a las dos lentes individuales...
- A partir del dibujo obtenemos la distancia íter-lentes, medida desde PP12 hasta PP21...
- Determinamos la distancia focal f del sistema, utilizando la ecuación:

$$\frac{1}{f} = \left(\frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2} - \frac{d}{f_1 f_2} \right)$$

Anotamos el resultado en la columna f_{cal} .

- Realizamos los cálculos y dibujamos los planos principales PP1 y PP2 correspondientes al sistema de lentes... Luego medimos y anotamos las distancias focales f' y f'' del mismo... Determinamos su valor medio y lo anotamos en la columna f de la tabla...
- Repetimos todo lo anterior con cada uno de los demás cuatro sistemas de lentes gruesas...



- En vista de la excelente concordancia entre los valores medidos y calculados, la ecuación para la distancia focal de un sistema de lentes gruesas:

$$\frac{1}{f} = \left(\frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2} - \frac{d}{f_1 f_2} \right)$$

es correcta.

- Los sistemas de lentes gruesas tienen dos focos que son simétricos con respecto a los planos principales de los mismos.
- Con esto damos contestación al objetivo planteado en la presente investigación.

3.2.10.2 Plan de clase

SISTEMAS DE LENTES GRUESAS

Objetivos:

Determinar teórica y experimentalmente la distancia focal de algunos sistemas formados por dos lentes gruesas, para decidir acerca de la validez de la correspondiente ecuación teórica.

Destrezas con criterio de desempeño

Comprender el fenómeno de la refracción de la luz desde el análisis de su propagación en diferentes medios transparentes.
Aplicar las características de la refracción de la luz en el estudio de las lentes a partir de la graficación y solución de ejercicios.

Anticipación

Activación de conocimientos previos mediante una lluvia de ideas.
Despertar el interés de los estudiantes por el tema buscando y relacionando algunos sistemas de lentes gruesas que se encuentran en su entorno.

Construcción del aprendizaje

Definición y explicación del tema a estudiar, relacionando los conceptos que encontramos en el libro del estudiante con los sistemas de lentes gruesas antes mencionados.

Consolidación

Realizar una práctica experimental con los estudiantes sobre el tema, con ayuda del video, permitiéndoles visualizar, relacionar y reforzar los conocimientos adquiridos por los estudiantes.



3.2.11 INSTRUMENTOS ÓPTICOS

3.2.11.1 Manual

- Los objetivos de esta práctica son estudiar el montaje y funcionamiento de algunos de los instrumentos ópticos más típicos.
- Los materiales que utilizaremos para el desarrollo de esta práctica son: flexómetro, fuente de fem, dos cables de conexión, lámpara, cámara oscura con lente y protector, lentes de -50, +50, +100, +120 mm y +500 mm, filtro rojo, diafragma, preparado microscópico, porta placas, riel hexagonal.

Preparamos la Cámara Fotográfica:

- Sobre la riel hexagonal colocamos la cámara oscura con lente, pantalla y protector... A 4 m de ésta colocamos el objeto, una persona con colores llamativos...
- Calibramos el enfoque del instrumento, ajustando el objetivo hasta obtener una imagen muy nítida.
- Leemos el foco... Anotamos el dato... Medimos y anotamos las distancias objeto... e imagen... Anotamos los datos...
- Entonces observamos las imágenes obtenidas... Reales, invertidas, disminuidas y a todo color.

Preparamos el Proyector de diapositivas:

- Sobre la riel hexagonal colocamos la lámpara... la conectamos a la fuente de fem...
- A 7 cm de la lámpara colocamos la lente de +120 mm... A 18 cm de la lámpara colocamos el porta placas... y en su carrilera, nuestra primera diapositiva... A 10 cm de ésta colocamos la lente objetivo de +100 mm.



- Encendemos la fuente de fem y regulamos el voltaje en 10 Vca... Calibramos el enfoque del instrumento ajustando el objetivo hasta obtener una imagen muy nítida en pantalla, la misma que estará ubicada a una distancia de 3 m.
- Leemos el foco... Anotamos el dato... Medimos y anotamos las distancias objeto... e imagen... Anotamos los datos...
- Entonces observamos las imágenes obtenidas... Reales, invertidas, pervertidas y aumentadas.

