

UNIVERSIDAD DE CUENCA

**FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
ESPECIALIDAD DE MATEMÁTICAS Y FÍSICA**



“PRÁCTICAS DE LABORATORIO DE TERMODINÁMICA FILMADAS PARA REFORZAR EL PROCESO EDUCATIVO EN ESTA RAMA DE LA FÍSICA”

**Tesis previa a la obtención
del título de Licenciados
en Ciencias de la Educación
en la especialidad de
Matemáticas y Física**

***DIRECTOR:* Dr. ALBERTO SANTIAGO AVECILLAS JARA**

***AUTORES:* SONIA LILIANA ORTIZ MOLINA
JUAN DIEGO COELLO APOLO**

CUENCA-ECUADOR

2015



RESUMEN

La Física es la ciencia encargada de dar a conocer la explicación de los fenómenos de la naturaleza, se dice que su enseñanza está fundamentada en un proceso teórico, memorista e incluso mecánico. Nosotros con este proyecto de investigación titulado “Prácticas de laboratorio de Termodinámica filmadas para reforzar el proceso Educativo en esta rama de la Física” aportaremos con una idea muy importante en la innovación de las estrategias de enseñanza, con el objetivo de transformar la instrucción con ayuda de las TICS y una educación personalizada en la materia de física.

En la primera parte del proyecto se recopilará información sobre: la educación y su cambio a través del tiempo, los métodos y técnicas que se han dado para fortalecer y mejorar el proceso educativo, enfatizando la importancia del vídeo educativo y finalizando con el fundamento teórico de las prácticas de laboratorio filmadas.

En la segunda parte se procura demostrar, mediante un muestreo no probabilístico, la falta de materiales para preparar montajes experimentales en los centros educativos; además la falta de conocimiento en la utilización de estos, provocando así un desfase en el aprendizaje de los contenidos impartidos a los estudiantes.

Y finalmente, en la tercera parte, se presenta un conjunto de once vídeos de prácticas experimentales con sus respectivos planes de clase y guías, las cuales orientarán al estudiante y al docente en cada tema-clase. Éstas están estructuradas así: 1. Presentación de la práctica, 2. Desarrollo del experimento, 3. Lecturas y cálculos, y 4. Conclusiones.

PALABRAS CLAVES

Prácticas de Laboratorio, vídeo educativo, didáctica de la física, montajes experimentales, elementos didácticos.



ABSTRACT

In the case of physics, the science in charge of sharing the explanation to the phenomena in nature, it is said that its teaching is based on a theoretical, memoirist and even mechanical process, since it is considered that the ongoing procedure of Physics classes is to impart theoretical knowledge supported by setting a model exercise and then solving it. With this research project entitled "filmed Thermodynamics Lab practices for strengthening the educational process in this branch of physics" will bring a very important idea in innovative teaching strategies with the aim of transforming assisted instruction of ICTs and personalized education in the field of physics.

In the first part of this project, information will be collected: education and its change over time, the methods and techniques that have been given to strengthen and improve the educational process, emphasizing the importance of the educational video and ending with the theoretical foundation of filmed laboratory practices.

The second part seeks to demonstrate, through a non-probability sampling, the lack of materials to prepare experimental setups in schools; also the lack of knowledge in the use of these, causing a delay in learning the content taught to the students.

And finally, on the third part, a set of eleven videos of experimental practices is presented with their lesson plans and guidelines, which will guide the student and the teacher in each topic-class. They are structured as follows: 1. Presentation of practice, 2. Development of the experiment, 3. Reading and calculations, and 4. Conclusions.

KEYWORDS

Laboratory Practices, educational video, physics education, experimental setups, didactic elements.



ÍNDICE

Resumen	2
Abstract	3
Índice	4
Certificado de responsabilidad	11
Dedicatorias	12
Agradecimiento	14
Prólogo	15
1. Capítulo 1	16
1.1. Evolución y desarrollo de la educación	16
1.1.1. Enfoque Tradicional	17
1.1.1.1. Fundamento de la Escuela Tradicional	20
1.1.2. Enfoques Educativos de la Escuela tradicional	21
1.1.2.1. Modelo centrado en el profesor	21
1.2. Conductismo	22
1.3. Educación	24
1.4. Aprendizaje	24
1.5. La Escuela Nueva	25
1.5.1. Características	25
1.5.2. Enfoques Educativos de la Escuela Nueva	26
1.5.2.1. Modelo centrado en el alumno	26
1.6. Constructivismo	28
1.6.1. Aprendizaje significativo	29
1.6.2. Pensamiento crítico	30
1.6.3. Resolución de problemas	30
1.7. Modelo centrado en el desempeño	31
1.8. La Didáctica General	33
1.8.1. Técnicas Didácticas	33
1.8.1.1. Características Generales	33
1.8.2. Elementos de la didáctica	34
1.9. Pedagogía	34
1.9.1. Historia de la pedagogía	34



1.9.2. Relación entre la historia de la pedagogía y la educación	35
1.10. Las TIC'S y la pedagogía	36
1.10.1. Las TIC'S como recurso didáctico en el aula	36
1.10.1.1. El vídeo como material didáctico en el aula de clases	37
1.11. La Física y su didáctica	38
1.11.1. Didáctica de la Física	38
1.11.1.1. El vídeo como material didáctico en el aula de clases	38
2. Capítulo 2	39
2.1. Introducción	39
2.2. Metodología	39
2.2.1. Técnicas e instrumentos	39
2.2.2. Encuesta	40
2.2.3. Validez y confiabilidad	41
2.2.4. Análisis e interpretación de resultados	41
2.3. Conclusiones	53
3. Capítulo 3	54
3.1. Introducción	54
3.2. Propuesta	54
3.3. Diálogos	56
3.3.1. Dilatación lineal de sólidos	56
3.3.2. Dilatación cúbica de líquidos	59
3.3.3. Capacidad térmica de un calorímetro	62
3.3.4. Calor específico de sólidos	64
3.3.5. Calor específico de líquidos	66
3.3.6. Conducción del calor	68
3.3.7. Cambios de fase	70
3.3.8. Calor latente de vaporización	72
3.3.9. Ley de Boyle-Mariotte	74
3.3.10. Ley de Gay-Lussac	75
3.3.11. Ley de Charles	77
3.4. Planes de Clase	79



3.4.1. Dilatación lineal de sólidos	79
3.4.2. Dilatación cúbica de líquidos	80
3.4.3. Capacidad térmica de un calorímetro	81
3.4.4. Calor específico de sólidos	82
3.4.5. Calor específico de líquidos	83
3.4.6. Conducción del calor	84
3.4.7. Cambios de fase	85
3.4.8. Calor latente de vaporización	86
3.4.9. Ley de Boyle-Mariotte	87
3.4.10. Ley de Gay-Lussac	88
3.4.11. Ley de Charles	89
4. Recomendaciones	90
5. Conclusiones	91
6. Anexos	92
7. Bibliografía	96



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

Yo, Sonia Liliana Ortiz Molina, autor de la tesis "Prácticas de laboratorio de Termodinámica filmadas para reforzar el proceso educativo en esta rama de la Física", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Cuenca, 14 de Mayo de 2015

Sonia Liliana Ortiz Molina

0105885941



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

Yo, Juan Diego Coello Apolo, autor de la tesis "Prácticas de laboratorio de Termodinámica filmadas para reforzar el proceso educativo en esta rama de la Física", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Cuenca, 14 de Mayo de 2015

Juan Diego Coello Apolo

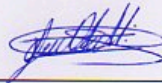
1723243372

**UNIVERSIDAD DE CUENCA**

Fundada en 1867

Yo, Sonia Liliana Ortiz Molina, autor de la tesis "Prácticas de laboratorio de Termodinámica filmadas para reforzar el proceso educativo en esta rama de la Física", 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 sobre este trabajo, no implicara afección alguna de mis derechos morales y patrimoniales como autor.

Cuenca, 14 de Mayo de 2015



Sonia Liliana Ortiz Molina

0105885941

**UNIVERSIDAD DE CUENCA**

Fundada en 1867

Yo, Juan Diego Coello Apolo, autor de la tesis "Prácticas de laboratorio de Termodinámica filmadas para reforzar el proceso educativo en esta rama de la Física", 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 sobre este trabajo, no implicara afección alguna de mis derechos morales y patrimoniales como autor.

Cuenca, 14 de Mayo de 2015

Juan Diego Coello Apolo

1723243372



CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD

**Nosotros, Sonia Liliana Ortiz Molina
y Juan Diego Coello Apolo,
certificamos que todo el contenido
del presente trabajo es de exclusiva
responsabilidad de los autores.**

.....

Sonia Liliana Ortiz Molina

.....

Juan Diego Coello Apolo



DEDICATORIA

Este trabajo va dedicado principalmente a mis padres, José y Sonia, por saberme guiar por el camino correcto y hacer de mí una persona de bien, por todo su apoyo incondicional brindado en todo momento de mi vida a pesar que quizá en algún momento los fallé; a mis hermanos por cuidar de mi hijo en los momentos que yo no he podido y de esta manera contribuir en la culminación de mi carrera universitaria, por ser parte de mi vida y hacer de nosotros una familia muy unida.

También quiero dedicar de manera muy especial a mi esposo, por apoyarme en los buenos y malos momentos, a mi hijo Matías Xavier, por alegrarme cada momento de mi vida y ser la fuerza necesaria para estar de pie en cada circunstancia de la vida.

Sonia Liliana



DEDICATORIA

**Este trabajo se lo dedico con mucho cariño a mis queridos padres:
Lic. Rogelio Coello y Mariana Apolo, que gracias a su esfuerzo
económico y sabios consejos me han permitido alcanzar
esta tan anhelada meta en mi vida.**

**De igual manera a mi esposa, compañera y madre de mi hija Iris
Apolo, ya que ha sido pilar fundamental en esta etapa de mi vida;
también a mi hija Ariana Coello y a todas las personas que
aportaron para poder cumplir este sueño
que ahora está hecho realidad.**

Juan Diego



A G R A D E C I M I E N T O

**Agradecemos a nuestros familiares
y a todas las personas que
nos brindaron su apoyo para la
realización de este proyecto de Tesis.**

**Y de manera especial agradecemos
a nuestro director de tesis,
Dr. Alberto Santiago Avecillas Jara,
por todo el tiempo que empleó con
nosotros, y también por la amistad
que nos ha brindado, ya que con sus
buenos consejos logramos hacer
realidad este proyecto.**

**Sonia Liliana
Juan Diego**



PRÓLOGO

El mundo de hoy se caracteriza por su constante cambio y uno de ellos ocurre precisamente en la educación, la cual se da como un proceso que ha evolucionado en el transcurso de los años, partiendo de la escuela tradicional y llegando a la escuela nueva, donde el docente es considerado como un guía en este proceso de enseñanza-aprendizaje.

Partiendo desde este punto de vista, los docentes en la actualidad utilizan frecuentemente los recursos tecnológicos, ya que se busca un modelo educativo centrado en el aprendizaje autónomo del estudiante tutorizado por los profesores donde el estudiante sea el encargado de construir su propio conocimiento.

La Física, es la ciencia que estudia el comportamiento y las relaciones entre la materia, la energía, el espacio y el tiempo. Pero su enseñanza está dentro de una concepción por parte del estudiante, la cual es simplemente asociar cada ejercicio con una fórmula, y este pensamiento tendríamos que intentar eliminar.

Es por esto que los docentes debemos siempre utilizar todos los recursos tecnológicos y didácticos que tenemos a nuestra disposición, para con esto eliminar los estereotipos de materias de trascendental importancia como lo es la física.



CAPÍTULO 1

1.1. Evolución y desarrollo de la Educación

La naturaleza humana es siempre y en todos sitios idéntica a sí misma y no comporta variaciones esenciales según los tiempos y los medios; es decir la Humanidad no sería producto de la historia. No se habría formado poco a poco por una lenta evolución y no estaría llamada a transformarse sin fin en el futuro; sino que habría aparecido de golpe, desde el principio, y se encontraría toda entera en todos los sitios donde hubiera hombres.

El ser humano, en su esencia, es un ser motivado a explorar el conocimiento del porqué de las cosas, hechos y fenómenos; así como también desde sus inicios, ha sido portador de lo que aprende, para enseñar a los que se encontraban a su alrededor. A través de la historia y evolución del ser humano, hemos encontrado pruebas científicas que el hombre desarrolló sus conocimientos para transmitirlos a través de los tiempos, con el fin de que su conocimiento se transforme en aprendizaje, y éste a su vez en enseñanza para satisfacer una necesidad común.

Al desarrollo paulatino de la transmisión de conocimientos, y al receptor de la enseñanza es lo que en nuestros tiempos se conoce con el nombre de educación. La educación está tan difundida que no falta en ningún momento de la historia ni en ninguna sociedad. En toda sociedad por primitiva que sea, encontramos que el hombre se educa.

Los pueblos primitivos carecían de maestros, de escuelas y de doctrinas pedagógicas; sin embargo, educaban al hombre, envolviéndolo y presionándolo con la total de las acciones y reacciones de su rudimentaria vida social. En ellos, aunque nadie tuviera idea del esfuerzo educativo que, espontáneamente, la sociedad realizaba en cada momento, la educación existía como hecho.

En cualquiera de las sociedades civilizadas contemporáneas encontramos educadores, instituciones educativas y teorías pedagógicas; es decir, hallamos una acción planeada, consciente, sistemática. La importancia fundamental que la historia de la educación tiene para cualquier educador es que permite el conocimiento del pasado educativo de la humanidad.



El hecho educativo no lo presenta la historia como un hecho aislado, se estudia vinculándolo con las diversas orientaciones filosóficas, religiosas, sociales y políticas que sobre él han influido. Al verlo así, como un conjunto de circunstancias que lo han engendrado, permite apreciar en qué medida la educación ha sido un factor en la historia y en qué medida una cultura es fuerza determinante de una educación.

1.1.1. Enfoque Tradicional

a) Los primeros sistemas de Educación

Los sistemas de educación más antiguos conocidos tenían dos características comunes, enseñaban religión y mantenían las tradiciones de los pueblos. En el antiguo Egipto, las escuelas del templo enseñaban no sólo religión, sino también los principios de la escritura, ciencias, matemáticas y arquitectura. De forma semejante, en la India la mayor parte de la educación estaba en las manos de los sacerdotes. La India fue la fuente del budismo, doctrina que se enseñaba en las instituciones a los escolares chinos, y que se extendió por los países del Lejano Oriente. La educación en la antigua China se centraba en la filosofía, la poesía y la religión, de acuerdo con las enseñanzas de Confucio, y otros filósofos.

Los métodos de entrenamiento físico que predominaron en Persia y fueron ensalzados por varios escritores griegos, llegaron a convertirse en el modelo de los sistemas de educación de la antigua Grecia, que valoraban tanto la gimnasia como las matemáticas y la música.

La Biblia y el Talmud son las fuentes básicas de la educación entre los judíos antiguos. Se les enseñaba a los judíos conocimientos profesionales específicos, natación y una lengua extranjera. La Torá sigue siendo la base de la educación judía.

b) Tradiciones básicas del mundo occidental

Los sistemas de educación en los países occidentales se basaban en la tradición religiosa de los judíos y del cristianismo.

Una segunda tradición derivaba de la educación de la antigua Grecia, donde Sócrates, Platón y Aristóteles fueron los pensadores que influyeron en su concepción



educativa. El objetivo griego era preparar a los jóvenes intelectualmente para asumir posiciones de liderazgo en las tareas del Estado y la sociedad.

La educación romana, después de un período inicial en el que se siguieron las viejas tradiciones religiosas y culturales, se decantó por el uso de profesores griegos para la juventud, tanto en Roma como en Atenas.

La educación romana transmitió al mundo occidental el estudio de la lengua latina, la literatura clásica, la ingeniería, el derecho, la administración y la organización del gobierno. Muchas escuelas monásticas así como municipales y catedráticas se fundaron durante los primeros siglos de la influencia cristiana.

c) La edad media

En el occidente europeo, durante el siglo IX ocurrieron dos hechos importantes en el ámbito educativo. Carlomagno, reconociendo el valor de la educación, trajo de York (Inglaterra) a clérigos y educadores para desarrollar una escuela en el palacio. El Rey Alfredo promovió instituciones educativas en Inglaterra que eran controladas por monasterios.

Persia y Arabia desde el siglo VI al IX tuvieron instituciones de investigación y para el estudio de las ciencias y el lenguaje. Durante la edad media las ideas del escolasticismo se impusieron en el ámbito educativo de Europa occidental. El escolasticismo utilizaba la lógica para reconciliar la teología cristiana con los conceptos filosóficos de Aristóteles.

d) Humanismo y Renacimiento

El renacimiento fue un periodo en el que el estudio de las matemáticas y los clásicos llegó a extenderse, como consecuencia del interés por la cultura clásica griega y romana que aumentó con el descubrimiento de manuscritos guardados en los monasterios. Muchos profesores de la lengua y literatura griega emigraron desde Constantinopla a Italia.

El espíritu de la educación durante el Renacimiento está muy bien ejemplificado en las escuelas establecidas en Mantua (1425), donde se introdujeron temas como las ciencias, la historia, la geografía, la música y la formación física. El éxito de estas iniciativas influyó en el trabajo de otros educadores y sirvió como modelo para los educadores durante más de 400 años.



e) La influencia del protestantismo

Las iglesias protestantes surgidas de la Reforma promovida por Martín Lucero en el inicio del siglo XVI establecieron escuelas en las que se enseñaba a leer, escribir, nociones básicas de aritmética, el catecismo en un grado elemental y cultura clásica, hebreo, matemáticas y ciencias, en lo que podríamos denominar enseñanza secundaria. La moderna práctica del control de la educación por parte del gobierno fue diseñada por Lutero, Calvino y otros líderes religiosos y educadores de la Reforma.

f) La influencia de la iglesia católica

Los católicos siguieron las ideas educativas del renacimiento en las escuelas que ya dirigían o que promocionaron como respuesta a la creciente influencia del protestantismo, dentro del espíritu de la Contrarreforma.

Los jesuitas, como se conoce a los miembros de la congregación, promovieron un sistema de escuelas que ha tenido un papel preponderante en el desarrollo de la educación católica en muchos países desde el siglo XVI.

g) Desarrollo de la ciencia en el siglo XVII

El siglo XVII fue un período de rápido progreso de muchas ciencias y de creación de instituciones que apoyaban el desarrollo del conocimiento científico. La creación de estas y otras organizaciones facilitó el intercambio de ideas y de información científica y cultural entre los estudiosos de los diferentes países de Europa. Nuevos temas científicos se incorporaron en los estudios de las universidades y de las escuelas secundarias. Su objetivo educativo podría resumirse en "enseñar a través de todas las cosas a todos los hombres", labor en el campo de la educación que motivó a recibir invitaciones para enseñar por toda Europa.

h) El siglo XVIII

El teórico educativo más relevante del siglo XVIII fue Jean-Jaques Rousseau. Su influencia fue considerable tanto en Europa como en otros continentes. Entre sus propuestas concretas estaba la de enseñar a leer a una edad posterior y el estudio de la naturaleza y de la sociedad por observación directa. Sus propuestas radicales sólo eran aplicables a los niños, las niñas debían recibir una educación convencional.



i) El siglo XIX y la aparición de los sistemas de escolarización

El siglo XIX fue el período en que los sistemas nacionales de escolarización se organizaron en el Reino Unido, en Francia, en Alemania, en Italia, España y otros países europeos. Las nuevas naciones independientes de América Latina, especialmente Argentina y Uruguay, miraron a Europa y a Estados Unidos buscando modelos para sus escuelas. Japón, que había abandonado su tradicional aislamiento e intentaba occidentalizar sus instituciones, tomó las experiencias de varios países europeos y de Estados Unidos como modelo para el establecimiento del sistema escolar y universitario moderno.

