Laboratorios virtuales como estrategia didáctica en los procesos de aprendizaje de la termodinámica en estudiantes de undécimo grado de la institución educativa Policarpa Salavarrieta de Sincelejo (Sucre)

Yan Carlos Meléndez Molina

Carlos Alberto Solá Gamarra

Universidad de sucre

Facultad de educación y ciencias

Licenciatura en física

Sincelejo-sucre

2022

Laboratorios virtuales como estrategia didáctica en los procesos de aprendizaje de la termodinámica en estudiantes de undécimo grado de la institución educativa Policarpa Salavarrieta de Sincelejo (sucre)

Informe final trabajo de grado como requisito para obtener el título de licenciados en física.

Director.

Dr. Alberto Jesús Iriarte Pupo

Universidad de sucre

Facultad de educación y ciencias

Licenciatura en física

Sincelejo-sucre

2022

Agradecimientos

Primeramente, sobra agradecerle a Dios por brindarnos sabiduría y conocimiento en el transcurso de nuestro proceso académico, en segunda instancia y no menos importante, agradecer a nuestro tutor y director Alberto Jesús Iriarte pupo que si su ayuda y su conocimiento este proceso no habría sido posible.

Sin olvidar el agradecimiento a nuestros familiares que con su dedicación y esfuerzo nos brindaron su apoyo y su confianza en nuestro camino para nuestra superación profesional.

Dedicatoria.

Este trabajo de investigación lo dedicamos primeramente a Dios, por darnos la sabiduría necesaria, entendimiento y la fuerza para no desistir y seguir adelante, a nuestros padres por su sacrificio y trabajo, y depositar su certera confianza en todo este tiempo, a nuestro director por brindarnos su apoyo y conocimiento en este proceso, cabe mencionar a todas esas personas que directa o indirectamente influyeron en nuestro proceso de formación.

Resumen:

En la actualidad los tics en la educación enfrentan el reto de desarrollar en los estudiantes estrategias para acceder a un buen manejo en el área de las nuevas tecnologías, por esta razón la presente investigación realizó un análisis y evaluación de la incidencia que tiene una estrategia didáctica basada en laboratorios virtuales, tomando como eje principal el aprendizaje de los procesos termodinámicos, donde el aprendizaje se dio por medio de simulaciones de laboratorios. La investigación se llevó a cabo por medio de una metodología de tipo cuasi-experimental, donde se incorporó el uso de las nuevas tecnologías para la adquisición de un aprendizaje significativo de los procesos de la termodinámica. Este proceso se trabajó con estudiantes del grado 11 D de la institución educativa Policarpa Salavarrieta de la cuidad de Sincelejo, contando con un total de participantes de 34 alumno. Donde se tomaron datos basados en dos pruebas llamadas Pretest y postest, una realizada al principio de la investigación y la otra al finalizar. Para la organización y tratamiento de los datos obtenidos se hizo uso de pruebas no paramétricas, para evidencias si había algún cambio significativo en el antes y el después de aplicar la estrategia didáctica, estas pruebas fueron: prueba de SAPIRO WILKS, y la prueba de U DE MAN WITNEY, notando un resultado más favorable en la recopilación de datos al utilizar la prueba no paramétrica de U DE MAN WITNEY, mostrando un valor de significancia menor al 0,05, lo que quiere decir que con la estrategia didáctica aplicada se obtuvo buenos resultados.

Palabras Claves: Laboratorio, Investigación, shapiro Wilk, u de man Whitney, tecnologías, experimentos, Pretest, postest, termodinámica, simulaciones.

Abstract:

Currently, tics in education face the challenge of developing strategies in students to access good management in the area of new technologies, for this reason the present investigation carried out an analysis and evaluation of the incidence that a strategy has. didactic based on virtual laboratories, taking as the main axis the learning of thermodynamic processes, where learning took place through laboratory simulations. The research was carried out through a quasi-experimental methodology, where the use of new technologies was incorporated for the acquisition of significant learning of thermodynamic processes. This process was worked with students of grade 11 D of the Policarpa Salavarrieta educational institution in the city of Sincelejo, with a total of 34 students participating. Where data was taken based on two tests called Pretest and posttest, one carried out at the beginning of the investigation and the other at the end. For the organization and treatment of the data obtained, non-parametric tests were used, for evidence if there was any significant change in the before and after applying the didactic strategy, these tests were: SAPIRO WILKS test, and the U test. DE MAN WITNEY, noting a more favorable result in data collection when using the non-parametric test of U DE MAN WITNEY, showing a significance value of less than 0.05, which means that with the applied didactic strategy good results were obtained. results.

Keywords: Laboratory, Research, Wilk shapiro, u de man Whitney, technologies, experiments, Pretest, posttest, thermodynamics, simulations.