Preparamos el Anteojo de Kepler:

- Sobre la riel hexagonal colocamos la lente ocular de +50 mm... A 55 cm de ésta colocamos la lente objetivo de +500 mm.
- Trasladamos el instrumento a un lugar adecuado para la observación...
- Apuntamos el instrumento hacia un objeto muy distante, una persona lejana... Ajustamos el enfoque del instrumento moviendo convenientemente el ocular del sistema, hasta obtener una imagen muy nítida...
- Leemos los focos... Anotamos los datos... Medimos y anotamos la distancia objeto... Calculamos la distancia imagen... Anotamos el dato...
- Entonces observamos las imágenes obtenidas... Virtuales, invertidas, acercadas.

Preparamos el Anteojo de Galileo:

- Sobre la riel hexagonal colocamos la lente ocular de -50 mm... A 45 cm de ésta colocamos la lente objetivo de +500 mm...
- Trasladamos el instrumento a un lugar adecuado para la observación...



- Apuntamos el anteojo hacia un objeto muy distante, una persona lejana... Ajustamos el enfoque del instrumento moviendo convenientemente el ocular del sistema, hasta obtener una imagen muy nítida.
- Leemos los focos... Anotamos los datos... Medimos y anotamos la distancia objeto... Calculamos la distancia imagen... Anotamos el dato.
- Entonces observamos las imágenes obtenidas... Virtuales, derechas, acercadas.

Preparamos el Microscopio compuesto:

- Sobre la riel hexagonal colocamos la lámpara... la conectamos a la fuente de fem...
- A 2 cm de la lámpara colocamos el porta placas y en su carrilera el filtro rojo y el preparado microscópico... A 8,5 cm de la lámpara colocamos la lente objetivo de +50 mm...
- A 80 cm de la lámpara colocamos la lente ocular de +100 mm... A 8 cm de ésta colocamos el diafragma...
- Encendemos la fuente de fem y regulamos el voltaje en 2 Vca... Ajustamos el enfoque moviendo convenientemente el ocular hasta obtener una imagen muy nítida.
- Leemos los focos... Anotamos los datos... Medimos y anotamos las distancias objeto... e imagen...
- Entonces observamos las imágenes obtenidas... Virtuales, invertidas, pervertidas y muy aumentadas.
- Con esto damos contestación a los objetivos planteados en la presente investigación.

3.2.11.2 Plan de clase

INSTRUMENTOS ÓPTICOS

Objetivos:

Estudiar el montaje y funcionamiento de algunos de los instrumentos ópticos más típicos.

**Destrezas
con criterio
de
desempeño**

Aplicar las características de la refracción de la luz en el estudio de las lentes a partir de la graficación y solución de ejercicios.

Anticipación

Despertar el interés de los estudiantes por el tema, con la presentación del video.

Activación de conocimientos previos mediante una lluvia de ideas.

**Construcción
del
aprendizaje**

Definición y explicación del tema a estudiar, relacionando los conceptos antes vistos con aquellos que se pueden observar durante el desarrollo de la práctica experimental mostrada en el video.

Consolidación

Realizar una práctica experimental con los estudiantes para crear distintos instrumentos ópticos que les permita reforzar conocimientos antes adquiridos.



CONCLUSIONES

- La Guía de experimentos de óptica con uso de recursos audiovisuales, fomenta un aprendizaje significativo mediante el uso de material didáctico-tecnológico, ya que permite al estudiante relacionar la teoría con experimentos prácticos.
- Gran parte de los estudiantes encuestados prefieren aprender Física de una manera práctica, ya sea realizando experimentos prácticos, en caso de que la institución cuente con laboratorios o caso contrario, observando videos de experimentos de Física; sea cual fuere la situación ayudará al estudiante a mejorar su aprendizaje.
- En la Guía de experimentos de óptica con uso de recursos audiovisuales se realizan montajes con el equipo adecuado para cada experimento, con el propósito de conocer el desarrollo de la práctica que se esté realizando.
- La Guía de experimentos de óptica con uso de recursos audiovisuales proporciona al profesor once videos de experimentos de Óptica con su respectivo manual; de este modo el docente tendrá a su disposición material didáctico que le permita relacionar la parte teórica de la física con la parte práctica de la naturaleza haciendo de sus clases más dinámicas e interesantes para el estudiante.