El más influyente seguidor de Rousseau fue el educador suizo Johann Pestalozzi, cuyas ideas y prácticas ejercieron gran influencia en las escuelas de todo el continente. Su principal objetivo era adaptar el método de enseñanza al desarrollo natural del niño. Para lograr este propósito consideraba el desarrollo armonioso de todas las facultades del educando (cabeza, corazón y manos).

j) El siglo XX

A comienzos del siglo XX la actividad educativa se vio muy influenciada por los escritos de la feminista y educadora sueca Ellen Key. Su libro “El siglo de los niños” (1.900), fue traducido a varias lenguas e inspiró a los educadores progresistas en muchos países. La educación progresista era un sistema de enseñanza basado en las necesidades y en las potencialidades del niño más que en las necesidades de la sociedad o en los preceptos de la religión.

Estados Unidos ejerció una gran influencia en los sistemas educativos de los países de América Latina. El siglo XX ha estado marcado por la expansión de los sistemas educativos de las naciones industrializadas de Asia y África.

La educación básica obligatoria es hoy prácticamente universal, pero la realidad indica que un amplio número de niños no acuden a la escuela.

1.1.1.1. Fundamento de la Escuela Tradicional

Su fundamento fue la escolástica, significa método y orden. El profesor es el cimiento y condición del éxito educativo, a él le corresponde organizar el conocimiento, aislar y elaborar lo que debe ser aprendido, trazar el camino por el que marcharán sus alumnos. El profesor es modelo y guía, al que se debe imitar y obe-



decer. La disciplina y el castigo se consideran fundamentales, la disciplina y los ejercicios escolares son suficientes para desarrollar las virtudes humanas de los alumnos. Se piensa que el castigo, ya sea en forma de amenazas, censuras, humillaciones públicas o de castigo físico, estimula constantemente el progreso del alumno.

La clase y la vida colectiva son organizadas, ordenadas y programadas. El método de enseñanza es el mismo para todos los alumnos y en todas las ocasiones. El repaso entendido como la repetición de lo que el maestro dijo, tiene un papel fundamental en ese método.

La Escuela Tradicional se basa en este modelo y se fundamenta en la consideración de que la mejor forma de preparar al estudiante para la vida es formar su inteligencia, sus posibilidades de atención y de esfuerzo. Se le da gran importancia a la transmisión de la cultura y de los conocimientos, puesto que se creen útiles para ayudar al alumno a conformar una personalidad disciplinada. Esta postura domina la educación universitaria contemporánea.

1.1.2. Enfoques Educativos de la Escuela tradicional

1.1.2.1. Modelo centrado en el profesor

Este modelo educativo tiene una clara estructura vertical.

Su objetivo principal es que el alumno aprenda, y tiene como ejes primordiales al profesor y los planes de estudio. Domina la importancia del dato sobre la del concepto, y da poca importancia a la actividad participativa. Se premia la memorización y se sanciona la reproducción poco fidedigna de lo transmitido; por ello es usual que la creatividad y la elaboración personal del alumno no se desarrollen.

Los resultados que propicia este modelo son básicamente los que siguen:

- Propicia una actividad pasiva del alumno, por lo que éste no desarrolla cabalmente capacidades críticas ni de razonamiento.
- Se establece una gran diferencia entre el profesor y el alumno.
- Se fomenta el individualismo (en virtud del sistema de premios o calificaciones y castigos o posibilidad de reprobación) y la competencia entre unos y otros, no se toman en cuenta los principios de solidaridad y cooperación.



Es posible apreciar las principales características de este modelo en el siguiente cuadro:

El profesor	El alumno
Prescribe, norma, pone las reglas.	Obedece, sigue las normas.
Elige los contenidos de la programación.	Los recibe.
Es el sujeto del proceso.	Es el objeto del proceso.

1.2. Conductismo

Propone que la base fundamental de todo proceso de enseñanza-aprendizaje se halla representada por un reflejo condicionado, es decir, por la relación asociada que existe entre la respuesta y el estímulo que la provoca. En general se considera el conductismo como una orientación clínica que se enriquece con otras concepciones.

La teoría conductista se basa en las teorías de Ivan P. Pavlov (1849-1936). Se centra en el estudio de la conducta observable para controlarla y predecirla. Su objetivo es conseguir una conducta determinada.

De esta teoría se plantearon dos variantes: el condicionamiento clásico y el condicionamiento instrumental y operante.

El primero describe una asociación entre estímulo y respuesta contigua, de forma que si sabemos plantear los estímulos adecuados, obtendremos la respuesta deseada. Esta variante explica tan sólo comportamientos muy elementales.

La segunda variante, el condicionamiento instrumental y operante, persigue la consolidación de la respuesta según el estímulo, buscando los reforzadores necesarios para implantar esta relación en el individuo.

Los conductistas definen el aprendizaje como la adquisición de nuevas conductas o comportamientos.

La teoría del refuerzo consiste en describir el proceso por el que se incrementa la asociación continuada de una cierta respuesta ante un cierto estímulo, al obtener el sujeto un premio o recompensa (refuerzo positivo). El condicionamiento operante, desarrollado a partir de los aportes de Skinner, es la aplicación de la teoría del refuerzo. Al emplear estos principios de forma positiva para estimular un comportamiento optimizado en el aprendizaje. Si se aplica desde sus aspectos negativos, es decir, cuando se aplica un castigo como refuerzo negativo para extinguir o disminuir



la frecuencia de una respuesta, los resultados son poco claros porque se producen comportamientos reactivos emocionales, que perturban el aprendizaje e invalidan a la persona.

Sin embargo, si es aplicado en forma correcta, el refuerzo puede modificar con éxito el comportamiento y estimular el aprendizaje, pero nunca la formación integral del alumno.

A diferencia del modelo centrado en el alumno, el conductismo prescinde por completo de los procesos cognoscitivos. Para él el conocimiento es una suma de información que se va construyendo de forma lineal. Asume que la asimilación de contenidos puede descomponerse en actos aislados de instrucción. Busca únicamente que los resultados obtenidos sean los deseados despreocupándose de la actividad creativa y descubridora del alumno.

En el conductismo, el sujeto que enseña es el encargado de provocar dicho estímulo que se encuentra fuera del alumno y por lo general, se reduce a premios y el refuerzo negativo a castigos (para lo que, en la mayoría de los casos, se utilizaron las calificaciones).

Este enfoque formuló el principio de la motivación, que consiste en estimular a un sujeto para que éste ponga en actividad sus facultades. Si bien no es posible negar la importancia de la motivación en el proceso enseñanza-aprendizaje y la gran influencia del conductismo en la educación, tampoco es posible negar que el ser humano sea mucho más que una serie de estímulos.

La finalidad del conductismo es condicionar a los alumnos para que por medio de la educación supriman conductas no deseadas, así alienta en el sistema escolar el uso de procedimientos destinados a manipular las conductas, como la competencia entre alumnos. La información y los datos organizados de determinada manera son los estímulos básicos (la motivación) frente a los que los estudiantes, como simples receptores, deben hacer elecciones y asociaciones dentro de un margen estrecho de posibles respuestas correctas que, de ser ejecutadas, reciben el correspondiente refuerzo (una estrella en la frente, una medalla o una buena calificación).

En las prácticas escolares el conductismo ha conducido a que:

- La motivación sea ajena al estudiante.
- Se desarrolle únicamente la memoria.
- Cree dependencias del alumno a estímulos externos.
- La relación educando-educador sea sumamente pobre.



- La evaluación se asocia a la calificación y suele responder a refuerzos negativos. Hoy en día este enfoque educativo es utilizado en escuelas y universidades.

1.3. Educación

Ya en la Grecia Clásica, los filósofos se interesaron por estudiar la educación y sus vínculos con el conocimiento, la política y la ética; desde entonces múltiples investigadores se han esforzado por comprender y mejorar la educación.

En la actualidad la educación escolarizada se entiende como una acción práctica que tiene dos resultados: la información y la formación. Por información se entiende que el alumno adquiera conceptos, procedimientos, datos, etc. que le permitirán su desempeño en una actividad determinada.

En cambio, la formación implica la adquisición de actitudes, normas, valores y un código ético; es decir, que el alumno adquiera una actitud que le permita cuestionar, analizar y reflexionar sobre su sociedad.

1.4. Aprendizaje

El aprendizaje es la actividad que corresponde al alumno por la cual capta los contenidos, adquiere, retiene y utiliza conocimientos, hábitos y actitudes, promoviendo una modificación de la conducta. La profundidad y la calidad del aprendizaje dependen tanto de los conocimientos, su comprensión y la información que se posee sobre el tema, como del grado de control que se ejerce sobre los procesos cognitivos involucrados: atención, memoria, razonamiento, etc.

El aprendizaje se produce cuando el alumno relaciona las ideas con lo que ya sabe, de forma organizada y consistente.

De la eficacia docente del profesor depende la relación entre lo que se enseña y lo que el alumno aprende. Un criterio fundamental para determinar el éxito del proceso enseñanza-aprendizaje es el cambio experimentado por el estudiante.

Actualmente existen varias orientaciones pedagógicas, que esquemáticamente pueden agruparse en tres modelos: centrado en el profesor, en el alumno y en el desempeño.

1. Su fundamento fue la escolástica, significa método y orden. El profesor es el cimiento y condición del éxito educativo, a él le corresponde organizar el conocimiento, aislar y elaborar lo que debe ser aprendido, trazar el camino por el que



marcharán sus alumnos. El profesor es modelo y guía, al que se debe imitar y obedecer. La disciplina y el castigo se consideran fundamentales, la disciplina y los ejercicios escolares son suficientes para desarrollar las virtudes humanas de los alumnos. Se piensa que el castigo, ya sea en forma de amenazas, censuras, humillaciones públicas o de castigo físico, estimula constantemente el progreso del alumno.

2. La clase y la vida colectiva son organizadas, ordenadas y programadas. El método de enseñanza es el mismo para todos los alumnos y en todas las ocasiones. El repaso entendido como la repetición de lo que el maestro dijo, tiene un papel fundamental en ese método.

3. La Escuela Tradicional se basa en este modelo y se fundamenta en la consideración de que la mejor forma de preparar al estudiante para la vida es formar su inteligencia, sus posibilidades de atención y de esfuerzo. Se le da gran importancia a la transmisión de la cultura y de los conocimientos, puesto que se creen útiles para ayudar al alumno a conformar una personalidad disciplinada. Esta postura domina la educación universitaria contemporánea.

1.5. La Escuela Nueva

Este movimiento de renovación pedagógica surge en el siglo XIX, aunque sus antecedentes se remontan al siglo XVI (cabe destacar a Erasmo de Rotterdam, al humanista español Luis Vives, los trabajos de Fenelon y el Emilio de J. J Rousseau). Sus principales pedagogos fueron John Dewey, Adolphe Ferrière, María Montessori, Paulo Freire, Roger Cousinet, A. Neil, Célestin Freinet, Jean Piaget, entre otros.

1.5.1. Características

Los nuevos pedagogos denuncian las desventajas de la educación tradicional: pasividad, la educación centrada en el programa y en el profesor, superficialidad, enciclopedismo, verbalismo.

Se basa en la psicología del desarrollo infantil, y se impuso como obligación tratar a cada alumno según sus aptitudes. Postula como principio de que la infancia y la juventud son edades de la vida que se rigen por leyes propias distintas a las necesidades del adulto. No hay aprendizaje efectivo que no parta de alguna necesidad o



interés del alumno, ese interés debe ser considerado como el punto de partida para la educación.

La relación maestro-alumno sufre una transformación en la Escuela Nueva. La relación de poder-sumisión propia de la Escuela Tradicional se sustituye por una relación de afecto y camaradería. Es más importante la forma de conducirse del maestro que la palabra. El maestro se convierte en un auxiliar del libre y espontáneo desarrollo del alumno. La autodisciplina es muy importante en esta nueva relación, el maestro cede el poder a sus alumnos para colocarlos en posición funcional de autogobierno que los lleve a comprender la necesidad de elaborar y observar reglas. No son impuestas desde el exterior, sino que son reglas que han salido del grupo como expresión de la voluntad general.

La educación se entiende como un proceso para desarrollar cualidades creadoras en el alumno.

Si hay un cambio en los contenidos, también debe darse un cambio en la forma de transmitirlos. Se introducen una serie de actividades libres para desarrollar la imaginación, el espíritu de iniciativa, y la creatividad. No se trata sólo de que el estudiante asimile lo conocido, sino que se inicie en el proceso de conocer a través de la búsqueda, de la investigación, respetando su individualidad. Esto hace necesario tener un conocimiento más a fondo de la inteligencia, el lenguaje, la lógica, la atención, la comprensión, la memoria, la invención, la visión, la audición, y la destreza manual de cada alumno, para tratar a cada uno según sus aptitudes. Se prepara al futuro ciudadano para ser un hombre consciente de la dignidad de todo ser humano.

En el movimiento de la Escuela Nueva subyacen diversas teorías pedagógicas conocidas como contra autoritarias, autogestionarias, y libertarias. Su característica definitoria es el deseo de educar en libertad y para la libertad.

1.5.2. Enfoques Educativos de la Escuela Nueva

1.5.2.1 Modelo centrado en el alumno

Tiene como punto de partida el aprendizaje del alumno, al que considera sujeto de la educación.



Su finalidad no es solamente que el alumno adquiriera una serie de conocimientos (como en el modelo centrado en el profesor), sino también que desarrolle procedimientos autónomos de pensamiento. La actividad espontánea del alumno es, a la vez, meta y punto de partida de la acción educativa.

No se trata de una educación para informar (y mucho menos para conformar comportamientos) sino que busca formar al alumno y transformar su realidad. Parte del postulado de que nadie se educa solo sino que los seres humanos se educan entre sí mediatizados por el mundo. La educación se entiende como un proceso permanente en el que el alumno va descubriendo, elaborando, reinventando y haciendo suyo el conocimiento.

No propone un profesor-emisor y un alumno-receptor, sino que el proceso aparece bidireccional permanente en la que no hay educadores y educandos sino educadores-educandos y educandos-educadores.

Proceso del Modelo



El profesor acompaña para estimular el análisis y la reflexión, para facilitar ambos, para aprender con y del alumno, para reconocer la realidad y volverla a construir juntos.

Pugna por un cambio de actitudes, pero no se basa en el condicionamiento mecánico de conductas, sino en el avance del alumno acrítico a un alumno crítico, con valores solidarios.

Busca apoyar al estudiante y lograr que aprenda a aprender, razonando por sí mismo y desarrollando su capacidad de deducir, de relacionar y de elaborar síntesis. Le proporciona instrumentos para pensar, para interrelacionar hechos y obtener conclusiones y consecuencias válidas. Se basa en la participación activa del alumno en el proceso educativo y la formación para la participación en la sociedad, pues propone que solo participando, investigando, buscando respuestas y problematizando se llega realmente al conocimiento.

Es un modelo grupal, de experiencia compartida y de interacción con los demás. El eje es el alumno. El profesor está para estimular, para problematizar, para facilitar el proceso de búsqueda, para escuchar y asistir a que el grupo se exprese, apor-



tándole la información necesaria para que avance en el proceso. Se propicia la solidaridad, la cooperación, la creatividad y la capacidad potencial de cada alumno. Estimula la reflexión, la participación, el diálogo y la discusión.

1.6. Constructivismo

Desde hace varias décadas, el aprendizaje ha encauzado el trabajo de investigación de los científicos sociales, por lo que se han construido numerosas teorías que procuran explicar dicho fenómeno social.

Dentro de estas tendencias destaca el constructivismo, que se distingue porque ha sido una de las escuelas que ha logrado establecer espacios en la investigación y ha intervenido en la educación con muy buenos resultados en el área del aprendizaje.

Sostiene que el ser humano, tanto en los aspectos cognoscitivos y sociales del comportamiento como en los afectivos, no es un mero producto del ambiente ni un simple resultado de sus destrezas innatas (como afirma el conductismo), sino una construcción propia que se va produciendo día a día como resultado de la interacción entre esos dos factores. Afirma que el conocimiento no es una copia de la realidad, sino una construcción del ser humano, que se realiza con los esquemas que ya posee y con lo que ya construyó en su relación con el medio que le rodea.

Piaget propuso que el conocimiento es una interpretación activa de los datos de la experiencia por medio de estructuras o esquemas previos. Influida por la biología evolucionista, consideró estas estructuras no como algo fijo e invariable, sino que éstas evolucionan a partir de las funciones básicas de la asimilación y la acomodación. Por su parte Vigotsky considera que el desarrollo humano es un proceso de desarrollo cultural. Así, el proceso de formación de las funciones psicológicas superiores se da a través de la actividad práctica e instrumental, pero no individual, sino en la interacción o cooperación social.

El concepto constructivista se funda en tres nociones fundamentales:

1. El alumno es el responsable de su propio proceso de aprendizaje. Es él quien construye el conocimiento, quien aprende. La enseñanza se centra en la actividad mental constructiva del alumno, no es sólo activo cuando manipula, explora, descubre o inventa, sino también cuando lee o escucha.



2. La actividad mental constructiva del alumno se aplica a los contenidos que ya posee en un grado considerable de elaboración.

3. El alumno reconstruye objetos de conocimiento que ya están contruidos. Por ejemplo, los estudiantes construyen su proceso de aprendizaje del sistema de la lengua escrita, pero este sistema ya está elaborado; lo mismo sucede con las operaciones algebraicas, con el concepto de tiempo histórico, y con las normas de relación social.

El hecho de que la actividad constructiva del estudiante se aplique a unos contenidos de aprendizaje preexistente, condiciona el papel del profesor. Su función no puede limitarse únicamente a crear las condiciones óptimas para que el alumno despliegue una actividad mental constructiva rica y diversa; el profesor se convierte en un facilitador que debe orientar esta actividad con el fin de que la construcción del alumno se acerque de forma progresiva a lo que significan y representan los contenidos como “saberes culturales”, basándose en el aprendizaje significativo.

1.6.1. Aprendizaje significativo

Es el conocimiento que integra el alumno a sí mismo y se ubica en la memoria permanente; este aprendizaje puede ser información, conductas, actitudes o habilidades. La psicología perceptual considera que una persona aprende mejor aquello que percibe como estrechamente relacionado con su supervivencia o desarrollo, mientras que no aprende bien (o es un aprendizaje que se ubica en la memoria a corto plazo) aquello que considera ajeno o sin importancia.

Tres factores influyen para la integración de lo que se aprende:

- Los contenidos, conductas, habilidades y actitudes por aprender;
- Las necesidades actuales y los problemas que enfrenta el alumno y que vive como importante para él.
- El medio en el que se da el aprendizaje.

Los modelos educativos centrados en el alumno proponen que el profesor debe propiciar el encuentro entre los problemas y preguntas significativas para los alumnos y los contenidos de las UEA, favorecer que el alumno aprenda a interrogar e interrogarse y el proceso educativo se desarrolle en un medio favorecedor (en un lugar adecuado, con material didáctico y métodos de enseñanza participativos, relaciones interpersonales basadas en el respeto, la tolerancia y la confianza). Asi-



mismo propone que la educación debe tener en cuenta que el aprendizaje involucra aspectos cognoscitivos y afectivos.

Del aprendizaje significativo, que surge al descubrir el para qué del conocimiento adquirido, emerge la motivación intrínseca, es decir, el compromiso del alumno con su proceso de aprendizaje. En cambio, en la educación centrada en el profesor, la motivación del alumno suele ser extrínseca, basada en la coerción y en las calificaciones.

Es común que los programas sean poco efectivos, no porque el alumno sea incapaz, sino porque no logra hacerlos parte de sí mismo y por lo tanto no es capaz de aplicar los conocimientos adquiridos a su trabajo.