CONTENIDO

Introduccion: 10

Capítulo I 13

Problema de Investigación. 13

1. Presentación y Descripción del Tema de Investigación. 13

1.1 . Descripción y Formulación del Problema. 13

1.2 . Justificación. 15

1.1. Objetivos. 18

1.3.1 Objetivo General 18

1.3.2 Objetivos Específicos. 18

Capítulo II. 19

2. Referentes. 19

2.1. Antecedentes. 19

2.1.1. Antecedentes Investigativos. 19

2.1.2. Herramientas Tics Para el Proceso de Enseñanza- Aprendizaje de la Física. 19

2.1.3. Termodinámica y su Enseñanza con el Uso de Laboratorios Virtuales 26

3. Referencias Conceptuales 30

3.1. Estrategias Didácticas. 30

3.1.1. Los Tics en los Procesos de la Enseñanza de la Física. 31

3.1.2. Laboratorios Virtuales como Estrategia Didáctica de Aprendizaje de la Física 33

4. Procesos de Enseñanza-Aprendizaje de la Física. 34

4.1. La Termodinámica. 34

4.1.1. Enseñanza y Aprendizaje en la Termodinámica. 39

4.1.2. Enseñanza por Medio de Laboratorios de Física Virtuales. 40

4.2. Referentes Teóricos. 41

Capítulo III. 43

5. Metodología. 43

5.1. Diseño de Investigación. 44

5.2. Población, Muestra e Informantes. 44

5.3. Instrumentos (Validación de Instrumentos) 47

5.4. Técnicas de Recogida de Información. 48

5.5. Programa de Intervención. 48

Capítulo IV. 50
6. Resultados. 50
6.1. Informe Pretest y Postest Aplicado a los Estudiantes del Grado 11- D 50
Tabla 1. 52
Tabla 2. 53
Tabla 3. 54
Tabla 4. 54
Gráfico 1. 55
Tabla 5. 56
Tabla 6. 57
Gráfico 2. 58
6.2.1. Análisis Cualitativo. 59
6.3. Discusión de Resultados. 63
6.3.1. Informe Pretest y Postest Aplicado a los Estudiantes de Grado 11- D. 63
Conclusiones. 66
Recomendaciones. 68
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS. 69
Anexos. 71
Anexo 1. Guías de Laboratorio 71
Guía de Laboratorio Virtual #1: Calorimetría. 71
Guía de Laboratorio Virtual #2: Equilibrio Térmico 73
Guía de Laboratorio Virtual #3: Calor Especifico. 76
Guía de Laboratorio Virtual #4: Conductividad Térmica. 79
Guía de Laboratorio Virtual #5: Curvas de Calentamiento. 83
Guía de Laboratorio Virtual #6: Estados de la Materia. 89
Guía de Laboratorio Virtual #7: Punto de Fusión y Ebullición. 91
Anexo 2. Diarios de Campo 94
Diario de Campo #1: Presentación. 94
Diario de Campo #2: Aplicación Pretest. 95
Diario de Campo #3: Calorimetría. 96
Diario de Campo #4: Equilibrio Térmico. 97
Diario de Campo #5: Calor Especifico. 97
Diario de Campo #6: Conductividad Térmica. 98

Diario de Campo #7: Curvas de Calentamiento. 99
Diario de Campo #8: Estados de la Materia. 100
Diario de campo #9: Punto de Fusión y Ebullición. 100
Diario de Campo #10: Postest. 101
Anexo 3. 102
- **Prueba Diagnóstica "Pretest y Postest"** 102

Introducción:

La era del desarrollo de la tecnología y la información ha traído consigo grandes retos para la educación, en tanto que exige a los maestros encontrarse en la capacidad de adaptar todo este tipo de situaciones a su quehacer pedagógico, en el que todos (estudiantes, maestros y padres de familia) se encuentren en la capacidad de responder acertadamente a las diferentes situaciones que se les presenten. De esta manera, surge la necesidad de implementar el uso de los Laboratorios Virtuales en el proceso de enseñanza y aprendizaje, en los estudiantes de grado 11-D de la institución educativa Policarpa Salavarrieta de la ciudad de Sincelejo sucre, convirtiéndolos en medios facilitadores para la enseñanza de conceptos, métodos y teorías, en este caso de la ciencia Física, en los que el estudiante logre comprender que no solo se imparte o genera conocimiento desde un aula de clase, en la que su rol sea simplemente pasivo, sino que por lo contrario, tengan la oportunidad de interactuar por medio de herramientas tecnológicas con situaciones “reales”; es decir, que el conocimiento sea vivencial y experimental.

Este informe está constituido de la siguiente manera:

Capítulo I

Se expone el problema de investigación, los objetivos generales y específicos, además se presenta la justificación del problema en cuestión.

Capítulo II

Se da a conocer el marco teórico, los respectivos artículos investigativos, referencias conceptuales, entre ellas; las estrategias didácticas, herramientas de las TICS para el aprendizaje, laboratorios virtuales, enseñanza de la ciencia física, la termodinámica y su enseñanza, aspectos del aprendizaje de la temática de la termodinámica.

Capítulo III

Se anexa el marco metodológico que comprende el tipo de estudio, además se incluye la población comprendida, muestra, instrumentos, técnicas de recolección de información y el respectivo programa de intervención utilizada.