RECOMENDACIONES

- Se recomienda continuar con la realización de videos de experimentos de Física relacionados con las destrezas con criterio de desempeño del Tercero de Bachillerato General Unificado, y así fortalecer los conocimientos teóricos aprendidos en el aula. crear
- Recomendamos a las autoridades competentes buscar las facilidades en los centros educativos secundarios, al momento de levantar información mediante encuestas.



ANEXOS



Anexo 1

UNIVERSIDAD DE CUENCA ENCUESTA DIRIGIDA A LOS ESTUDIANTES DEL TERCER AÑO DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO

El presente instrumento es una encuesta INDIVIDUAL y ANÓNIMA que consta de 11 ítems, dirigida a los estudiantes del Tercer año de Bachillerato General Unificado de los colegios urbanos del cantón Cuenca, como parte de la investigación del trabajo de graduación titulado “GUÍA DE EXPERIMENTOS DE ÓPTICA CON USO DE RECURSOS AUDIOVISUALES”, previo a la obtención del título en Licenciatura en Ciencias de la Educación, especialidad de Matemáticas y Física. Solicitamos a usted comedidamente nos colabore contestándola. Por favor marque con una X la respuesta que desee. Se pide de favor que las respuestas marcadas sean las más veraces posibles.

Objetivo General

Elaborar videos guía de experimentos de física basados en la malla curricular del Tercer año de Bachillerato General Unificado de los colegios de la zona urbana del cantón Cuenca, que permita afianzar los conocimientos de los estudiantes y alcanzar las destrezas con criterio de desempeño relacionados con la Óptica en el área de Física, y a su vez sirviendo al docente como un recurso didáctico que relacione la teoría con la práctica.

Objetivos Específicos

- I. Realizar montajes con el equipo adecuado para cada experimento, con el propósito de conocer el desarrollo de la práctica que se esté realizando
- II. Realizar videos dinámicos que capten la atención tanto del docente como del estudiante y permitan una mayor interiorización del conocimiento que se expone en dichos videos, alcanzando de esta manera las destrezas con criterio de desempeño del bloque curricular.
- III. Generar recursos audiovisuales que dinamicen las clases de física y por ende motiven al estudiante a aprender de una manera significativa, a partir de su propia experiencia y de los conocimientos adquiridos.



UNIVERSIDAD DE CUENCA
ENCUESTA DIRIGIDA A LOS ESTUDIANTES DEL TERCER AÑO DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO

El presente instrumento es una encuesta INDIVIDUAL y ANÓNIMA que consta de 11 ítems, dirigida a los estudiantes del Tercer año de Bachillerato General Unificado de los colegios urbanos del cantón Cuenca, como parte de la investigación del trabajo de graduación titulado “**GUÍA DE EXPERIMENTOS DE ÓPTICA CON USO DE RECURSOS AUDIOVISUALES**”, previo a la obtención del título en Licenciatura en Ciencias de la Educación, especialidad de Matemáticas y Física. Solicitamos a usted comedidamente nos colabore contestándola. Por favor marque con una X la respuesta que desee. Se pide de favor que las respuestas marcadas sean las más veraces posibles.

Institución Educativa **A** **B** **C**

Fe-
 cha:.....

Edad:.....

....

Tipo de Institución: Fiscal Particular

Sexo: Femenino Masculino

EJEMPLOS

Señale con una X la respuesta que expresa su opinión con respecto a las siguientes afirmaciones:

Ejemplo 1:

¿En su institución poseen el equipo necesario para llevar a cabo experimentos prácticos sobre la asignatura de Física?

Si

No

Si desea cambiar una respuesta ya marcada en el recuadro, marque una nueva X en el recuadro deseado y encierre la misma en el círculo.

Ejemplo 2:

¿Cómo piensa usted que podría mejorar su aprendizaje en la asignatura de Física? Seleccione la opción que usted considere como la más importante.

Más horas clase de la asignatura

Realizar experimentos prácticos

Contratar un profesor particular

Observar videos de experimentos prácticos

1. ¿Cómo considera usted en general la asignatura de Física?

Muy interesante Interesante Poco interesante Nada interesante

2. ¿Cuál es su aprovechamiento actual en la asignatura de Física?



Sobresaliente
 Muy bueno
 Buena
 Regular
 Insuficiente

3. Las clases de Física que Usted ha recibido hasta el momento, han sido:

Teóricas
 Prácticas
 Teórica – Práctica

En caso de elegir la tercera opción (**Teórica – Práctica**), indique la relación aproximada que existe entre la teoría y la práctica en sus clases de Física.