1.6.2. Pensamiento crítico

Las áreas que conforman el pensamiento crítico son las habilidades de: razonamiento, la educación centrada en la solución de problemas y la toma de decisiones. En las décadas de 1980 y 1990 la investigación educativa propuso como campo de estudio el pensamiento crítico en el que confluyeron el empeño por definir las habilidades y estrategias cognitivas y la tradición filosófica del razonamiento (lógica formal e informal) que desarrolló los problemas inmersos en la argumentación. La psicología cognitiva aportó como metáfora el concepto de solución de problemas, entendido como un marco que integra toda actividad de pensar.

Para definir o comprender una situación o problema (cotidiano, conceptual, de investigación, etc.) requiere de la capacidad de conceptualización; buscar formas de resolver un problema, en muchas ocasiones, exige procedimientos de indagación, de formulación y comprobación de hipótesis. Las diferentes estrategias de solución de problemas descansan en procedimientos de inferencia o juicio, como la búsqueda de regularidades, el principio de no contradicción, etc.

La toma de decisiones implica las habilidades de valoración para elegir entre diversas alternativas y las consecuencias que se derivan de cada una de ellas.

1.6.3. Resolución de problemas

Es una metáfora del proceso de aprendizaje. Para solucionar un problema, primero se define y analiza para comprenderlo; segundo, se buscan formas de modificar la situación (estrategias de solución); después, se elige la solución que se considera



mejor; a continuación, se aplica y finalmente, se valoran los resultados obtenidos. En estos pasos se incluyen todas las habilidades de razonamiento.

Para definir y comprender una situación o resolver un problema se necesitan todas las habilidades implícitas en las capacidades de conceptualizar, de reflexionar y de hacer juicios. Estas habilidades son especialmente importantes. En ocasiones, son también necesarias las habilidades de indagar (investigar) y formular y comprobar hipótesis. La toma de decisiones para resolver un problema implica elegir con eficacia entre diferentes opciones o alternativas para tomar una.

1.7. Modelo centrado en el desempeño

El mundo occidental ha exigido un nuevo giro a la educación, este enfoque se ha llamado competencias educativas, intenta que el mejoramiento de la calidad de la educación atienda a la construcción de competencias, que incida en que los “sujetos” puedan competir exitosamente en el campo laboral y, como resultado indirecto, los productos y servicios compitan con buenos resultados en los mercados internacionales.

Las competencias educativas señalan que hay que desarrollar nuevos métodos que combinen las exigencias de las tecnologías con las habilidades o destrezas del trabajador.

Se origina en las necesidades laborales y por tanto, demanda que la escuela se vincule al mundo del trabajo. Por ello, plantea la necesidad de proporcionar al estudiante elementos para que pueda enfrentar las variables que se le presenten en el contexto laboral.

A diferencia del modelo centrado en el alumno que enfatiza el proceso de aprendizaje individual, el modelo centrado en el desempeño se dirige a los resultados. No obstante, el enfoque de competencias educativas ha tomado del modelo centrado en el alumno tres principios importantes: el desarrollo del pensamiento crítico, la resolución de problemas y el aprendizaje significativo.

Este modelo es conocido también como educación basada en competencias.

Se fundamenta en un currículum que se apoya en las competencias de manera integral y en la resolución de problemas.

El proyecto educativo basado en competencias establece que la obtención de las metas radica en el conocimiento de la disciplina, el desarrollo de las habilidades, las



competencias de desempeño o de producción y el desarrollo de conductas que se relacionen con los valores universales y con los de las mismas materias o disciplinas.

De esta manera es posible decir que una competencia en la educación es:

Un conjunto de comportamientos sociales, afectivos y habilidades cognitivas, psicológicas, sensoriales y motoras que permiten llevar a cabo adecuadamente un papel, un desempeño, una actividad o una tarea.

Principales habilidades de razonamiento que se utilizan en la resolución de problemas

Evaluación:	Análisis:	Resolución de problemas:	Toma de decisiones:	Consulta:
<ul style="list-style-type: none"> • Evaluar (estimar el valor de una cosa). 	<ul style="list-style-type: none"> • Dividir el problema en sus partes principales 			
<ul style="list-style-type: none"> • Establecer el uso, la meta, de lo que se va a evaluar y el modelo en el cual apoyarse para juzgar el valor de una cosa. 	<ul style="list-style-type: none"> • Relacionar. 	<ul style="list-style-type: none"> • Determinar, razonar, crear diferentes alternativas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Jerarquizar. 	<ul style="list-style-type: none"> • Habilidades de computación.
<ul style="list-style-type: none"> • Realizar juicios de valor (discernimientos sobre la cosa). 	<ul style="list-style-type: none"> • Criticar (juzgar los aspectos buenos y malos de una cosa). 	<ul style="list-style-type: none"> • Elegir. 	<ul style="list-style-type: none"> • Asentar prioridades. 	<ul style="list-style-type: none"> • Procesos de investigación.
<ul style="list-style-type: none"> • Clarificar razonamientos. 				
<ul style="list-style-type: none"> • Comparar y contrastar. 	<ul style="list-style-type: none"> • Apoyar los juicios. 		<ul style="list-style-type: none"> • Asumir consecuencias. 	<ul style="list-style-type: none"> • Consulta científica.
<ul style="list-style-type: none"> • Integrar datos pertinentes de diferentes fuentes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Considerar los juicios de calidad. 			
<ul style="list-style-type: none"> • Discutir o dialogar (dar pros y contras sobre argumentos, cotizaciones, políticas, etcétera). 	<ul style="list-style-type: none"> • Demostrar las causas o las razones. 			
	<ul style="list-style-type: none"> • Causas-efectos. • Desarrollar la evidencia y la influencia potencial de cada factor. • Identificar las características principales. • Argumentar (dar razones). • Demostrar. • Suministrar evidencia. • Clarificar fundamentos lógicos. • Apelar a principios o a leyes. 			



1.8. La Didáctica General

“Es una disciplina de naturaleza pedagógica aplicada u orientada por las finalidades educativas y comprometidas con el logro de la mejora de todos los seres humanos, mediante la comprensión y transformación permanente de los procesos socio-comunicativos, la adaptación y desarrollo apropiado del proceso de enseñanza-aprendizaje.” (Mata, F., Medina, y A. (2009). *Didáctica General*. Madrid).

1.8.1. Técnicas Didácticas

¿Qué es una técnica didáctica?

Es el conjunto de actividades que el maestro estructura para que el alumno construya el conocimiento, lo transforme, lo problematice, y lo evalúe. De este modo las técnicas didácticas ocupan un lugar medular en el proceso de enseñanza-aprendizaje, son las actividades que el docente planea y realiza para facilitar la construcción del conocimiento.

¿Cómo seleccionarla?

Combinar las técnicas permite la flexibilidad, por ello es necesario tomar en cuenta:

- La naturaleza y alcance de los objetivos determinan las técnicas que se va a utilizar.
- Características de la materia o del curso, al existir conocimientos con determinadas características se requiere de técnicas específicas para su enseñanza.
- Tamaño del grupo, en una clase numerosa.
- Grado de conocimiento y madurez del grupo.
- Características personales del profesor, al elegir los métodos el profesor también deberá tomar en cuenta sus propias habilidades y destrezas, por ejemplo, la clase expositiva suele fallar si el profesor no es un buen conferencista.

El profesor-facilitador deberá seleccionar las técnicas y dinámicas para que se acoplen al curso, al grupo y a su personalidad.

1.8.1.1. Características generales

La clase expositiva o lección magistral y las demostraciones son técnicas de enseñanza centrada en el docente y en la transmisión de unos conocimientos a un gru-



po generalmente numeroso de alumnos. Es un proceso de comunicación casi exclusivamente unidireccional entre un profesor que desarrolla un papel activo y unos alumnos que son receptores pasivos de una información. Los alumnos, por lo general, escuchan y toman notas, en ocasiones, intervienen haciendo alguna pregunta. Su gran desventaja es que no favorece el desarrollo de las habilidades de razonamiento y pensamiento crítico de los alumnos.

1.8.2. Elementos de la Didáctica

“La Didáctica tiene que considerar seis elementos fundamentales que son:

Con relación a su campo de actividades: el alumno, los objetivos, el profesor, la materia, las técnicas de enseñanza y el medio geográfico, económico y social.” (Hernández, O. (1ª ed.) México)

1.9. Pedagogía

1.9.1. Historia de la pedagogía

La pedagogía como movimiento histórico, nace en la segunda mitad del siglo XIX. Reconoce serios antecedentes hasta el siglo XVIII, pero se afirma y cobra fuerza en el siglo XX, particularmente después de la primera Guerra Mundial (1914 – 1918). Sin embargo, la pedagogía general, combinada con la historia, tiene entre sus misiones la de intentar un esquema que haga las veces de brújula para orientar a los educadores en el laberinto de los sistemas y técnicas pedagógicas que surcan nuestra época.

El pensamiento pedagógico puede decirse que comenzó su desarrollo desde los propios albores de la humanidad, con la necesidad del ser humano de transmitir con eficiencia y eficacia a las distintas generaciones las experiencias adquiridas y la información obtenida en su enfrentamiento cotidiano con su medio natural y social.

Las ideas pedagógicas abogan en ese momento crucial de la historia del ser humano como ente social por la separación en lo que respecta a la formación intelectual y el desarrollo de las habilidades y las capacidades que habrían de lograrse en aquellos hombres en que sus tareas principales no fueran las de pensar, sino las requeridas para el esfuerzo físico productivo; tales ideas pedagógicas debían insis-



tir lo suficiente para lograr en la práctica que la mayoría o la totalidad de la gran masa laboriosa aceptara esa condición de desigualdad.

Se puede decir que la pedagogía tradicional, como práctica pedagógica ya ampliamente extendida alcanza su mayor grado de esplendor, convirtiéndose entonces en la primera institución social del estado nacionalista que le concede a la escuela el valor insustituible de ser la primera institución social, responsabilizada con la educación de todas las capas sociales.

Es a partir de este momento en que surge la concepción de la escuela como la institución básica, primaria e insustituible, que educa al hombre para la lucha consciente por alcanzar los objetivos que persigue el Estado, lo que determina que la Pedagogía Tradicional adquiera un verdadero e importante carácter de Tendencia Pedagógica, en cuyo modelo estructural los objetivos se presentan de manera tan solo descriptiva y declarativa más dirigidos a la tarea que el profesor debe realizar que a las acciones que el alumno debe ejecutar sin establecimiento o especificación de las habilidades que se deben desarrollar en los educandos, otorgándoles a estos últimos el papel de entes pasivos en el proceso de enseñanza, al cual se le exige la memorización de la información a él transmitida, llevándolo a reflejar la realidad objetiva como algo de quienes aprenden.

La Tendencia Pedagógica Tradicional no profundiza en el conocimiento de los mecanismos mediante los cuales se desarrolla el proceso de aprendizaje. Ella modela los conocimientos y habilidades que se habrán de alcanzar en el estudiante, por lo que su pensamiento teórico nunca alcanza un completo desarrollo.

La información la recibe el alumno en forma de discurso y la carga de trabajo práctico es mínima sin control del desarrollo de los procesos que subyacen en la adquisición del conocimiento, cualquiera que sea la naturaleza de éste, lo que determina que ese comportamiento tan importante de la medición del aprendizaje que es la evaluación esté dirigido a poner en evidencia el resultado alcanzado mediante ejercicios evaluativos meramente reproductivos, que no enfatizan, o lo hacen a menor escala, el análisis y el razonamiento.

1.9.2. Relación entre la historia de la pedagogía y la educación:

Entre las principales relaciones podemos señalar:



- La pedagogía contemporánea cuenta entre sus aportes fundamentales la ampliación del concepto de la educación. A lo largo de la historia de cada una de éstas, se puede ver que van tomadas de la mano; es decir, la educación ha cobrado una proyección social importante junto al desarrollo de la pedagogía.
- Mientras más se amplía el concepto educativo, la pedagogía por su lado alcanza un dominio propio. Mientras que la educación va mejorando y superándose a lo largo de la historia con la realidad social y cultural que la condiciona, la pedagogía avanza de igual manera.
- Ambas, tanto la pedagogía como la educación, son guiadas por la realidad social de un momento determinado, dependiendo de la realidad que se estaba viviendo en ese momento.
- La pedagogía es la teoría que permite llevar a cabo un acto, en este caso es el acto de la educación.
- Tanto la educación como la pedagogía no son hechos aislados, están ligadas a un mismo sistema, cuyas partes concurren a un mismo fin, conformando de esta manera un complejo sistema educativo.

1.10. Las TIC'S y la Pedagogía

A la incorporación de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) en los procesos educativos debe precederle la definición de estrategias para su uso y apropiación, entre las que destaca el desarrollo de procesos comunicativos como vía para la generación de conocimiento. No es esta una idea novedosa, está en la base de la utilización creativa de los medios, en favor de la transformación de un paradigma educativo vertical y autoritario por otro dialógico y horizontal. Si acaso hay algo fresco en este siglo es que el tipo de tecnología de la cual disponemos hoy es interactiva, pero sacar provecho de esta ventaja es un asunto que incluye la capacitación técnica, pero no se limita a ésta.

1.10.1. La TICS como recurso didáctico en el aula

Si el aprendizaje es un producto social y si la reflexión compartida es parte de ese proceso, las TIC, como poderosos medios de comunicación, podrían (y deberían) contribuir más bien con lo contrario, es decir, con la creación de canales y espacios

para la auto expresión y el diálogo entre quienes participan del proceso educativo: del maestro con sus alumnos, pero también de los estudiantes entre sí, pues educar (se) implica estar en medio de una trama de interacciones múltiples y diversas que enfrentan disímiles y, por lo tanto, enriquecedoras interpretaciones.

El proceso de aprendizaje, por lo tanto, debe crear las condiciones para que los alumnos generen sus propios mensajes con relación al tema que están aprendiendo, pues como dice el mismo autor antes citado:

“La construcción del conocimiento y su comunicación no son dos etapas sucesivas: se alcanza la organización y la clarificación de ese conocimiento al convertirlo en un producto comunicable y efectivamente comunicado, pero para que el educando se sienta motivado y estimulado para emprender ese esfuerzo de intelección que esta tarea supone, necesita destinatarios, interlocutores, saber que será escuchado” (Kaplún, M. (1998). *Procesos educativos y canales de comunicación*. Caracas)

1.10.1.1. El video como material didáctico en el aula de clases

Un buen esquema de relaciones entre las tecnologías y los medios de comunicación es la elaborada por el Dr. Marqués Graells, la cual se aprecia en la figura que se muestra a continuación:



(Graells, M. *Una buena definición de los términos asociados a las TIC'S*. Recuperado el 10 de enero de 2015 de: <http://dewey.uab.es/Pmarques/tic.htm>)



1.11. La Física y su Didáctica

1.11.1. Didáctica de la Física

La Didáctica de la Física, es una disciplina que, como campo de investigación, es de reciente formación. Antiguamente, las clases “didácticas”, se entendían como las clases no ortodoxas, o por lo menos que tuvieran en su presentación algunos elementos novedosos, que trascendieran la tiza y el pizarrón.

Desde hace ya algunas décadas, se entiende que la Enseñanza de la Física, es un campo de estudio propio, una ciencia, con su método, sus investigaciones, su comunidad científica. Y enseñar Física no es lo mismo que enseñar Matemática, o Historia. En este contexto ¿qué significa que un profesor presente una clase “didáctica” de Física? Una clase “didáctica” es aquella que es diseñada teniendo en cuenta las investigaciones pertinentes, sobre los aprendizajes de la Física, sobre los métodos de enseñanza, sobre los propios temas que se van a desarrollar.

1.11.1.1. El video como recurso didáctico para la enseñanza - aprendizaje de las clases de Física.

Los docentes en esta disciplina, preparan sus clases con ahínco y motivación para brindar apoyo extra a los estudiantes de las Instituciones Educativas. Este estrategia – aprendizaje permite a los estudiantes con dificultades en ciertos temas de física, reforzar sus conocimientos. El objetivo de estas estrategias es atender las dificultades cognitivas, con grabación y exposición de videos; para que los estudiantes, en sus casas, en sus momentos libres, pudieran verlos y repetirlos las veces que quisieran y así, mejoraran su desempeño en física.



CAPÍTULO 2

2.1. Introducción

Los objetivos de este proyecto de investigación son enterarnos cuáles son los procesos de enseñanza aprendizaje que utilizan los docentes para el refuerzo en el proceso educativo, particularmente cuál es el dominio que tienen en los procesos experimentales para dictar sus clases de física, también conocer si existen o no los equipos apropiados para el desarrollo de prácticas de laboratorio y por último cuál es la aceptación que tendría nuestro proyecto tanto en los estudiantes como en los docentes.

2.2. Metodología

Se formuló dos tipos de metodologías: una cuantitativa para el levantamiento de información a partir de encuestas y una segunda cualitativa utilizando la entrevista a profundidad, a los docentes; aunque en su totalidad no está estipulada como información. Sin embargo su criterio es muy valioso para sustentar que las instituciones al disponer de laboratorios equipados para las prácticas de Termodinámica, al utilizar herramientas TICS, materiales de Audiovisuales como videos prácticos que permitan reforzar las clases de Física, permitirán que la enseñanza-aprendizaje, bien dirigida, sea el motor de la calidad de educación que reciban los estudiantes.

Por la gran cantidad de establecimientos educativos fiscales y particulares de la ciudad de Cuenca, la investigación se realizó mediante una selección de instituciones, con trayectoria educativa conocida y aceptada en nuestro medio.

2.2.1. Técnicas e Instrumentos

En la tesis que desarrollamos, se utilizó el muestreo no probabilístico, es decir se tomó del total de la muestra, una porción pequeña de encuestas realizadas a doce docentes, que cumplen, los procesos como: opiniones y criterios personales que requieren los investigadores.

Se utilizó la técnica de la encuesta, con el instrumento cuestionario aplicado a maestros de estas instituciones educativas. Ver Anexo # 2



2.2.2. Encuesta

Los 12 colegios públicos y privados, fueron escogidos de acuerdo a la carrera BGU, o Bachillerato General Unificado, especialmente en el área de Física, aprobado por el Ministerio de Educación; cuyos registros constan en las Direcciones Distritales de Educación: Norte y Sur del Azuay.

El instrumento cuestionario, se aplicó a los docentes, en dos momentos diferentes: Luego de conocer, estudiar y analizar la información en el proceso de investigación; que da a conocer aspectos importantes de prácticas de laboratorio de Termodinámica filmadas para reforzar el proceso educativo en esta rama de la Física, se proceda a realizar las encuestas en el mes de septiembre de 2014.

En cada momento se procederá al análisis estadístico individual y comparativo, tal como se indicarán en los gráficos de las preguntas dadas. Por lo tanto el universo de las unidades de observación se muestra en la siguiente tabla:

N°	UNIDAD EDUCATIVA / COLEGIO	TIPO	JORNADA
1	UNIDAD EDUCATIVA DEL MILENIO "PAIGUARA"	Fiscal	Matutina
2	UNIDAD EDUCATIVA "SANGURIMA"	Fiscal	Matutina
3	UNIDAD EDUCATIVA "LICEO AMERICANO CATÓLICO"	Particular	Matutina
4	UNIDAD EDUCATIVA "SANTA MARIANA DE JESÚS"	Particular	Matutina
5	UNIDAD EDUCATIVA "MIGUEL MORENO ORDOÑEZ"	Fiscal	Vespertina
6	UNIDAD EDUCATIVA "SAGRADOS CORAZONES"	Particular	Matutina
7	UNIDAD EDUCATIVA "HERMANO MIGUEL LA SALLE"	Particular	Matutina
8	COLEGIO TÉCNICO "DANIEL CÓRDOVA TORAL"	Fiscal	Nocturna
9	COLEGIO "REMIGIO TARMARÍZ CRESPO"	Fiscal	Matutina
10	UNIDAD EDUCATIVA DEL MILENIO "PAIGUARA"	Fiscal	Vespertina
11	COLEGIO EXPERIMENTAL "MANUEL J. CALLE"	Fiscal	Matutina
12	UNIDAD EDUCATIVA "MATOVELLE"	Particular	Matutina
	Total	12	

2.2.3. Validez y confiabilidad

La validez y confiabilidad de las encuestas se hizo con el respaldo de la técnica, fueron analizadas por tutores expertos, tanto en investigación como del área y temas de investigación, quienes emitieron los respectivos juicios de valor sobre la validación para su respectiva corrección.

2.2.4. Análisis e Interpretación de Resultados

A continuación se analizan e interpretan los resultados de las encuestas aplicadas a los estratos seleccionados como son los docentes, según lo indicado anteriormente.

Pregunta N° 1

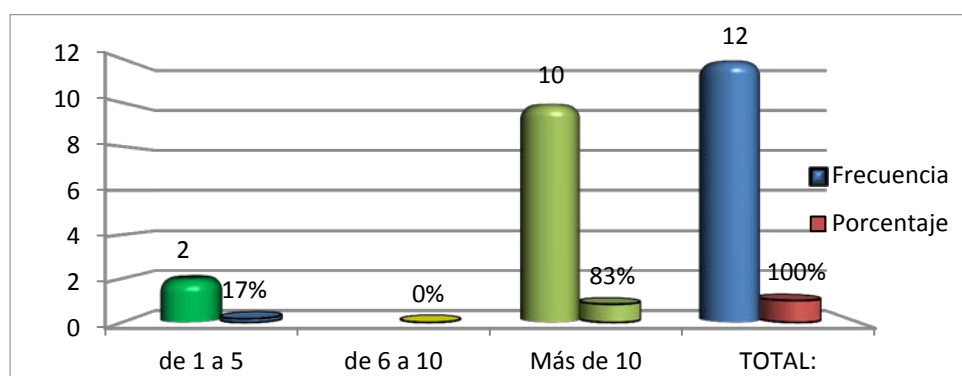
¿Cuántos años ejerce Ud. el cargo docente del área de Física?

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
de 1 a 5	2	22%
de 6 a 10	7	78%
Más de 10	0	0%
TOTAL:	12	100%

Elaborado por: Ortiz Molina Sonia Liliana, Coello Apolo Juan Diego

Fuente: Encuesta dirigida a los docentes

Gráfico N°. 1



Elaborado por: Ortiz Molina Sonia Liliana, Coello Apolo Juan Diego

Fuente: Encuesta dirigida a los docentes

Análisis e Interpretación:

En la encuesta realizada, los Docentes que tienen experiencia docente entre “**1 a 5 años**” tenemos a 2 docentes, que es igual al 17%. Los docentes que corresponden a la alternativa “**entre 6 a 10 años**” son 0 docentes, que es igual al 0%, y el número de docentes que tienen más de 10 años de servicio educativo son 10 maestros. Siendo el total de la muestra 12 docentes encuestados.

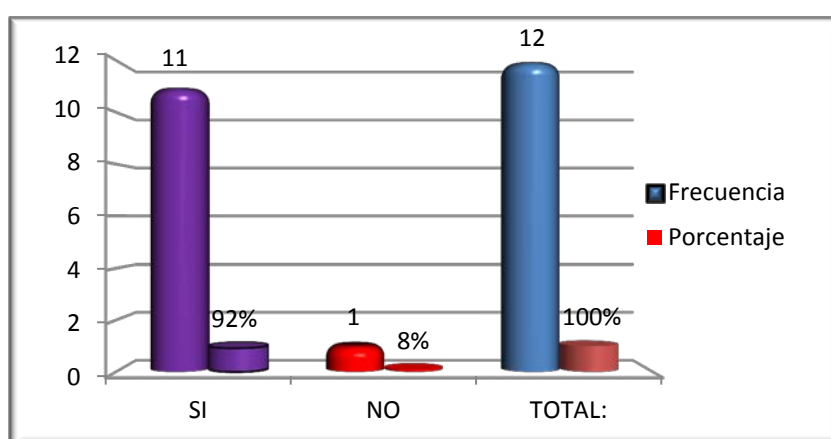
Pregunta N° 2

¿Cree Ud. que con experiencia se adquiere una metodología apropiada para el proceso de enseñanza?

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
SI	11	92%
NO	1	8 %
TOTAL:	12	100%

Elaborado por: Ortiz Molina Sonia Liliana, Coello Apolo Juan Diego
Fuente: Encuesta dirigida a los docentes

Gráfico N°. 2



Elaborado por: Ortiz Molina Sonia Liliana, Coello Apolo Juan Diego
Fuente: Encuesta dirigida a los docentes

Análisis e Interpretación:

En la encuesta realizada, los docentes que contestan la alternativa “**NO**” es 1 docente, que es igual al 8%. Los docentes que contestan la alternativa “**SI**” son 11 docentes, que es igual al 92%. Siendo el total de la muestra 12 docentes. En el gráfico claramente nos demuestra que casi todo el porcentaje de docentes tienen experiencia en el campo de la física. También, según la entrevista realizada, y según demuestra el gráfico que como docentes, si podrían trabajar con estudiantes en esta área, elevando sus conocimientos y motivándoles para que den la importancia suficiente a temas como la Termodinámica.

Pregunta N° 3

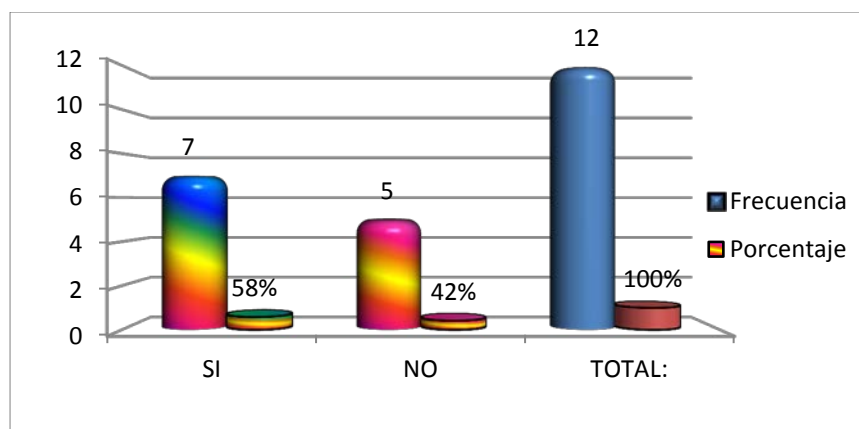
¿Una vez culminada su carrera universitaria, se considera Ud. idóneo para administrar un laboratorio de física?

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
SI	7	58%
NO	5	42%
TOTAL:	12	100%

Elaborado por: Ortiz Molina Sonia Liliana, Coello Apolo Juan Diego

Fuente: Encuesta dirigida a los docentes

Gráfico N°. 3



Elaborado por: Ortiz Molina Sonia Liliana, Coello Apolo Juan Diego

Fuente: Encuesta dirigida a los docentes

Análisis e Interpretación:

En la encuesta realizada, los docentes que contestan la alternativa “SI” son 7 docentes, que es igual al 58%. Los docentes que contestan la alternativa “NO” son 5 docentes, que es igual al 42%. Siendo el total de la muestra 12 docentes. Esta pregunta importante, ya que el número de docentes encuestados están en la disposición como profesionales de administrar los laboratorios de Física y contribuir en el proceso enseñanza-aprendizaje, con un toque de conocimientos y capacidades educativas, que impartirán a sus alumnos en las prácticas de Termodinámica.

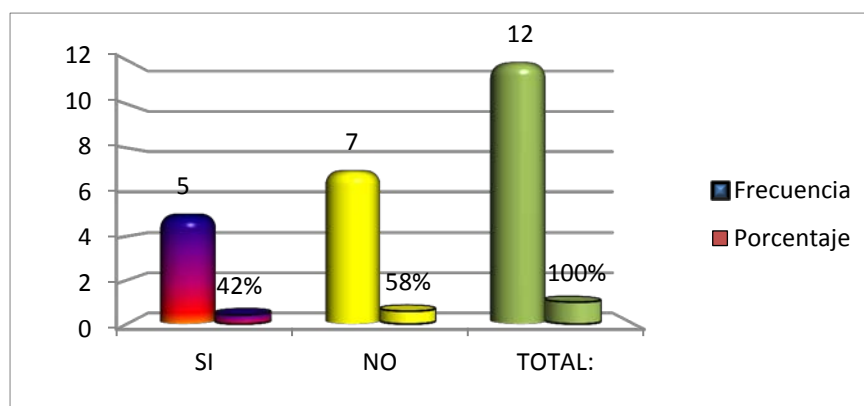
Pregunta N° 4

¿En la institución donde Ud. labora, disponen de un laboratorio de física lo suficientemente equipado como para redescubrir algunas leyes físicas?

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
SI	5	42%
NO	7	58%
TOTAL:	12	100%

Elaborado por: Ortiz Molina Sonia Liliana, Coello Apolo Juan Diego
Fuente: Encuesta dirigida a los docentes

Gráfico N°. 4



Elaborado por: Ortiz Molina Sonia Liliana, Coello Apolo Juan Diego
Fuente: Encuesta dirigida a los docentes

Análisis e Interpretación:

En la encuesta realizada, los docentes que contestan la alternativa “**SI**” son 5 docentes, que es igual al 42%. Los docentes que contestan la alternativa “**NO**” son 7, que es igual al 58%. Siendo el total de la muestra 12 docentes. Claramente demuestra la encuesta que hace falta implementar laboratorios de Física en los establecimientos educativos. Es un derecho de todos los estudiantes de nuestro país. No solo queda demostrado esta falencia; sino la necesidad de los maestros de impartir sus clases con planes innovadores y estratégicamente pedagógicos.

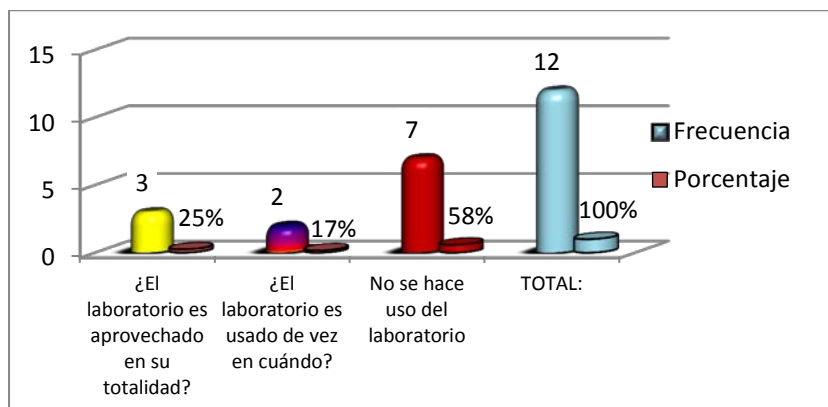
Pregunta N° 5

En caso de ser afirmativa la respuesta anterior, señale el enunciado que crea conveniente

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
¿El laboratorio es aprovechado en su totalidad?	3	25%
¿El laboratorio es usado de vez en cuándo?	2	17%
No se hace uso del laboratorio	7	58%
TOTAL:	12	100%

Elaborado por: Ortiz Molina Sonia Liliana, Coello Apolo Juan Diego
Fuente: Encuesta dirigida a los docentes

Gráfico N° 5



Elaborado por: Ortiz Molina Sonia Liliana, Coello Apolo Juan Diego
Fuente: Encuesta dirigida a los docentes

Análisis e Interpretación:

Es una pregunta importante, ya que los docentes estamos prestos para impartir los temas de Termodinámica a los estudiantes. Pero hay algunas debilidades en los análisis FODA de varias instituciones. La situación económica, no les ha permitido equipar dichos laboratorios, con los instrumentos y equipos necesarios, para que los alumnos los utilicen, generando una enseñanza de calidad.

Pregunta N° 6

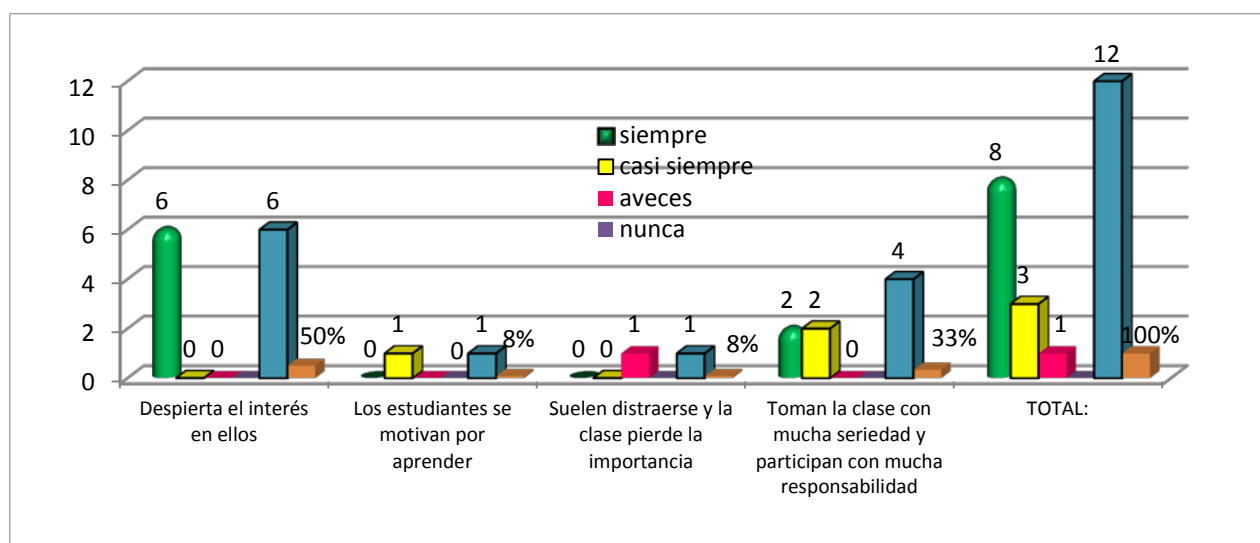
¿Cómo piensa Ud. que influye en el aprendizaje y rendimiento de los estudiantes el hecho de disponer y hacer uso uno de esos grandes laboratorios?

Alternativas	Siempre	Casi siempre	A veces	Nunca	Frecuencia	Porcentaje
Despierta el interés en ellos	6	0	0	0	6	50%
Los estudiantes se motivan por aprender	0	1	0	0	1	8%
Suelen distraerse y la clase pierde la importancia	0	0	1	0	1	8%
Toman la clase con mucha seriedad y participan con mucha responsabilidad	2	2	0	0	4	33%
TOTAL:	8	3	1	0	12	100%

Elaborado por: Ortiz Molina Sonia Liliana, Coello Apolo Juan Diego

Fuente: Encuesta dirigida a los docentes

Gráfico N° 6





Elaborado por: Ortiz Molina Sonia Liliana, Coello Apolo Juan Diego
Fuente: Encuesta dirigida a los docentes

Análisis e Interpretación:

En la encuesta realizada, los docentes que contestan la alternativa **“Despierta el interés en ellos”**, opción **“Siempre”** son 6 docentes, que es igual al 57%; las opciones **“Casi Siempre, A Veces, Nunca”**, tienen un porcentaje de 0% . Los docentes que contestan la alternativa **“Los estudiantes se motivan por aprender”** con la opción **“Casi Siempre”** es 1 docente, que es igual al 8%. Los docentes que contestan la alternativa **“Suelen distraerse y la clase pierde la importancia”** con la opción **“A Veces”** es 1 docente, que es igual al 8%.

Los docentes que contestan la alternativa **“Toman la clase con mucha seriedad y participan con mucha responsabilidad”** con la opción **“Siempre”** son 2 docentes, y **“Casi Siempre”** también es 2 docentes, que es igual al 33%.

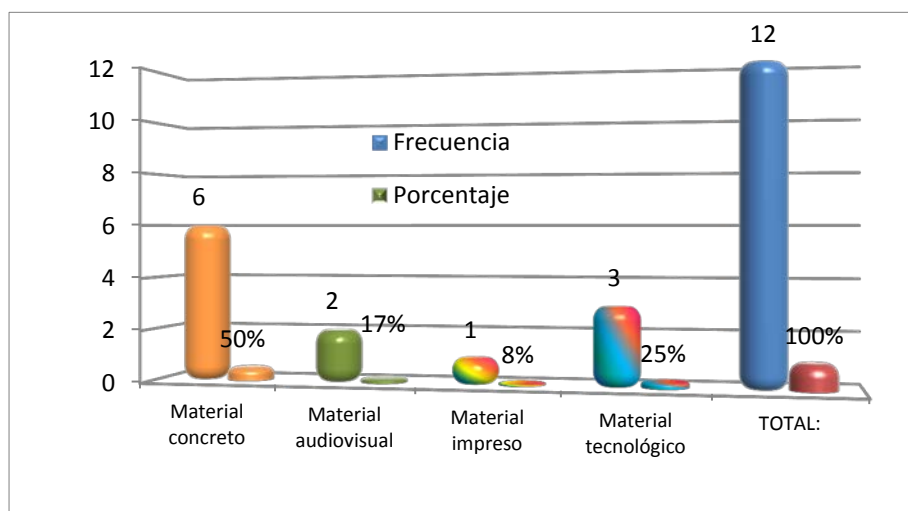
Pregunta N° 7

¿Cuál es según su criterio, el material didáctico adecuado para la educación de los estudiantes?

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Material concreto	6	50%
Material audiovisual	5	42%
Material impreso	1	8%
Material tecnológico	8	67%
TOTAL:	12	100%

Elaborado por: Ortiz Molina Sonia Liliana, Coello Apolo Juan Diego
Fuente: Encuesta dirigida a los docentes

Gráfico N°. 7



Elaborado por: Ortiz Molina Sonia Liliana, Coello Apolo Juan Diego

Fuente: Encuesta dirigida a los docentes

Análisis e Interpretación:

También esta encuesta, es importante, los docentes que contestan la alternativa **“Material Concreto”** son 6 docentes, que es igual al 50%. Los docentes que contestan la alternativa **“Material audiovisual”** son 2, que es igual al 17%. Los docentes que contestan la alternativa **“Material impreso”** es 1 docente, que es igual al 8%. Los docentes que contestan la alternativa **“Material tecnológico”** son 3 docentes, que es igual al 25%.

Siendo el total de la muestra 12 docentes encuestados. Claramente demuestra la encuesta que la mayoría de los docentes trabajarían con material concreto, en los laboratorios de Física. Para también utilizar material tecnológico y audiovisual. Con los mismos, los docentes harían uso para ofrecer una educación de calidad a los estudiantes. Cada docente es innovador en su clase, y para ellos es de suma importancia el que en las instituciones educativas se disponga de estos materiales.

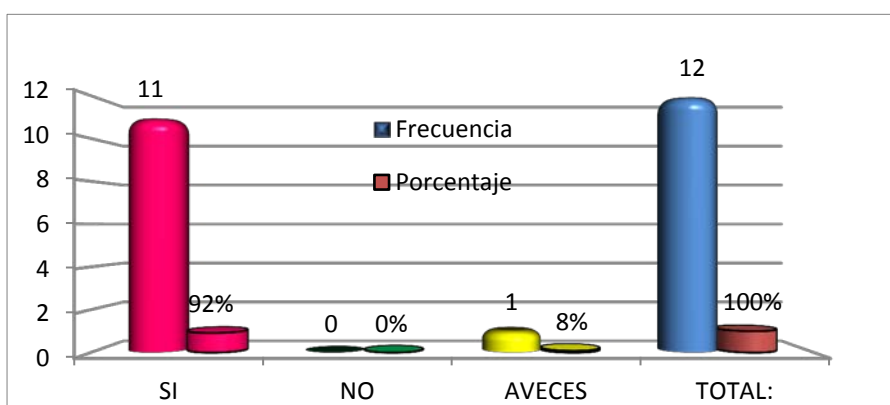
Pregunta N° 8

¿Cree Ud. que un grupo de videos experimentales sobre práctica de laboratorio le sirva a Ud. como apoyo para lograr con los estudiantes un mejor entendimiento sobre la asignatura?