Teoría – Práctica

20 % – 80 %
 40 % – 60 %
 50 % – 50 %
 60 % – 40 %
 80 % – 20 %

4. ¿Con que frecuencia cree usted que el docente debería incluir en sus clases teóricas, demostraciones prácticas utilizando material experimental de manera que puede aclarar la teoría expuesta sobre la Física?

Siempre
 A veces
 Nunca

5. ¿Cómo piensa usted que podría mejorar su aprendizaje en la asignatura de Física? Seleccione la opción que usted considere como la más importante.

Realizar experimentos prácticos
 Contratar un profesor particular
 Observar videos de experimentos prácticos

6. ¿En su institución poseen el equipo completo para llevar a cabo experimentos prácticos sobre la asignatura de Física?

Muy completo
 Completo
 Poco completo
 No existe equipo



7. ¿Con que frecuencia es utilizado el laboratorio de Física o el equipo necesario para llevar a cabo experimentos prácticos de Física en sus clases?

Siempre

Casi siempre

A veces

Nunca

8. ¿Usted ha utilizado alguna vez el equipo necesario para llevar a cabo experimentos de Física?

Si

No

9. ¿Cree usted que el docente debe estar capacitado adecuadamente en el uso de equipos de laboratorio de Física?

Bastante Capacitado

Poco Capacitado

Nada Capacitado

10. ¿Usted ha observado alguna vez videos de prácticas experimentales sobre algún tema de Física?

Si

No

11. ¿Qué tan importantes piensa usted que pueden ser, para mejorar su aprendizaje, las prácticas en video de experimentos de Física?

Muy importante

Importante

Poco importante

Nada importante

tante

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN



Anexo 2

BLOQUES CURRICULARES	DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO
5. Naturaleza ondulatoria de la luz	<ul style="list-style-type: none">• Analizar las diferentes teorías sobre la naturaleza de la luz partiendo de una indagación en libros, revistas e internet. (C) (A) (F) (E) la luz a partir de la graficación de todos los elementos de la reflexión en espejos planos y esféricos. (C) (A) (F) (E)• Comprender el fenómeno de la refracción de la luz desde el análisis de su propagación en diferentes medios transparentes. (C) (A) (F) (E)• Aplicar las características de la refracción de la luz en el estudio de las lentes a partir de la graficación y solución de ejercicios. (C) (A) (F) (E)



BIBLIOGRAFÍA

ALLEN, W.H. (1967): "Medium stimulus and types of learning", Audiovisual Instruction, 12, 27-31. Acceso: 2014-04-25 20:10

ARAYA, Valeria, Manuela Alfaro y Martín Andonegui. "Constructivismo: Orígenes y Perspectivas", Laurus, Vol. 13, Núm. 24, Mayo 2007, pp. 76-92. Disponible en: <http://cemilenio.com/aula/recursos/constructivismo.pdf>. Acceso: 2014-04-08

BRAVO, Juan. ¿Qué es el vídeo educativo? ICE de la Universidad Politécnica de Madrid. Acceso: 2014-05-08, 16:00. <http://www.ice.upm.es/wps/jlbr/Documentacion/QueEsVid.pdf>

BRAVO, Juan. El video educativo. Madrid, 2000. Acceso: 2014-05-08, 15:30. <http://www.ice.upm.es/wps/jlbr/Documentacion/Libros/Videdu.pdf>

BRAVO, Luis. "¿Qué es el vídeo educativo?". Disponible en: <http://rabida.uhu.es/dspace/bitstream/handle/10272/766/b15346043.pdf?sequence=1> Acceso: 2014-05-08 15:10

CABERO, Julio. "Análisis, selección y evaluación de medios audiovisuales didácticos". Disponible en: <http://tecnologiaedu.us.es/cuestionario/bibliovir/43.pdf> Acceso: 2014-04-25 20:40

CABERO, Julio. "Medios audiovisuales y nuevas tecnologías de la información y comunicación en el contexto hispano". Disponible en: http://www.quadernsdigitals.net/datos_web/biblioteca/l_1403/enLinea/4.pdf

CABERO, Julio. "Nuevas Tecnologías Aplicadas a la Educación" McGraw-Hill. 2007. Disponible en: <http://tecnologiaedu.us.es/cuestionario/bibliovir/121.pdf>.