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
SI	11	92%
NO	0	0%
AVECES	1	8%
TOTAL:	12	100%

Elaborado por: Ortiz Molina Sonia Liliana, Coello Apolo Juan Diego
Fuente: Encuesta dirigida a los docentes

Gráfico N° 8



Elaborado por: Ortiz Molina Sonia Liliana, Coello Apolo Juan Diego
Fuente: Encuesta dirigida a los docentes

Análisis e Interpretación:

En la encuesta realizada, los docentes que contestan la alternativa “**Si**” son 11 docentes, que es igual al 92%. Un docente contesta la alternativa “**A veces**”, que es igual al 8%. Siendo el total de la muestra 12 docentes. Los docentes están conscientes de la necesidad de videos educativos que se deben usar en el área de física, por lo tanto la enseñanza – aprendizaje en Termodinámica, es un reto innovador para aplicar en el aula de clase.

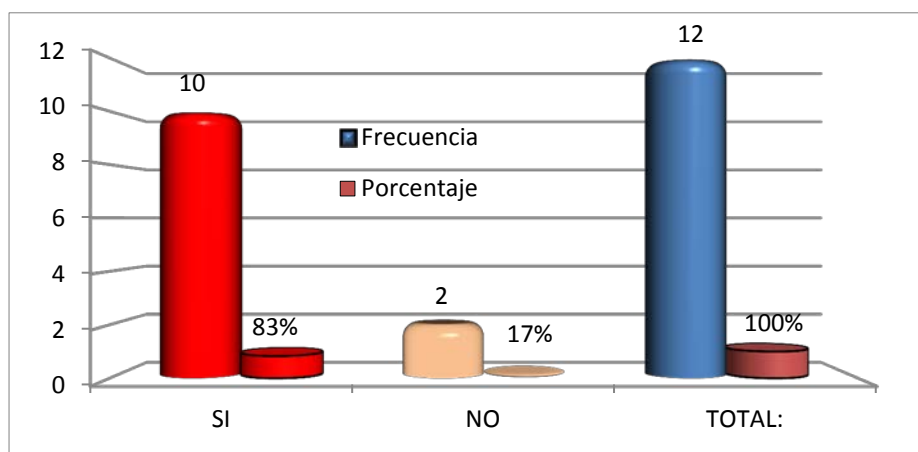
Pregunta N° 9

¿Cree Ud. que es necesario utilizar material didáctico en los temas de termodinámica, para que se dé un aprendizaje efectivo?

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Si	10	83%
No	2	17%
TOTAL:	12	100%

Elaborado por: Ortiz Molina Sonia Liliana, Coello Apolo Juan Diego
Fuente: Encuesta dirigida a los docentes

Gráfico N°. 9



Elaborado por: Ortiz Molina Sonia Liliana, Coello Apolo Juan Diego
Fuente: Encuesta dirigida a los docentes

Análisis e Interpretación:

Los docentes que contestan la alternativa “**SI**” son 10, que es igual al 83%. Los docentes que contestan la alternativa “**NO**” son 2, que es igual al 17%. Siendo el total de la muestra 12 docentes. Claramente demuestra la encuesta que la mayoría de los docentes necesitan dar las clases con materiales didácticos, para impartir un aprendizaje significativo.

Pregunta N° 10

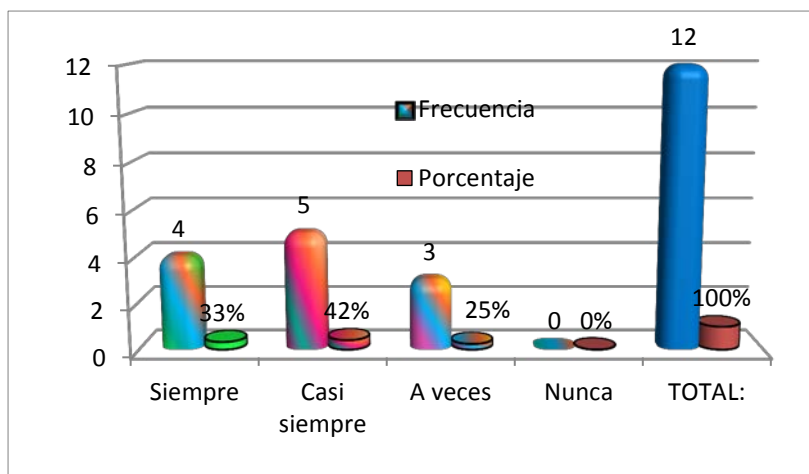
¿Con qué frecuencia Ud. usa material didáctico?

alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	4	33%
Casi siempre	5	42%
A veces	3	25%
Nunca	0	0%
TOTAL:	12	100%

Elaborado por: Ortiz Molina Sonia Liliana, Coello Apolo Juan Diego

Fuente: Encuesta dirigida a los docentes

Gráfico N°. 10 Necesitan usar materiales didácticos



Elaborado por: Ortiz Molina Sonia Liliana, Coello Apolo Juan Diego

Fuente: Encuesta dirigida a los docentes

Análisis e Interpretación:

Los docentes que contestan la alternativa “**Siempre**” son 4, que es igual al 33%. Los docentes que contestan la alternativa “**Casi Siempre**” son 5, que es igual al 42%. Los docentes que contestan la alternativa “**A veces**” son 3, que es igual al 25%. Siendo el total de la muestra 12 docentes, es notorio que del número total de encuestados, utilizan material didáctico para la enseñanza-aprendizaje de sus alumnos.

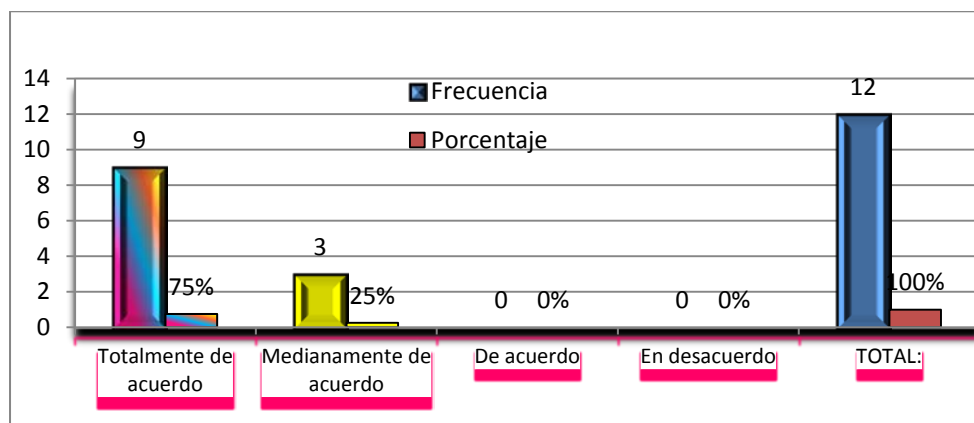
Pregunta N° 11

Si en un centro educativo no disponen de medios audiovisuales. ¿Considera Ud. que es importante enviar a casa como tarea, a observar videos sobre prácticas de laboratorio de física?

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	9	75%
Medianamente de acuerdo	3	25%
De acuerdo	0	0%
En desacuerdo	0	0%
TOTAL:	12	100%

Elaborado por: Ortiz Molina Sonia Liliana, Coello Apolo Juan Diego
Fuente: Encuesta dirigida a los docentes

Gráfico N°. 11



Elaborado por: Ortiz Molina Sonia Liliana, Coello Apolo Juan Diego
Fuente: Encuesta dirigida a los docentes

Análisis e Interpretación:

Los docentes que contestan la alternativa “**Totalmente de acuerdo**” son 9, que es igual al 75%. Los docentes que contestan la alternativa “**Medianamente de acuerdo**” son 3, que es igual al 25%. Siendo el total de la muestra 12 docentes. Es claro que en esta encuesta, varios docentes no disponen de los medios necesarios para impartir las clases de enseñanza-aprendizaje, pero en vista de esta dificultad, los docentes envían como tarea a los alumnos a revisar la materia en medios visuales.



2.3. Conclusiones

- Los resultados obtenidos apuntan a la conclusión de que la resolución de debilidades en algunas instituciones educativas, se enmarca en el apoyo innovador que los docentes del área de Física, puedan aportar para realzar la calidad educativa en las instituciones de nuestra ciudad.
- Estas fortalezas de los docentes explicaría, que estos problemas hayan estimulado su resolución, al permitir la participación activa, la emisión de juicios, la reflexión y la construcción de conocimiento en todo el proceso educativo.
- De igual manera el análisis de los resultados obtenidos, permiten inferir estrategias didácticas, alternativas para que influyan positivamente y con mayor intensidad en los educandos.
- La mayoría de preguntas realizadas en este cuestionario, motivan a que los alumnos, se muestren interesados por la Termodinámica, especialmente con materiales audiovisuales, tecnológicos y concretos. Con estos precedentes, si podremos construir una educación de calidad.



CAPÍTULO 3

3.1. Introducción

En este proyecto de investigación plantea, en base a las TICS, una propuesta para el docente, la cual consiste por medio de videos experimentales con planificación de clase incluida ser una guía para la enseñanza de física, obteniendo de esta manera un refuerzo en el proceso de educación.

3.2. Propuesta

El proyecto presenta una propuesta de participación activa, tanto para los estudiantes como para los docentes. Las prácticas que se presentan tienen bases metódicas, provocando de esta forma en los estudiantes la comprensión de los fenómenos físicos expuestos en cada una de las prácticas.

Este es un material accesible para todo público, el cual podrá ser revisado y analizado las veces convenientes, complementando de esta forma el proceso educativo del aula. Cada práctica experimental consta de 4 partes principales:

1) Presentación de la práctica

Se iniciará mostrando el título y nombre de la práctica, los objetivos que se pretende alcanzar al finalizar esta y los materiales que se utilizarán, para que el estudiante pueda familiarizarse con el tema.

2) Desarrollo del experimento

Aquí se explicará y desarrollará de manera metódica todos los procesos del experimento, desde el montaje, hasta la obtención de cada una de las lecturas que se tomará en la práctica.

3) Lecturas y cálculos

Una vez completa la toma de lecturas de manera ordenada en un grafo, procesamos los datos con la ayuda de una calculadora científica, realizamos las respectivas gráficas, con el objetivo de linealizarlas de acuerdo al tipo de curva, obteniendo



de este modo la función correspondiente y en algunos casos corregirla de ser necesario.

4) Conclusiones

Al final se presentará las respectivas conclusiones, alcanzando los objetivos propuestos, lo que indica que el proceso concluyó de forma exitosa.



3.3. Diálogos

3.3.1. Dilatación Lineal de Sólidos

- 1) S: Hola amigos, como están, yo soy Sonia Liliana.
- 2) J: Yo Juan Diego. Bienvenidos a esta práctica de investigación titulada dilatación lineal de sólidos.
- 3) S: Se recomienda realizarla antes de estudiar lo referente al tema dilatación lineal de sólidos.
- 4) J: El objetivo de esta práctica es determinar experimentalmente la expresión matemática para la dilatación de una varilla.
- 5) S: Y también el coeficiente de dilatación lineal del aluminio.
- 6) J: Los materiales que utilizaremos para esta práctica son: extensímetro, termómetro, caballete, tanque con agua, mangueras, varilla de aluminio, calefactor de inmersión, una extensión con interruptor y materiales de soporte.
- 7) S: Para la primera parte de la práctica utilizaremos la varilla de aluminio de longitud en frío constante e igual a 50 cm.
- 8) J: Colocamos el tanque con agua en una posición adecuada.
- 9) S: Acoplamos la varilla de aluminio en el caballete y la ajustamos convenientemente.
- 10) J: Colocamos el caballete sobre el tanque de modo que la varilla quede sumergida en el agua.
- 11) S: Insertamos el termómetro...y el extensímetro.
- 12) J: Utilizamos las dos mangueras y los materiales de soporte para completar un circuito de agua corriente, la cual servirá para evitar el calentamiento del caballete....
- 13) S: Abrimos la llave de agua.
- 14) J: Enceramos el extensímetro...y tomamos la lectura de la temperatura inicial T_0 . Anotamos el dato.
- 15) S: Con el calefactor de inmersión conectado a la extensión con interruptor, calentamos uniformemente el agua.



- 16)J:** Para variaciones adecuadas de la longitud de la varilla ΔL , tomamos la variación de la temperatura ΔT que marca el termómetro... Anotamos los resultados... Nuevamente tomamos las lecturas, ..., y anotamos los resultados.
- 17)S:** Continuamos con el proceso hasta completar el grafo $\Delta T - \Delta L$.
- 18)J:** Con esto completamos la primera parte de la investigación...
- 19)S:** En la segunda parte mantendremos constante el incremento de temperatura y provocaremos variaciones en la longitud en frío de la varilla.
- 20)J:** Levantamos el conjunto para liberar el tanque... cambiamos el agua del tanque.
- 21)S:** Retiramos la varilla y su perno de ajuste... Incluimos el brazo móvil y hacemos los ajustes para una longitud en frío de 40 cm.
- 22)J:** Introducimos la varilla en el agua... Colocamos el termómetro... Y leemos la temperatura T_0 . Anotamos el dato.
- 23)S:** Enceramos el extensímetro... E iniciamos el calentamiento del conjunto hasta obtener un incremento de temperatura de $20\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- 24)J:** Entonces tomamos la lectura de variación de longitud ΔL y la anotamos... Apagamos y retiramos el calefactor... y el termómetro.
- 25)S:** Levantamos el conjunto para liberar el tanque... Cambiamos el agua del tanque... Movemos el brazo para variar la longitud en frío L_0 ... Introducimos la varilla en el agua... Colocamos el termómetro y leemos la temperatura T_0 .
- 26)J:** Enceramos el extensímetro... e iniciamos el calentamiento del conjunto hasta obtener un incremento de temperatura de $20\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- 27)S:** Entonces tomamos la lectura de variación de longitud ΔL y la anotamos.
- 28)J:** Procedemos de manera similar hasta completar el grafo $L_0 - \Delta L$... Al final apagamos el calefactor.
- 29)S:** Con esto completamos la investigación experimental. Desconectamos y guardamos todos los aparatos.
- 30)J:** Procesamos el grafo $\Delta T - \Delta L$, obtenemos la función... y la relación de proporcionalidad parcial.
- 31)S:** Procesamos el grafo $L_0 - \Delta L$, obtenemos la función... y la relación de proporcionalidad parcial.



- 32)J:** Unificamos las proporcionalidades parciales...la convertimos en igualdad mediante la constante de proporcionalidad α obteniendo, de este modo la ley de la dilatación lineal.
- 33)S:** Esta constante de proporcionalidad se denomina “coeficiente de dilatación lineal”.
- 34)J:** De la ecuación obtenida despejamos α y con esta expresión calculamos los diferentes valores de α_i .
- 35)S:** Determinamos su media aritmética, la cual representa el coeficiente de dilatación lineal del aluminio.
- 36)J:** Con esto damos contestación a los objetivos planteados en la presente práctica de investigación.
- 37)S:** Gracias, hasta la próxima.
- 38)J:** Hasta luego.



3.3.2. Dilatación Cúbica de Líquidos

- 1) S: Hola amigos, como están, yo soy Sonia Liliana.
- 2) J: Yo Juan Diego, bienvenidos a una nueva práctica de investigación titulada dilatación cúbica de líquidos.
- 3) S: Se recomienda realizarla antes de estudiar lo referente al tema dilatación cúbica de líquidos, a fin de obtener experimentalmente la ecuación correspondiente.
- 4) J: El objetivo de esta práctica es determinar experimentalmente la expresión matemática para la dilatación cúbica de un líquido
- 5) S: Y también el coeficiente de dilatación cúbica del alcohol.
- 6) J: Los materiales que utilizaremos para el desarrollo de esta práctica son: Termómetro, tubo graduado, juego de matraces de diferente volumen inicial, vaso de precipitación, horno y una extensión con interruptor.
- 7) S: Para la primera parte de esta práctica vamos a utilizar un volumen conocido V_0 de alcohol.
- 8) J: Llenamos el matraz con el alcohol... insertamos el tubo graduado y el termómetro en el tapón de caucho...
- 9) S: Ajustamos el tapón en el matraz conjuntamente con el termómetro y el tubo graduado comprobando que no queden atrapadas burbujas de aire... entonces lo colocamos en el vaso de precipitación.
- 10) J: En el vaso de precipitación colocamos agua y hielo de modo que el matraz quede sumergido... esperamos hasta que el alcohol alcance la menor temperatura posible.
- 11) S: Verificamos que el nivel sobre el tubo graduado quede exactamente sobre una marca, de no ser así utilizamos una jeringa para ajustarlo.
- 12) J: Tomamos la temperatura inicial... anotamos el dato.
- 13) S: Calentamos lentamente el conjunto en baño de María.
- 14) J: Anotamos los intervalos de temperatura para los cuales el volumen del alcohol ha aumentado desde 1 hasta 10 cm^3 .
- 15) S: Para la filmación tomaremos dos lecturas, la primera para $\Delta V = 4 \text{ cm}^3$...entonces tomamos la lectura de la temperatura...anotamos los datos.



- 16)J:** Repetimos lo anterior para $\Delta V = 7 \text{ cm}^3$...entonces tomamos la lectura de la temperatura...anotamos los datos.
- 17)S:** Procedemos de manera similar hasta completar el grafo ΔT - ΔV .
- 18)J:** Con esto completamos la primera parte de la investigación...
- 19)S:** Para la segunda parte mantendremos constante el valor de ΔT (alrededor de 30 K).
- 20)J:** Para diferentes valores de volumen inicial, utilizando matraces de diferentes capacidades, tomaremos los valores de ΔV para el incremento de temperatura constante ΔT .
- 21)S:** Para la filmación tomaremos dos lecturas, la primera para V_0 correspondiente al primer matraz... determinamos V_0 ... colocamos el alcohol... acoplamos el tubo graduado.
- 22)J:** Introducimos el conjunto en el vaso de precipitación...tomamos la lectura inicial de temperatura y la anotamos.
- 23)S:** Calentamos el conjunto hasta que la temperatura del alcohol se incremente 30 K...entonces tomamos la lectura de ΔV y la anotamos.
- 24)J:** La segunda para V_0 correspondiente al tercer matraz... determinamos V_0 ... colocamos el alcohol... acoplamos el tubo graduado.
- 25)S:** Introducimos el conjunto en el vaso de precipitación...tomamos la lectura inicial de temperatura y la anotamos.
- 26)J:** Calentamos el conjunto hasta que la temperatura del alcohol se incremente 30 K...entonces tomamos la lectura de ΔV y la anotamos.
- 27)S:** Tomados los correspondientes valores de ΔV completamos el grafo V_0 - ΔV .
- 28)J:** Con esto completamos la investigación experimental. Desarmamos y guardamos todos los aparatos.
- 29)S:** Procesamos el grafo ΔT - ΔV ... determinamos la función... corregimos la misma y escribimos la relación de proporcionalidad parcial.
- 30)J:** Procesamos el grafo V_0 - ΔV ... determinamos la función... corregimos la misma y escribimos la relación de proporcionalidad parcial.
- 31)S:** Unificamos las proporcionalidades parciales y la convertimos en igualdad mediante la constante de proporcionalidad γ , la cual recibe el nombre de coeficiente de dilatación cúbica.



32)J: Determinamos el coeficiente de dilatación cúbica del alcohol utilizando los datos de los dos grafos y calculando su valor medio... lo corregimos y escribimos el coeficiente de dilatación cúbica buscado.

33)S: Con esto damos contestación a los objetivos planteados.

34)J: Gracias hasta la próxima.

35)S: Hasta pronto.



3.3.3. Capacidad Térmica de un Calorímetro

- 1) S: Hola amigos, como están yo soy Sonia Liliana.
- 2) J: Yo Juan Diego, bienvenidos a una nueva práctica de investigación titulada capacidad térmica de un calorímetro.
- 3) S: Se recomienda realizarla antes de estudiar lo referente al tema capacidad térmica de un calorímetro.
- 4) J: El objetivo de esta práctica es determinar la capacidad térmica de un calorímetro.
- 5) S: Los materiales que utilizaremos para esta práctica son: balanza, termómetros, calorímetro, horno, recipientes varios, agua, extensión.
- 6) J: Taramos un vaso liviano.
- 7) S: Medimos una masa m_1 , de 0,25 kg de agua fresca... y la vertemos en el calorímetro.
- 8) J: Medimos una masa m_2 , de 0,15 kg de agua fresca... y la vertemos en el vaso de precipitación... anotamos los datos.
- 9) S: Calentamos la masa m_2 de agua utilizando el horno, hasta que entre en ebullición a la temperatura T_2 ...
- 10) J: Justo antes del trasvase tomamos las temperaturas T_1 , del agua en el calorímetro, y T_2 del agua hirviente... anotamos los resultados... Inmediatamente trasvasamos el agua caliente hacia el calorímetro.
- 11) S: Agitamos uniformemente la mezcla hasta que se alcance la temperatura de equilibrio térmico T ... anotamos el dato.
- 12) J: Conviene repetir este proceso al menos unas 15 veces. Para la filmación lo haremos una vez más.
- 13) S: Medimos una masa m_1 , de 0,25 kg de agua fresca... y la vertemos en el calorímetro.
- 14) J: Medimos una masa m_2 , de 0,15 kg de agua fresca... y la vertemos en el vaso de precipitación... anotamos los datos.
- 15) S: Calentamos la masa m_2 de agua utilizando el horno, hasta que entre en ebullición a la temperatura T_2 ...
- 16) J: Justo antes del trasvase tomamos las temperaturas T_1 , del agua en el calorímetro, y T_2 del agua hirviente... anotamos los resultados... Inmediatamente trasvasamos el agua caliente hacia el calorímetro.
- 17) S: Agitamos uniformemente la mezcla hasta que se alcance la temperatura de equilibrio térmico T ... anotamos el dato.
- 18) S: Con esto terminamos la investigación experimental. Desconectamos y guardamos todos los aparatos.
- 19) J: Para cada caso, calculamos la capacidad térmica del calorímetro utilizando la siguiente ecuación:

$$C = \frac{m_2 c_2 (T_2 - T) - m_1 c_1 (T - T_1)}{T - T_1}$$

y recordando que para el agua el calor específico es 4186 J/(kg.K) .



- 20)S:** Determinamos su valor medio, el cual representa la capacidad térmica del calorímetro.
- 21)J:** Con esto damos contestación al objetivo planteado.
- 22)S:** Gracias, hasta la próxima.
- 23)J:** Hasta pronto.



3.3.4. Calor Específico de Sólidos

- 1) S: Hola amigos, como están, yo soy Sonia Liliana.
- 2) J: Yo Juan Diego, bienvenidos a una nueva práctica de investigación titulada calor específico de sólidos.
- 3) S: Se recomienda realizarla antes de estudiar lo referente al tema calor específico de sólidos.
- 4) J: El objetivo de esta práctica es determinar el calor específico de algunas sustancias sólidas.
- 5) S: Los materiales que utilizaremos para esta práctica son: balanzas, juego de sólidos, termómetros, calorímetro, horno, recipientes varios, agua, extensión.
- 6) S: Colocamos un poco de agua en el vaso de precipitación... Encendemos el horno.
- 7) J: Taramos un vaso liviano.
- 8) S: Medimos una masa m_1 , de 0,35 kg de agua fresca... y la vertemos en el calorímetro cuya capacidad térmica ya es conocida.
- 9) J: Tomamos el primer sólido y lo identificamos... Se trata de aluminio. Medimos su masa m_2 ... Anotamos los datos.
- 10) S: Calentamos la masa m_2 del sólido en el agua hirviendo que está sobre el horno, durante unos dos minutos.
- 11) J: Justo antes del trasvase tomamos las temperaturas T_1 , del agua en el calorímetro, y T_2 del agua hirviendo, que es también la del aluminio... Anotamos los resultados... Inmediatamente trasvasamos el sólido hacia el calorímetro.
- 12) S: Agitamos uniformemente la mezcla hasta que se alcance la temperatura de equilibrio térmico T ... Anotamos el resultado.
- 13) J: Repetimos este proceso para el siguiente sólido.
- 14) S: Medimos una masa m_1 , de 0,35 kg de agua fresca... y la vertemos en el calorímetro cuya capacidad térmica ya es conocida.
- 15) J: Tomamos el segundo sólido y lo identificamos... Se trata de cobre. Medimos su masa m_2 ... Anotamos los datos.
- 16) S: Calentamos la masa m_2 del sólido en el agua hirviendo que está sobre el horno, durante un par de minutos.
- 17) J: Justo antes del trasvase tomamos las temperaturas T_1 , del agua en el calorímetro, y T_2 del agua hirviendo, que es también la del cobre... Anotamos los resultados... Inmediatamente trasvasamos el sólido hacia el calorímetro.
- 18) S: Agitamos uniformemente la mezcla hasta que se alcance la temperatura de equilibrio térmico T ... Anotamos el resultado...
- 19) J: Procedemos de manera similar con cada uno de los demás sólidos y anotamos los resultados.
- 20) S: Con esto terminamos la investigación experimental. Desconectamos y guardamos todos los aparatos.
- 21) J: Para cada caso, calculamos el calor específico del sólido, utilizando la siguiente ecuación:



$$c_2 = \frac{(m_1 c_1 + C)(T - T_1)}{m_2(T_2 - T)}$$

y recordando que para el agua el calor específico es 4186 J/(kg.K) .

- 22) S:** En una investigación real se repite el proceso para cada sólido un número adecuado de veces. A partir de los datos obtenidos, determinamos su valor medio, el cual representa el calor específico del sólido utilizado.
- 23) J:** Con esto damos contestación al objetivo planteado.
- 24) S:** Gracias, hasta la próxima.
- 25) J:** Hasta pronto.



3.3.5. Calor Específico de Líquidos

- 1) S: Hola amigos, como están yo soy Sonia Liliana.
- 2) J: Yo Juan Diego, bienvenidos a una nueva práctica de investigación titulada calor específico de líquidos.
- 3) S: Se recomienda realizarla antes de estudiar lo referente al tema calor específico de líquidos.
- 4) J: El objetivo de esta práctica es determinar el calor específico de algunos líquidos.
- 5) S: Los materiales que utilizaremos para esta práctica son: balanzas, horno, calorímetro, termómetros, recipientes varios, gasolina, alcohol industrial, agua y extensión.
- 6) J: Taramos un vaso liviano.
- 7) S: Medimos una masa m_1 , de 0,25 kg de alcohol industrial, y la vertemos en el calorímetro.
- 8) J: Medimos la masa m_2 de la pieza de aluminio, cuyo calor específico c_2 ya es conocido... anotamos los datos.
- 9) S: Colocamos la pieza de aluminio en el vaso de precipitación con agua y la ponemos a calentar sobre el horno hasta que alcance la temperatura de ebullición T_2 ...
- 10) J: Tomamos las temperaturas T_1 del alcohol y T_2 del agua hirviente que es también la del aluminio... anotamos los datos... Inmediatamente trasvasamos la pieza de aluminio hacia el calorímetro.
- 11) S: Agitamos uniformemente la mezcla hasta que se alcance la temperatura de equilibrio térmico T anotamos el dato.
- 12) J: Repetimos este proceso un número adecuado de veces.
- 13) S: Repetimos lo anterior para todos los líquidos de que dispongamos. Para la filmación lo haremos una vez más y utilizaremos gasolina.
- 14) J: Medimos una masa m_1 , de 0,25 kg de gasolina... la vertemos en el calorímetro.
- 15) S: Colocamos la pieza de aluminio en el vaso de precipitación con agua y la ponemos a calentar sobre el horno hasta que alcance la temperatura de ebullición T_2 ...
- 16) J: Tomamos las temperaturas T_1 de la gasolina y T_2 del agua hirviente que es también la del aluminio... anotamos los datos... inmediatamente trasvasamos la pieza de aluminio hacia el calorímetro.
- 17) S: Agitamos uniformemente la mezcla hasta que se alcance la temperatura de equilibrio térmico T anotamos el dato.
- 18) J: Repetimos este proceso las veces necesarias.
- 19) S: Con esto terminamos la investigación experimental. Desconectamos y guardamos todos los aparatos.



- 20)J:** Para cada caso, calculamos el calor específico c_1 del líquido, utilizando la ecuación: $c_1 = \frac{m_2 c_2 (T_2 - T) - C(T - T_1)}{m_1 (T - T_1)}$ y anotamos el dato en la tabla correspondiente.
- 21)S:** Determinamos su valor medio, el cual representa el calor específico del líquido utilizado.
- 22)J:** Con esto damos contestación al objetivo planteado.
- 23)S:** Gracias, hasta la próxima.
- 24)J:** Hasta pronto.



3.3.6. Conducción del Calor

- 1) S: Hola amigos, como están, yo soy Sonia Liliana.
- 2) J: Yo Juan Diego, bienvenidos a una nueva práctica de investigación titulada conducción del calor.
- 3) S: Se recomienda realizarla luego de haber estudiado lo referente al tema conducción del calor.
- 4) J: El objetivo de esta práctica es determinar el coeficiente de conductividad térmica de algunas sustancias.
- 5) S: Los materiales que utilizaremos para esta práctica son: balanza, juego de masas, calibrador, termómetros, cronómetro, aparatos para conducción del calor, calefactores de inmersión, extensión, recipientes, jeringa y agua.
- 6) J: Ponemos a calentar una cantidad determinada de agua con el calefactor de inmersión hasta que hierva....
- 7) S: Tomamos uno de los aparatos de conducción térmica e identificamos el material de la varilla... Se trata de aluminio.
- 8) J: Medimos el diámetro... y calculamos el área transversal de conducción de la varilla.
- 9) S: Medimos la distancia d en metros entre los dos orificios de la varilla de conducción donde se insertarán los termómetros... Anotamos los datos.
- 10) J: Taramos un recipiente pequeño... Medimos una masa m de agua de 200 g... y la vertemos en el calorímetro del aparato de conducción... Lo tapamos y colocamos el termómetro de 50 °C.
- 11) S: Colocamos unas gotas de agua en los orificios de la varilla de conducción... Insertamos en ellos dos termómetros...
- 12) J: Llenamos de agua hirviendo el tanque del aparato de conducción térmica y conectamos el calefactor de inmersión para mantenerla en ebullición.
- 13) S: El calor del agua caliente empezará a fluir a través de la varilla de conducción del calor.
- 14) J: Esto se evidencia por el incremento de las temperaturas T_1 y T_2 .
- 15) S: Una vez que el calor llegue al agua del calorímetro, ésta empezará a calentarse lentamente por lo cual es indispensable agitarla constantemente. Tomamos la temperatura T_i del agua en el calorímetro y simultáneamente echamos a andar el cronómetro... Anotamos el dato.
- 16) J: Unos segundos después tomamos al mismo tiempo las temperaturas T_1 y T_2 ... Esto lo hacemos varias veces, con intervalos de unos 20 s... y anotamos los datos.
- 17) S: Cuando la temperatura del agua en el calorímetro alcance un valor T_f , detenemos el cronómetro y anotamos los resultados de T_f y tiempo transcurrido.
- 18) J: Retiramos los termómetros, la tapa del calorímetro y el calefactor de inmersión... Cuidadosamente vaciamos el aparato de conducción utilizado...
- 19) S: Determinamos los valores promedios de T_1 y T_2 .



- 20)J:** Procedemos de manera similar con el siguiente aparato de conducción térmica.
- 21)J:** Ponemos a calentar una cantidad determinada de agua con el calefactor de inmersión hasta que hierva....
- 22)S:** Tomamos otro de los aparatos de conducción térmica e identificamos el material de la varilla... Se trata de cobre.
- 23)J:** Medimos el diámetro... y calculamos el área transversal de conducción de la varilla.
- 24)S:** Medimos la distancia d en metros entre los dos orificios de la varilla de conducción donde se insertarán los termómetros... Anotamos los datos.
- 25)J:** Medimos una masa m de agua de 200 g... y la vertemos en el calorímetro del aparato de conducción... Lo tapamos y colocamos el termómetro de 50 °C.
- 26)S:** Colocamos una o dos gotas de agua en los orificios de la varilla de conducción... Insertamos en ellos dos termómetros...
- 27)J:** Llenamos de agua hirviente el tanque del aparato de conducción térmica y conectamos el calefactor de inmersión para mantenerla en ebullición.
- 28)S:** El calor del agua caliente empezará a fluir a través de la varilla de conducción del calor.
- 29)J:** Esto se evidencia por el incremento de las temperaturas T_1 y T_2 .
- 30)S:** Una vez que el calor llegue al agua del calorímetro, ésta empezará a calentarse lentamente por lo cual es indispensable agitarla constantemente. Tomamos la temperatura T_i del agua en el calorímetro y simultáneamente echamos a andar el cronómetro... Anotamos el dato.
- 31)J:** Unos segundos después tomamos al mismo tiempo las temperaturas T_1 y T_2 , varias veces, con intervalos de unos 20 s, y anotamos los datos...
- 32)S:** Cuando la temperatura del agua en el calorímetro alcance un valor T_f , detenemos el cronómetro y anotamos los resultados de T_f y tiempo transcurrido.
- 33)J:** Cuidadosamente vaciamos el aparato de conducción utilizado...
- 34)S:** Determinamos los valores promedios de T_1 y T_2 .
- 35)J:** Procedemos de manera similar con las demás sustancias disponibles.
- 36)S:** Con esto terminamos la investigación experimental. Desconectamos y guardamos todos los aparatos.
- 37)J:** Para cada caso, calculamos el coeficiente de conductividad térmica utilizando la siguiente ecuación:
- $$K = \frac{(mc + C)d(T_f - T_i)}{St(T_2 - T_1)}$$
- 38)S:** A partir de los datos obtenidos, determinamos el coeficiente de conductividad térmica de las sustancias utilizadas.
- 39)J:** Con esto damos contestación al objetivo planteado.
- 40)S:** Gracias, hasta la próxima.
- 41)J:** Hasta pronto.



3.3.7. Cambios de Fase

- 1) S: Hola amigos, como están, yo soy Sonia Liliana.
- 2) J: Yo Juan Diego, bienvenidos a una nueva práctica de investigación-aplicación titulada cambios de fase.
- 3) S: Se recomienda realizarla al estudiar lo referente al tema cambios de fase.
- 4) J: El objetivo de esta práctica es determinar-observar las leyes del cambio de fase de una sustancia.
- 5) S: Y también determinar el punto de fusión-solidificación del naftaleno, ácido benzoico y ácido salicílico.
- 6) J: Los materiales que utilizaremos para esta práctica son: termómetro de al menos 300 °C, cronómetro, tubos de ensayo, mechero de gas, encendedor, naftaleno, ácido benzoico, ácido salicílico y materiales de soporte.
- 7) S: Para la filmación trabajaremos únicamente con naftaleno al que previamente lo hemos pulverizado.
- 8) J: Sobre la base colocamos la varilla... En su parte alta ajustamos una doble nuez... Y en ella colocamos la varilla con mordaza.
- 9) S: Cargamos el tubo de ensayo con naftaleno pulverizado...
- 10) J: Ajustamos el tubo de ensayo en la varilla con mordaza...
- 11) S: Encendemos el mechero de gas y regulamos su llama en un valor moderado... Calentamos lenta y uniformemente el tubo de ensayo hasta que el naftaleno se funde.
- 12) J: Introducimos el termómetro en el naftaleno líquido cuidando que la escala pueda ser leída sin dificultad...
- 13) S: Continuamos calentando el naftaleno líquido un poco más... Entonces retiramos el mechero y lo apagamos.
- 14) J: Echamos a andar el cronómetro y cada 30 s tomamos las lecturas de tiempo y de temperatura del naftaleno en °C, hasta que éste se haya solidificado y enfriado un poco. Completamos el grafo "tiempo-Temperatura".
- 15) S: Podemos observar que el naftaleno se cristaliza poco a poco y que durante este cambio de fase la temperatura permanece constante.
- 16) J: Vemos que cuando todo el naftaleno se ha solidificado, su temperatura vuelve a descender... Tomamos unas lecturas más...
- 17) S: Volvemos a calentar el naftaleno hasta que se libere el termómetro... Entonces lo retiramos y lo limpiamos cuidadosamente para poder utilizarlo con la siguiente sustancia.
- 18) J: Repetimos todo el procedimiento anterior con ácido benzoico y luego con ácido salicílico. Al final desconectamos y guardamos todos los aparatos.
- 19) S: Con esto terminamos la investigación experimental.



- 20)J:** Para cada una de las sustancias construimos la gráfica Temperatura– tiempo.
- 21)S:** Determinamos el valor de la temperatura para el cual la gráfica tiene un peldaño horizontal.
- 22)J:** Vemos que la temperatura de la sustancia utilizada permanece constante durante el cambio de fase en un valor muy particular.
- 23)S:** Este valor representa la temperatura de fusión-solidificación de la sustancia.
- 24)J:** De esta manera hemos dado contestación a los objetivos planteados.
- 25)S:** Gracias, hasta la próxima.
- 26)J:** Hasta pronto.



3.3.8. Calor latente de Vaporización

- 1) S: Hola amigos, como están, yo soy Sonia Liliana.
- 2) J: Yo Juan Diego, bienvenidos a una nueva práctica de investigación-aplicación titulada calor latente de vaporización.
- 3) S: Se recomienda realizarla luego de estudiar el tema Cambios de fase a fin de obtener los valores del calor latente de vaporización de algunas sustancias.
- 4) J: El objetivo de esta práctica es determinar el calor latente de vaporización del agua y del alcohol.
- 5) S: Los materiales que utilizaremos para esta práctica son: balanza, termómetro, cronómetro, calefactor de inmersión, calorímetro especial, recipientes, alcohol, agua.
- 6) J: Taramos un recipiente liviano... Medimos una masa de 0,4 kg de agua... la vertemos en el calorímetro especial.
- 7) S: Insertamos el termómetro... y tomamos la temperatura inicial del conjunto calorímetro-agua... anotamos el dato.
- 8) J: Sumergimos el calefactor de inmersión y lo conectamos durante exactamente 3 min... Agitamos regularmente el agua durante el proceso de calentamiento.
- 9) S: Tomamos la temperatura T_2 que alcanzó el conjunto calorímetro-agua... Anotamos el dato.
- 10) J: Calculamos la cantidad de calor por minuto que cede el calefactor al conjunto mediante la siguiente ecuación: $\frac{\Delta Q}{\Delta t} = \frac{(mc+C)(T_2-T_1)}{3}$... Anotamos el resultado.
- 11) S: Hemos vaciado y enfriado el calorímetro. Medimos ahora una masa m_1 de 0,3 kg de agua... La vertemos en el calorímetro.
- 12) J: Sumergimos el calefactor de inmersión y el termómetro... Lo conectamos para calentar el conjunto...
- 13) S: Tan pronto como el agua entre en ebullición, echamos a andar el cronómetro... Podemos observar que la temperatura de ebullición permanece constante de aquí en adelante... Podemos apreciar cómo una masa de agua escapa del calorímetro en forma de vapor... Al completarse el tiempo programado, anotaremos los resultados.
- 14) J: Luego de exactamente 5 min desconectaremos el calefactor y lo retiraremos... Medimos la masa m_2 del agua que queda en el calorímetro... Anotamos los resultados.
- 15) S: Hemos vaciado y enfriado el calorímetro. Medimos ahora una masa m_1 de 0,3 kg de alcohol... La vertemos en el calorímetro.
- 16) J: Sumergimos el calefactor de inmersión y el termómetro... Lo conectamos para calentar el conjunto...