CABERO, Julio. "TECNOLOGÍA EDUCATIVA: Diseño y Evaluación del medio video". Disponible en: <http://tecnologiaedu.us.es/tecnoedu/images/stories/video.pdf> Acceso: 2014-05-08 15:10

CAMEJO, Armando. "La Epistemología constructivista en el contexto de la post-modernidad". Disponible en: <http://www.eumed.net/entelequia/pdf/2006/e01a04.pdf>. Acceso: 2014-04-09



CEBRIÁN, M. (1987) El vídeo Educativo. En Actas del II Congreso de Tecnología Educativa. Madrid: Sociedad Española de Pedagogía.

COLL, César. “Constructivismo y educación escolar: ni hablamos siempre de lo mismo ni lo hacemos siempre de la misma perspectiva epistemológica”. Disponible en:

http://www.cucs.udg.mx/avisos/Martha_Pacheco/Software%20e%20hipertexto/Antologia_Electronica_pa121/Coll_Unid1.PDF. Acceso: 2014-04-09

CONDEMARÍN, Mabel, Alejandra Medina, Dinko Mitrovich y Malva Venegas, “Guía de Utilización del material didáctico”. Disponible en:

http://ww2.educarchile.cl/UserFiles/P0001/File/Guia_de_Material_Didactico.pdf
Acceso: 2014-06-24 16:35

CUBERO, Rosario. “Perspectivas Constructivistas: La intersección entre el significado, la interacción y el discurso”. Barcelona. Graó. 2005.

DE LA HERRÁN, Agustín, Joaquín Paredes. “Didáctica General: La práctica de la enseñanza en educación infantil, primaria y secundaria”, Madrid, McGraw-Hill, 2008. Disponible en:

<http://site.ebrary.com/lib/ucuenasp/docDetail.action?docID=10498613&p00=did%C3%A1ctica+general>. Acceso: 2014-04-15 16:30

GARCÍA, Jacqueline. “EL POTENCIAL TECNOLÓGICO Y EL AMBIENTE DE APRENDIZAJE CON RECURSOS TECNOLÓGICOS: INFORMÁTICOS, COMUNICATIVOS Y DE MULTIMEDIA. UNA REFLEXIÓN EPISTEMOLÓGICA Y PEDAGÓGICA”. Disponible en:

http://revista.inie.ucr.ac.cr/uploads/tx_magazine/potencial.pdf Acceso: 2014-04-26 21:00

MOREIRA, Marco Antonio. “Aprendizaje significativo: un concepto subyacente”. Disponible en: <http://www.if.ufrgs.br/~Moreira/apsigsubesp.pdf>. Acceso 2014-04-20, hora 20:00

RAMÍREZ, María. “Recursos tecnológicos para el aprendizaje móvil (MLEARNING) y su relación con los ambientes de educación a distancia: implementaciones e investigaciones”. Disponible en:

<http://www.biblioteca.org.ar/libros/141689.pdf> Acceso: 2014-04-26 21:00

ROMERO, Rosalía. Utilización didáctica del video. Universidad de Huelva. 2002. Acceso: 2014-05-08. 16:15



SOSA, Miguel. "Didáctica General y Educación a distancia". Disponible en: <http://site.ebrary.com/lib/ucuencasp/docDetail.action?docID=10189821&p00=did%C3%A1ctica+general>. Acceso: 2014-04-15 16:40

SOSA, Miguel. María Ribet y Flor Hernández. "La didáctica y su importancia en la actualidad". Disponible en:

<http://site.ebrary.com/lib/ucuencasp/docDetail.action?docID=10169374&p00=did%C3%A1ctica+general>. Acceso: 2014-04-15 16:55

STEIMAN, Jorge. Graciela Misirlis y Mónica Monter. "DIDACTICA GENERAL, DIDÁCTICAS ESPECIFICAS Y CONTEXTOS SOCIOHISTORICOS EN LAS AULAS DE LA ARGENTINA". Disponible en:

http://ecaths1.s3.amazonaws.com/cpdoradevalle/didacticassteiman_misirlis_montero%5B1%5D.pdf. Acceso: 2014-04-17

VALLORI, Antoni Ballester. "El aprendizaje significativo en la práctica. Equipos de investigación" V Congreso Internacional Virtual de Educación 7-27 de Febrero de 2005