- 17)S:** Tan pronto como el alcohol entre en ebullición, echamos a andar el cronómetro... Podemos observar que la temperatura de ebullición permanece constante de aquí en adelante... Podemos asimismo apreciar cómo una masa de alcohol escapa del calorímetro en forma de vapor... Al completarse el tiempo programado, anotaremos los resultados.
- 18)J:** Luego de exactamente 4 min desconectaremos el calefactor y lo retiraremos... Medimos la masa m_2 del alcohol que queda en el calorímetro... Anotamos los resultados.
- 19)S:** Con esto completamos la investigación experimental.
- 20)J:** Desconectamos y guardamos los aparatos.
- 21)S:** Determinamos el calor latente de vaporización del agua mediante la siguiente ecuación:

$$L_V = \frac{5. \frac{\Delta Q}{\Delta t}}{m_1 - m_2}$$

anotamos el resultado.

- 22)J:** Determinamos el calor latente de vaporización del alcohol mediante la siguiente ecuación:

$$L_V = \frac{4. \frac{\Delta Q}{\Delta t}}{m_1 - m_2}$$

anotamos el resultado.

- 23)S:** De esta manera hemos dado contestación al objetivo planteado.
- 24)J:** Gracias, hasta la próxima.
- 25)S:** Hasta pronto.



3.3.9. Ley de Boyle-Mariotte

- 1) S: Hola amigos, como están, yo soy Sonia Liliana.
- 2) J: Yo Juan Diego, bienvenidos a una nueva práctica de investigación titulada Ley de Boyle-Mariotte.
- 3) S: Se recomienda realizarla antes de estudiar lo referente al tema Ley de Boyle-Mariotte.
- 4) J: El objetivo de esta práctica es determinar la relación entre la presión y el volumen de un gas a temperatura constante.
- 5) S: Los materiales que utilizaremos para esta práctica son: aparato de Boyle, termómetro, barómetro.
- 6) J: Tomamos la presión atmosférica local, p_a, \dots y la temperatura ambiental, T_1, \dots . Anotamos los datos.
- 7) S: Utilizamos el aparato de Boyle y preparamos el siguiente montaje...
- 8) J: Abrimos la llave S y aflojamos el perno de ajuste P hasta que el valor de h sea de 25 cm... Entonces cerramos la llave...
- 9) S: Calculamos el volumen V que ocupará el gas para cada valor de h indicado en la siguiente tabla y considerando que el diámetro interno del cilindro es de 5 cm... Anotamos los resultados...
- 10) S: Variamos el volumen que ocupa el aire ajustando el perno P...
- 11) J: Para los valores de volumen antes calculados, tomamos la presión manométrica p_m que ejerce el aire... Anotamos los resultados.
- 12) S: Con esto terminamos la investigación experimental. Desconectamos y guardamos todos los aparatos.
- 13) J: Calculamos las presiones p que ejerce el aire mediante la siguiente ecuación...

$$p = p_a + p_m$$

completamos la tabla respectiva...

- 14) S: Preparamos el grafo $V - p, \dots$ y lo procesamos.
- 15) J: Determinamos la función, la corregimos y la generalizamos...
- 16) S: Vemos que la relación matemática entre la presión y el volumen de un gas a temperatura constante es...

$$pV = C$$

expresión conocida como la ley de Boyle-Mariotte.

- 17) J: De esta manera hemos dado contestación al objetivo planteado.
- 18) S: Gracias, hasta la próxima.
- 19) J: Hasta pronto.



3.3.10. Ley de Gay-Lussac

- 1) S: Hola amigos, como están, yo soy Sonia Liliana.
- 2) J: Yo Juan Diego, bienvenidos a una nueva práctica de investigación titulada ley de Gay-Lussac.
- 3) S: Se recomienda realizarla inmediatamente antes de estudiar el tema Ley de Gay-Lussac a fin de obtener experimentalmente el enunciado de dicha ley.
- 4) J: El objetivo de esta práctica es determinar la relación entre la temperatura y el volumen de un gas a presión constante.
- 5) S: Los materiales que utilizaremos para esta práctica son: aparato de Gay-Lussac con termómetro, vaso de precipitación, calefactor de inmersión, agua fría y extensión con interruptor.
- 6) J: Tomamos la presión atmosférica local, p_a ,... Anotamos el dato.
- 7) S: Llenamos el vaso de precipitación con agua fría... Introducimos el tanque del aparato de Gay-Lussac en el agua...
- 8) J: Esperamos un tiempo adecuado hasta que el aire alcance la temperatura del agua fría... Este proceso debe hacerse con cuidado ya que la gota de mercurio puede ser absorbida hacia el tubo con aire.
- 9) S: Deslizamos el capilar hasta que la gota de mercurio se ubique en la marca 0 de la regla graduada, lo que corresponde al volumen inicial del aire, V_0 .
- 10) J: Entonces tomamos las lecturas de volumen y temperatura... Anotamos los datos.
- 11) S: Con el calefactor de inmersión calentamos muy lentamente el agua del vaso para que su temperatura se eleve muy gradualmente.
- 12) J: De esta manera el aire de la cápsula empezará a calentarse y expandirse ocupando cada vez un volumen mayor.
- 13) S: Tan pronto como el volumen del aire encerrado se haya incrementado en una unidad correspondiente a 9 mm^3 , tomamos las lecturas de volumen y temperatura que ocupa... Anotamos los datos.
- 14) J: Tan pronto como el volumen del aire encerrado se haya incrementado en dos unidades correspondiente a 18 mm^3 , tomamos las lecturas de volumen y temperatura que ocupa... Anotamos los datos.
- 15) S: Procedemos de manera similar y muy cuidadosamente hasta completar el grafo temperatura-volumen.
- 16) J: Con esto terminamos la investigación experimental. Desconectamos y guardamos todos los aparatos.
- 17) S: Preparamos el grafo $T - V$... y lo procesamos.
- 18) J: Determinamos la función, la corregimos y la generalizamos...



19)S: Vemos que la relación matemática entre la temperatura y el volumen de un gas a presión constante es...

$$\frac{V}{T} = C$$

expresión conocida como la ley de Gay-Lussac.

20)J: De esta manera hemos dado contestación al objetivo planteado.

21)S: Gracias, hasta la próxima.

22)J: Hasta pronto.



3.3.11. Ley de Charles

- 1) S: Hola amigos, como están, yo soy Sonia Liliana.
- 2) J: Yo Juan Diego, bienvenidos a una nueva práctica de investigación titulada ley de Charles.
- 3) S: Se recomienda realizarla inmediatamente antes de estudiar el tema Ley de Charles a fin de obtener experimentalmente el enunciado de dicha ley.
- 4) J: El objetivo de esta práctica es determinar la relación entre la presión y la temperatura de un gas a volumen constante.
- 5) S: Los materiales que utilizaremos para esta práctica son: aparato de Charles, tapón con termómetro, vaso de precipitación, matraz, horno, mercurio, dos trípodes, dos varillas, dos doble nueces, dos varillas con mordaza, recipiente con agua y jeringa.
- 6) J: Tomamos el volumen V_0 del matraz... y la presión atmosférica local, p_a ,... Anotamos los datos.
- 7) S: Colocamos la varilla larga en el vértice de un trípode... A una altura adecuada colocamos una doble nuez... Y sobre ella una varilla con mordaza...
- 8) J: Colocamos el aparato de Charles en el centro del trípode... y la manguera con embudo en la varilla con mordaza...
- 9) S: colocamos la varilla corta sobre el otro trípode... A una altura adecuada colocamos la otra doble nuez...
- 10) J: Conectamos el aparato de Charles al matraz utilizando el tapón que ya contiene al termómetro... Colocamos el vaso de precipitación sobre el horno... Ajustamos la otra varilla con mordaza al cuello del matraz... Y la aseguramos a la doble nuez de la varilla corta...
- 11) S: Ajustamos los aparatos de modo que el matraz quede sumergido en el vaso de precipitación...
- 12) J: Vertemos agua fría en el vaso de precipitación hasta llenarlo...
- 13) S: Vertemos mercurio por el embudo hasta que el nivel alcance la marca referencial V_0 ... Tomamos la lectura inicial de temperatura del aire... Anotamos el dato...
- 14) J: Encendemos el horno para calentar lentamente el conjunto vaso-matraz... De ese modo calentaremos el aire encerrado en el matraz...
- 15) S: Cuidamos que el nivel del mercurio de la primera columna se mantenga siempre en la posición referencial V_0 .
- 16) J: Para ello movemos adecuadamente la manguera, y si hace falta aumentamos el mercurio.
- 17) S: Cuando la temperatura del aire se haya elevado en 7 K, tomamos la lectura de altura de la columna de mercurio en el tubo del centro... Calculamos la correspondiente presión mediante la expresión... $p = p_a + pgh$... Anotamos los resultados.
- 18) J: Cuando la temperatura del aire se haya elevado en 14 K, tomamos la lectura de altura de la columna de mercurio en el tubo del centro... Calculamos la correspondiente presión mediante la expresión... $p = p_a + pgh$... Anotamos los resultados...



19)S: Procedemos de manera similar hasta completar la tabla correspondiente.

20)J: Con esto terminamos la investigación experimental. Desconectamos y guardamos todos los aparatos.

21)S: Preparamos el grafo $T - p...$ y lo procesamos.

22)J: Determinamos la función, la corregimos y la generalizamos...

23)S: Vemos que la relación matemática entre la temperatura y la presión de un gas a volumen constante es...

$$\frac{p}{T} = C$$

expresión conocida como la ley de Charles.

24)J: De esta manera hemos dado contestación al objetivo planteado.

25)S: Gracias, hasta la próxima.

26)J: Hasta pronto.



3.4. Planes de Clase

A través de la observación, los docentes conseguirán dominar parcialmente los instrumentos de laboratorio, y gracias a esto, podrán complementar la teoría preparando montajes para la práctica. A continuación daremos algunas pautas con las cuales el docente podrá incluir el video educativo en sus planificaciones curriculares.

3.4.1. Dilatación Lineal de Sólidos

DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO	PRECISIONES PARA LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE		EVALUACIÓN	
	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	RECURSOS DIDÁCTICOS	INDICADORES ESENCIALES DE EVALUACIÓN Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN	TÉCNICA/ INSTRUMENTO
Analizar la dilatación lineal de sólidos, para determinar las ecuaciones que rigen en esta	<p>Anticipación:</p> <p>Motivación permanente.</p> <p>Utilización de la estrategia: lluvia de ideas y anticipación a partir del enunciado y de los ejemplos.</p> <p>Presentación del video de la práctica de laboratorio titulada "dilatación lineal de sólidos"</p> <p>Construcción:</p> <p>Reflexiones acerca del proceso que se llevó a cabo en el video para alcanzar los objetivos.</p> <p>Definición de dilatación lineal de sólidos.</p> <p>Relacionar las ecuaciones que rigen en la dilatación lineal con ejercicios.</p> <p>Consolidación:</p> <p>Resolución de tareas individuales cada clase.</p> <p>Trabajo en equipo sobre algunos ejercicios propuestos acerca del tema.</p>	<p>Pizarra</p> <p>Video de la práctica de laboratorio titulada "Dilatación lineal de sólidos"</p> <p>Calculadora</p>	<p>Relaciona la dilatación lineal de sólidos con la variación de la longitud en una varilla al cambio de temperatura.</p> <p>Conoce y aplica las ecuaciones que rigen en la dilatación lineal de sólidos en problemas cotidianos en donde se evidencia este.</p> <p>Realizar una autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.</p>	<p>*Explicación.</p> <p>*Observación.</p> <p>*Trabajos en clase individuales y en grupo.</p>

3.4.2. Dilatación Cúbica de Líquidos

DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO	PRECISIONES PARA LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE		EVALUACIÓN	
	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS Y/O ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	RECURSOS DIDÁCTICOS	INDICADORES ESENCIALES DE EVALUACIÓN Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN	TÉCNICA/ INSTRUMENTO
<p>Analizar la dilatación cúbica de líquidos para encontrar las ecuaciones que rigen en este tema y aplicarlas en ejercicios de la vida diaria.</p>	<p>Anticipación:</p> <p>Motivación permanente.</p> <p>Utilización de la estrategia: lluvia de ideas y anticipación a partir del enunciado y de los ejemplos.</p> <p>Presentación del vídeo de la práctica de laboratorio titulada "dilatación cúbica de líquidos"</p> <p>Construcción:</p> <p>Reflexiones acerca del proceso que se llevó a cabo en el vídeo para alcanzar los objetivos.</p> <p>Definición y conceptualización de la dilatación cúbica de líquidos.</p> <p>Discusión dirigida para definir la ecuación matemática que rige el tema.</p> <p>Relacionar las ecuaciones que rigen en la dilatación cúbica de líquidos.</p> <p>Consolidación:</p> <p>Resolución de tareas individuales cada clase.</p> <p>Trabajo en equipo sobre algunos ejercicios propuestos acerca del tema.</p>	<p>Pizarra</p> <p>Vídeo de la práctica de laboratorio titulada "Dilatación cúbica de líquidos"</p> <p>Calculadora</p>	<p>Conoce y aplica las ecuaciones que rigen la dilatación cúbica de líquidos en problemas cotidianos en donde se evidencie el mismo.</p> <p>Conoce que la dilatación cúbica de los líquidos es un fundamento importante para la resolución de ejercicios.</p> <p>Realizar una autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.</p>	<p>*Explicación.</p> <p>*Observación.</p> <p>*Trabajos en clase individuales y en grupo.</p>



3.4.3. Capacidad Térmica de un Calorímetro

DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO	PRECISIONES PARA LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE		EVALUACIÓN	
	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS Y/O ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	RECURSOS DIDÁCTICOS	INDICADORES ESENCIALES DE EVALUACIÓN Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN	TÉCNICA/ INSTRUMENTO
<p><i>Determinar la capacidad térmica de un calorímetro, para determinar las ecuaciones que rigen en el mismo.</i></p>	<p>Anticipación: Motivación permanente. Utilización de la estrategia: lluvia de ideas y anticipación a partir del enunciado y de los ejemplos. Desarrollo del tema capacidad térmica de un calorímetro aplicando diversas estrategias.</p> <p>Construcción: En grupos de trabajo se desarrollan ejercicios, identificando el concepto de capacidad térmica de un calorímetro. Socialización de resultados del trabajo en equipo.</p> <p>Consolidación: Resolución de tareas individuales cada clase. Resolución de ejercicios como actividad grupal. Resolución de ejercicios mixtos para la retroalimentación.</p>	<p><i>Pizarra</i></p> <p><i>Vídeo de la práctica de laboratorio titulada "Capacidad térmica de un calorímetro"</i></p> <p><i>Calculadora</i></p>	<p><i>Conoce y aplica las ecuaciones que rigen en la capacidad térmica de un calorímetro en problemas cotidianos en donde se evidencie en el mismo.</i></p> <p><i>Realizar una autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.</i></p>	<p><i>*Explicación.</i> <i>*Observación.</i> <i>*Trabajos en clase individuales y en grupo.</i></p>



3.4.4. Calor Específico de Sólidos

DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO	PRECISIONES PARA LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE		EVALUACIÓN	
	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS Y/O ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	RECURSOS DIDÁCTICOS	INDICADORES ESENCIALES DE EVALUACIÓN Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN	TÉCNICA/ INSTRUMENTO
Determinar el calor específico de algunas sustancias sólidas mediante el desarrollo de la práctica.	<p>Anticipación: Motivación permanente. Utilización de la estrategia: lluvia de ideas y anticipación a partir del enunciado y de los ejemplos. Desarrollo del tema calor específico de sólidos aplicando diversas estrategias.</p> <p>Construcción: Definición y conceptualización de calor específico. Relacionar las ecuaciones que rigen el calor específico de sólidos.</p> <p>Consolidación: Presentación del vídeo de la práctica de laboratorio titulada "Calor específico de sólidos" Reflexiones acerca del proceso que se llevó a cabo en el vídeo para alcanzar los objetivos. Proponer ejercicios concretos para resolverlos conjuntamente.</p>	<p>Pizarra</p> <p>Vídeo de la práctica de laboratorio titulada "Calor específico de sólidos"</p> <p>Calculadora</p> <p>Sólidos macizos de fácil aplicación al tema</p>	<p>Determina calores específicos de algunas sustancias sólidas.</p> <p>Conoce y aplica las ecuaciones que rigen el calor específico de sólidos en problemas cotidianos en donde se evidencie el mismo.</p> <p>Realizar una autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.</p>	<p>*Explicación.</p> <p>*Observación.</p> <p>*Trabajos en clase individuales y en grupo (Lección oral)</p>



3.4.5. Calor Específico de Líquidos

DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO	PRECISIONES PARA LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE		EVALUACIÓN	
	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS Y/O ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	RECURSOS DIDÁCTICOS	INDICADORES ESENCIALES DE EVALUACIÓN Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN	TÉCNICA/ INSTRUMENTO
Determinar el calor específico de algunas sustancias líquidas mediante el desarrollo de la práctica.	<p>Anticipación: Motivación permanente. Utilización de la estrategia: lluvia de ideas y anticipación a partir del enunciado y de los ejemplos. Desarrollo del tema calor específico de líquidos aplicando diversas estrategias.</p> <p>Construcción: Definición y conceptualización de calor específico de líquidos. Relacionar las ecuaciones que rigen el calor específico de líquidos.</p> <p>Consolidación: Presentación del vídeo de la práctica de laboratorio titulada "Calor específico de líquidos" Reflexiones acerca del proceso que se llevó a cabo en el vídeo para alcanzar los objetivos. Proponer ejercicios concretos para resolverlos conjuntamente.</p>	<p>Pizarra</p> <p>Vídeo de la práctica de laboratorio titulada "Calor específico de líquidos"</p> <p>Calculadora</p>	<p>Conoce el principio y determina el calor específico de algunas sustancias líquidas.</p> <p>Conoce y aplica las ecuaciones que rigen el calor específico de líquidos en problemas cotidianos en donde se evidencie este.</p>	<p>*Explicación. *Observación. *Trabajos en clase individuales y en grupo.</p>

3.4.6. Conducción del Calor

DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO	PRECISIONES PARA LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE		EVALUACIÓN	
	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS Y/O ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	RECURSOS DIDÁCTICOS	INDICADORES ESENCIALES DE EVALUACIÓN Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN	TÉCNICA/ INSTRUMENTO
Determinar la expresión matemática para la conducción del calor y analizar las ecuaciones que rigen en este.	<p>Anticipación:</p> <p>Mediante lluvia de ideas recordar conceptos relacionados con la conducción de calor.</p> <p>Construcción:</p> <p>Definición y conceptualización de la conducción de calor.</p> <p>Consolidación:</p> <p>Presentación del video de la práctica de laboratorio titulada "Conducción del calor"</p> <p>Reflexiones acerca del proceso que se llevó a cabo en el video para alcanzar los objetivos</p> <p>Desarrollo de ejercicios propuesto en el texto guía.</p>	<p>Pizarra</p> <p>Video de la práctica de laboratorio titulada "Conducción del calor"</p> <p>Calculadora</p>	<p>Establece e infiere las principales leyes de la conducción del calor.</p> <p>Resuelve ejercicios cotidianos en las que se evidencia los fenómenos de conducción de calor.</p>	<p>*Explicación.</p> <p>*Observación.</p> <p>*Trabajos en clase individuales y en grupo.</p>

3.4.7. Cambios de Fase

DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO	PRECISIONES PARA LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE		EVALUACIÓN	
	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS Y/O ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	RECURSOS DIDÁCTICOS	INDICADORES ESENCIALES DE EVALUACIÓN Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN	TÉCNICA/ INSTRUMENTO
<p>Relacionar el cambio de fase como un concepto que se aplica en nuestro cotidiano vivir.</p>	<p>Anticipación:</p> <p>Mediante lluvia de ideas recordar los conceptos de calor específico, y de conducción de calor.</p> <p>Presentación del vídeo de la práctica de laboratorio titulada "Cambios de fase"</p> <p>Construcción:</p> <p>Reflexiones acerca del proceso que se llevó a cabo en el vídeo para alcanzar los objetivos</p> <p>Definición y conceptualización de la expresión matemática para el cambio de fase.</p> <p>Consolidación.</p> <p>Desarrollo de ejercicios propuestos en el texto guía.</p>	<p>Pizarra</p> <p>Vídeo de la práctica de laboratorio titulada "Cambios de fase"</p> <p>Calculadora</p> <p>Naftaleno</p>	<p>Define el concepto de cambio de fase, al igual que la expresión matemática para la misma.</p> <p>Conoce y aplica la expresión relacionada con el cambio de fase, para resolver ejercicios problemáticos de la vida diaria.</p> <p>Criterios: participación del estudiante en clases.</p>	<p>*Explicación.</p> <p>*Observación.</p> <p>*Trabajos en clase individuales y en grupo.</p>



3.4.8. Calor Latente de Vaporización

DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO	PRECISIONES PARA LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE		EVALUACIÓN	
	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS Y/O ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	RECURSOS DIDÁCTICOS	INDICADORES ESENCIALES DE EVALUACIÓN Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN	TÉCNICA/ INSTRUMENTO
Determinar la expresión matemática para el calor latente de vaporización.	<p>Anticipación:</p> <p>Mediante lluvia de ideas recordar conceptos relacionados con el calor latente de vaporización.</p> <p>Construcción:</p> <p>Definición y conceptualización del calor latente de vaporización.</p> <p>Consolidación:</p> <p>Presentación del video de la práctica de laboratorio titulada "Calor latente de vaporización"</p> <p>Reflexiones acerca del proceso que se llevó a cabo en el video para alcanzar los objetivos</p> <p>Desarrollo de ejercicios propuesto en el texto guía.</p>	<p>Pizarra</p> <p>Vídeo de la práctica de laboratorio titulada "Calor latente de vaporización"</p> <p>Calculadora</p>	<p>Determina el valor del calor latente de vaporización aplicando las expresiones matemáticas que definen este tema.</p> <p>Criterios: Correcta aplicación de las ecuaciones desarrolladas en clase.</p>	<p>*Explicación.</p> <p>*Observación.</p> <p>*Trabajos en clase individuales y en grupo.</p>



3.4.9. Ley de Boyle-Mariotte

DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO	PRECISIONES PARA LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE		EVALUACIÓN	
	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS Y/O ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	RECURSOS DIDÁCTICOS	INDICADORES ESENCIALES DE EVALUACIÓN Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN	TÉCNICA/ INSTRUMENTO
Determinar la expresión matemática para la Ley de Boyle-Mariotte y analizar las ecuaciones que rigen en este.	<p>Anticipación:</p> <p>Mediante lluvia de ideas recordar conceptos relacionados al tema.</p> <p>Breve reseña histórica de Boyle-Mariotte.</p> <p>Presentación del video de la práctica de laboratorio titulada "Ley de Boyle-Mariotte"</p> <p>Construcción:</p> <p>Reflexiones acerca del proceso que se llevó a cabo en el video para alcanzar los objetivos</p> <p>Definición y conceptualización de la expresión matemática de la Ley de Boyle-Mariotte.</p> <p>Consolidación:</p> <p>Desarrollo de ejercicios propuestos en el texto guía.</p>	<p>Vídeo de la práctica de laboratorio titulada "Ley de Boyle-Mariotte "</p> <p>Calculadora</p> <p>Pizarra</p>	<p>Analiza y soluciona ejercicios sobre el tema.</p> <p>Resuelve problemas de nuestro cotidiano vivir en las que se evidencie este tema.</p> <p>Conoce y aplica la expresión relacionada con la Ley de Boyle-Mariotte.</p> <p>Criterios: participación del estudiante en clases.</p>	<p>*Explicación.</p> <p>*Observación.</p> <p>*Trabajos en clase individuales y en grupo.</p>



3.4.10. Ley de Gay-Lussac

DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO	PRECISIONES PARA LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE		EVALUACIÓN	
	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS Y/O ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	RECURSOS DIDÁCTICOS	INDICADORES ESENCIALES DE EVALUACIÓN Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN	TÉCNICA/ INSTRUMENTO
Determinar la expresión matemática para la Ley de Gay-Lussac y analizar las ecuaciones que rigen en este.	<p>Anticipación: Mediante lluvia de ideas recordar conceptos relacionados a este tema.</p> <p>Presentación del vídeo de la práctica de laboratorio titulada "Ley de Gay-Lussac"</p> <p>Construcción: Reflexiones acerca del proceso que se llevó a cabo en el vídeo para alcanzar los objetivos. Definición y conceptualización de la expresión matemática de la Ley de Gay-Lussac.</p> <p>Consolidación: Trabajo en equipo para determinar la expresión matemática para la ley de Gay-Lussac. Desarrollo de ejercicios propuestos en el texto guía.</p>	<p>Pizarra</p> <p>Vídeo de la práctica de laboratorio titulada "Ley de Gay-Lussac"</p> <p>Calculadora</p>	<p>Define el concepto, analiza y soluciona ejercicios sobre el tema.</p> <p>Resuelve situaciones con problemas de la vida cotidiana en las que se evidencia este tema.</p> <p>Aplica la expresión matemática que define la ley de Gay-Lussac.</p> <p>Criterios: participación del estudiante en clase.</p>	<p>*Explicación. *Observación. *Trabajos en clase individuales y en grupo.</p>



3.4.11. Ley de Charles

DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO	PRECISIONES PARA LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE		EVALUACIÓN	
	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS Y/O ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	RECURSOS DIDÁCTICOS	INDICADORES ESENCIALES DE EVALUACIÓN Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN	TÉCNICA/ INSTRUMENTO
<p>Determinar la expresión matemática para la Ley de Charles y analizar las ecuaciones que rigen en este.</p>	<p>Anticipación:</p> <p>Mediante lluvia de ideas recordar conceptos relacionados con este tema.</p> <p>Consejos sobre el uso de multímetros en prácticas de laboratorios.</p> <p>Presentación del vídeo de la práctica de laboratorio titulada "Ley de Charles"</p> <p>Construcción:</p> <p>Reflexiones acerca del proceso que se llevó a cabo en el vídeo para alcanzar los objetivos.</p> <p>Discusión dirigida para definir y conceptualizar las ecuaciones que ayuden a resolver ejercicios en este tema.</p> <p>Consolidación:</p> <p>Con las ecuaciones que rigen el tema desarrollar ejercicios propuesto por el maestro como trabajo en clase.</p>	<p>Pizarra</p> <p>Vídeo de la práctica de laboratorio titulada "Ley de Charles"</p> <p>Calculadora</p>	<p>Determina los resultados de los ejercicios aplicando las expresiones matemáticas que definen esta ley.</p> <p>Criterios: Correcta aplicación de las ecuaciones desarrolladas en clase.</p>	<p>*Explicación.</p> <p>*Observación.</p> <p>*Trabajos en clase individuales y en grupo.</p>



RECOMENDACIONES 4

Luego de culminar con este proyecto de investigación, consideramos conveniente dar las siguientes indicaciones:

- Debido a la continua actualización en el magisterio, se recomienda a cualquier colega que continúe con este trabajo de graduación lo haga acorde a las actualizaciones curriculares.
- El docente para impartir sus clases en el laboratorio de física debe estar preparado, capacitado y poseer actualización curricular permanente para poder elaborar un montaje de una práctica, ya que del montaje depende el éxito de la misma.
- Los maestros debemos tener en cuenta siempre a la tecnología que está a nuestro alcance como una opción útil para el desarrollo de nuestros temas, por lo tanto se recomienda utilizar recursos tecnológicos como complemento del proceso educativo.
- El docente siempre debe reforzar el conocimiento del estudiante en base a recursos didácticos y tecnológicos, sin embargo no debemos olvidar muchas otras técnicas que son necesarias para el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje por lo tanto podemos utilizar este proyecto como un medio de refuerzo para lograr los objetivos que deseamos alcanzar.



CONCLUSIONES 5

- Desde su origen hasta la actualidad, la educación ha estado en un proceso cambiante, partiendo de una educación Tradicional donde podemos encontrar currículos carentes de innovación, limitación didáctica y metodología, hasta una escuela Nueva donde participan activamente tanto el docente como los alumnos, las herramientas digitales incentivan la creatividad e ingenio de los estudiantes y se puede encontrar practicidad de conocimientos a través de estas.
- La finalidad de la escuela nueva no es solamente que el alumno adquiera una serie de conocimientos (como en el modelo centrado en el profesor), sino también que desarrolle procedimientos autónomos de pensamiento. La actividad espontánea del alumno es, a la vez, meta y punto de partida de la acción educativa donde el maestro por medio de la utilización de recursos tecnológicos como lo son los videos educativos puede reforzar conocimientos y pueda convertirse en un auxiliar del libre y espontáneo desarrollo del alumno.
- Existe una gran concordancia de todos los docentes, en aceptar que para un buen desempeño en el laboratorio de física se necesitan tener un buen equipo al alcance, para con este poder desarrollar los respectivos montajes para el desarrollo de las prácticas; también en la utilización de material experimental como lo son los vídeos educativos para el complemento de teoría en el aula de clases.
- Este proyecto, crea una propuesta más para el docente ya que en caso de no poseer los materiales necesarios o el tiempo adecuado para realizar la práctica, el maestro podrá presentar el vídeo educativo, donde el estudiante al visualizar el desarrollo de la práctica podrá inferir las ecuaciones y leyes físicas involucradas en el tema.

ANEXOS 6

Anexo # 1

Aspecto cognoscitivo	Aspecto Afectivo
<p><i>Nivel 1. Conocimiento de datos.</i> Almacenamiento de datos e información en la memoria</p>	<p><i>Nivel 1. Recibir</i> Poner atención. Darse cuenta que algo está sucediendo</p>
<p><i>Nivel 2. Comprensión.</i> El alumno es capaz de expresar con sus propias palabras, resumir o ampliar lo que se ha aprendido.</p>	<p><i>Nivel 2. Responder</i> Emitir una respuesta ante el estímulo, sea una persona, un objeto, una situación o determinada información.</p>
<p><i>Nivel 3. Aplicación</i> El alumno es capaz de entender y explicar situaciones concretas y novedosas mediante el uso de conceptos abstractos.</p>	<p><i>Nivel 3. Valorar</i> El alumno valora en forma vivencial y experiencial una situación, información o persona. Esta valorización se expresa mediante la aceptación o el rechazo de lo valorado.</p>
<p><i>Nivel 4. Análisis</i> El alumno es capaz de identificar y clasificar los elementos de un determinado contenido informativo, puede hacer explícitas las relaciones existentes entre dichos elementos y reconocer los principios que guían la organización de esos elementos en un todo coherente y ordenado.</p>	<p><i>Nivel 4. Organizar</i> Relacionar unos valores con otros y elaborar una jerarquía de valores propia.</p>
<p><i>Nivel 5. Síntesis</i> Reunir en una nueva forma, creativa, original una serie de elementos que aparentemente no tienen conexión entre sí.</p>	<p><i>Nivel 5. Caracterizar</i> Organización amplia y compleja del sistema personal de valores con el cual puede evaluar diferentes aspectos y actitudes de su vida.</p>
<p><i>Nivel 6. Evaluación.</i> El alumno es capaz de fijar y determinar criterios para la valoración. Emitir juicios.</p>	



Anexo # 2

UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
ESCUELA DE MATEMÁTICAS Y FÍSICA

ENCUESTA A DOCENTES DE FÍSICA CORRESPONDIENTE AL BGU

LUGAR Y FECHA.....

INSTITUCIÓN EN LA QUE LABORA.....

Estimado(a) docente, la encuesta es anónima por lo que le solicitamos contestar las interrogantes con toda la veracidad posible, ya que esta encuesta tiene un importante valor para el desarrollo de nuestro trabajo de graduación.

1. ¿Cuántos años ejerce Ud. el cargo de docente de física?

.....

2. ¿Cree Ud. que con la experiencia se adquiere una metodología apropiada para el proceso de enseñanza? SÍ () NO ()
¿Por qué?

.....
.....

3. Una vez culminada su carrera universitaria, ¿se considera Ud. idóneo para administrar un laboratorio de física? SÍ () NO ()

¿Por qué?

.....
.....

4. En la Institución que Ud. labora, ¿disponen de un laboratorio de física lo suficientemente equipado como para redescubrir algunas leyes físicas?

SÍ () NO ()



5. En caso de ser afirmativa la respuesta anterior, señale el enunciado que crea conveniente:

El laboratorio es aprovechado en su totalidad	
El laboratorio es utilizado de vez en cuando	
No se hace uso del laboratorio	

6. ¿Cómo piensa Ud. que influye en el aprendizaje y rendimiento de los estudiantes el hecho de disponer y hacer uso uno de estos grandes laboratorios?

Opciones	Siempre	Casi siempre	A veces	Nunca
Despierta el interés en ellos.				
Los estudiantes se motivan por aprender				
Suelen distraerse y la clase pierde la importancia				
Toman la clase con mucha seriedad y participan con mucha responsabilidad				

7. ¿Cuál es según su criterio el material didáctico adecuado para la educación de los estudiantes?

- Material concreto.
- Material audiovisual.
- Material impreso.
- Material tecnológico.

8. ¿Cree usted que un grupo de videos experimentales sobre prácticas de laboratorio le sirva a usted como apoyo para lograr con los estudiantes un mejor entendimiento sobre la asignatura?

SÍ () NO () A VECES ()

9. ¿Cree usted, que es necesario utilizar material didáctico en los temas de termodinámica, para que se dé un aprendizaje efectivo?

SÍ () NO ()

¿Por qué?

.....

.....



10. ¿Con qué frecuencia usted utiliza material didáctico?

Siempre.

Casi siempre.

A veces.

Nunca

11. Si en su centro educativo no disponen de medios audiovisuales, ¿Considera usted que es importante enviar a casa como tarea, a observar videos sobre prácticas de laboratorio de física?

Totalmente de acuerdo

Medianamente de acuerdo

De acuerdo

En desacuerdo

BIBLIOGRAFÍA 7

1. Vecillas Jara, Alberto Santiago. Termodinámica. Cuenca, 2008. 9.
2. Bloom, Benjamín S., Taxonomía de los objetivos de la educación, Buenos Aires, El Ateneo, 1986.
3. Díaz Barriga, Frida, Didáctica y currículum, México, Nuevomar, 1985.
4. Gagne, R., y Briggs, L., La planificación de la enseñanza: sus principios . México, Trillas, 1977.
5. Huerta, José, La clasificación de los objetivos de aprendizaje: Su función y utilidad / Taxonomía cognoscitiva de Benjamin S. Bloom y colaboradores, México, Trillas, 1976.
6. Kerry, Trevor, Objetivos de aprendizaje, asignación de tareas y diversificación, Barcelona/México, Octaedro, 2005.
7. Mager, Robert Frank, Cómo formular objetivos didácticos: el primer paso para el éxito de la formación, Barcelona, Gestión 2000, 2002.
8. Ogalde Careaga, Isabel, Cómo formular objetivos de aprendizaje, México, Edicol, 1984.
9. Peterssen, Wilhelm H., La enseñanza por objetivos de aprendizaje: Fundamentos y práctica, Madrid, Santillana, 1976.
10. Bravo, Luis. ¿Qué es el vídeo educativo? España, 2012.
11. Bravo, Luis. Los medios audiovisuales en la enseñanza (Retroproyector y vídeo), España, 1991.
12. Bravo, Luis. El vídeo como medio educativo, España, 1992.
13. Carrasco, José Bernardo. Una didáctica para hoy: como enseñar mejor, España, Rialp, 2004.
14. Almeida, Galo “El constructivismo como modelo Pedagógico”
<http://escuelainteligente.edu.ec/docs/constructivismo.pdf> Acceso: 1 de Agosto de 2013.
15. Ceballos, Ángeles. “La escuela tradicional”
http://www.uhu.es/36102/trabajos_alumnos/pt1_11_12/biblioteca/2historia_educacion/esc_nueva/escuela_tradicional_vs_nueva.pdf Acceso: 7 de julio de 2013.



- 16.** Espada, Carlos “Definición de constructivismo”
<http://www.eduinnova.es/dic09/CONSTRUCTIVISMO.pdf> Acceso: 1 de Agosto de 2013.
- 17.** Meza, Carlos. “La escuela nueva y sus principales representantes”
<http://www.slideshare.net/filomenaseverino/escuela-nueva-y-sus-representantes>
Acceso: 6 de julio de 2013.
- 18.** Ramírez, Antonio. “El Constructivismo Pedagógico”
<http://www.educarchile.cl/Userfiles/P0001%5C%5CFile%5C%5CEI%20Constructivismo%20Pedag%C3%B3gico.pdf> Acceso: 29 Julio de 2013.
- 19.** Soler, Juan. “Metodologías alternativas para la enseñanza de la física”.
<http://www.epsevg.upc.edu/xic/ponencias/R0157.pdf> Acceso: 8 de noviembre 2012
- 20.** Acosta V y M Alonso. “Introducción a la Física. Tomo I”. Publicación Cultural Limitada. Bogotá-Colombia. 1982.
- 21.** Almeida, Galo “El constructivismo como modelo Pedagógico”
<http://escuelainteligente.edu.ec/docs/constructivismo.pdf> Acceso: 1 de Agosto de 2013.
- 22.** Castrillón, Gejohanna, Adrés Salazar. “¿Qué es la Escuela Nueva?,
<http://www.slideshare.net/sergioandres/escuela-nueva-pedagogia-diapositivas-pdf>.
Acceso: 7 de mayo de 2013.
- 23.** Cuevas, Leticia, Virginia Rocha, Rosa Casco y Mario Martínez, “Punto de encuentro entre constructivismo y competencias”.
<http://www.csems.uady.mx/media/docs/Formacion%20docente/Constructivismo%20y%20Competencias.PDF> Acceso: 23 de agosto de 2013.
- 24.** Hare, John. “La educación holística: una interpretación para los profesores de los programas del IB” http://blogs.ibo.org/positionpapers/files/2010/10/La-educaci%C3%B3n-hol%C3%ADstica_John-Hare.pdf Acceso: 29 de julio de 2013.
- 25.** Mallart, Juan. “Didáctica: concepto, objeto y finalidades”
<http://www.xtec.cat/~tperulle/act0696/notesUned/tema1.pdf> Acceso: 5 de Agosto de 2013.
- 26.** Maldonado, Alejandro Aparrella. wordpress. 2009.
<<http://aparrella.wordpress.com/didactica-cerp-este.>>. Acceso: 10 de mayo de 2013.
- 27.** Mallas, Santiago. Didáctica del vídeo. España, 1987.



- 28.** Rodríguez, Martha. Las tics en la educación, Colombia, 2009.
- 29.** Silva Salinas, Sonia. Medios Didácticos para el aula, 2004.
- 30.** Rubio, Federico. Estrategias didáctico-organizativas para mejorar los centros educativos, España, Narcea, 2001.