Capítulo IV

Se presentan las diferentes conclusiones y análisis que están apoyados por resultados obtenidos en el proceso de investigación, acorde con los objetivos mencionados, de la misma forma se enuncian las recomendaciones necesarias.

Se da por finalizada la investigación dando a conocer las referencias bibliográficas y sus respectivos anexos.

Capítulo I

Problema de Investigación.

1. Presentación y Descripción del Tema de Investigación.

En el siguiente escrito se presentan varios factores que se encuentran implícitos dentro del problema de estudio, y encaminado al aprendizaje y enseñanza de las ciencias físicas, basados principalmente en la temática de la termodinámica en el grado 11.

Además, se mencionan las dificultades de los estudiantes para la comprensión de algunos temas y conceptos que tienen un nivel un poco más alto de dificultad, también se presenta la respectiva formulación del problema de investigación, basados en un interrogante o (pregunta) que es la base principal del proceso investigativo.

1.1 . Descripción y Formulación del Problema.

Este estudio se enmarca en la línea de la innovación educativa y evaluación de estrategias didácticas, enfocado desde la tecnología educativa. Por lo que, su contribución o transferencia es en primer lugar a la propia institución en la cual se realizará la intervención pedagógica y por extensión a otras instituciones de enseñanza. Entre algunos inconvenientes que se resaltan en los procesos de enseñanza de la Física se resaltan: el gran número de alumnos en los cursos; laboratorios físicos no disponibles, lo cual impone fuertes restricciones en el proceso de enseñanza y aprendizaje; estrategias didácticas basadas en la mate matización de los fenómenos.

Asimismo, en los procesos de enseñanza y de aprendizaje de la física, son múltiples las dificultades y obstáculos que encuentran los docentes para obtener un aprendizaje significativo en sus estudiantes. Varias son las causan que se encuentran para que este problema sea una realidad en diferentes contextos escolarizados. Ahora bien, entre algunas de se encuentran: la falta de interés y de motivación de los estudiantes, que se genera a partir de una escasa utilización de herramientas didácticas diferenciales y pertinentes por parte de los docentes; aprendizaje memorístico; falta de interpretación de conceptos; uso incomprensivo de fórmulas; baja participación en las discusiones en el aula de clases, referentes a la utilidad los conceptos; poco trabajo de experiencias de laboratorio activo que permitan a los estudiantes confrontar sus ideas previas, con los nuevos constructos, poniendo a prueba sus predicciones; poca comprensión y aplicación en la solución de situaciones problémicas; entre otras que desdibujan el aprendizaje de la ciencia, entendido como una necesidad del ser humano de entender y comprender su mundo, el mundo de la vida (Vargas et al, 2012).

De igual manera, en diferentes estudios realizados tanto nacionales e internacionales, se encuentra una perspectiva escasamente alentadora en los países latinoamericanos y en especial Colombia, en lo que se refiere a las competencias para el nivel de entendimiento y aplicación de conocimientos para identificar preguntas, adquirir nuevo conocimiento, explicar fenómenos y sacar conclusiones basadas en la observación de evidencia científica (OCDE, 2018; ICFES, 2019). Así, se tiene en cuenta la falta de herramientas que posibiliten el desarrollo de prácticas de laboratorio que movilicen el pensamiento, que pongan en juego la creatividad y la aplicación del conocimiento de los estudiantes, que les permita apropiarse del conocimiento y dejar de lado la manera tradicional que se centra netamente en la recepción de conceptos teóricos y fórmulas matemáticas. De esta manera con el presente estudio se pretende dar respuesta a la siguiente pregunta: ¿Qué incidencia

tendrá una secuencia didáctica basada en laboratorios virtuales, en el aprendizaje de la termodinámica, en estudiantes de undécimo grado de la Institución Educativa Policarpa Salavarrieta de Sincelejo (Sucre)?

1.2 . Justificación.

En la actualidad las NTIC en la educación enfrentan el reto de desarrollar en los estudiantes estrategias para acceder a un óptimo manejo en el área de las nuevas tecnologías, como lo son la nueva generación de estudiantes que emplean las tecnologías a diario, por esta razón se toma la iniciativa de aprovechar estas nuevas tecnologías al alcance de los estudiantes, para así lograr reforzar y practicar los conocimientos del área de física e implementarlos y analizarlos en el campo de los laboratorios virtuales. En los antecedentes consultados se encuentran un artículo (Rodríguez, (2017). En el cual se reflexiona acerca de la importancia del uso de tecnologías enfocadas en el aprendizaje de los estudiantes, por medio de las cuales se facilita además el entendimiento de fenómenos físicos y naturales que en laboratorios tradicionales no se podrían replicar, también se tiene en cuenta las ventajas y desventajas de los laboratorios virtuales, las cuales se enfocan en el uso y el abuso de ellas, dando a entender que aunque son necesarias en algunas instancias, tampoco son el fin último de la educación, sino que hay que tener una intencionalidad clara y así aplicarlas de la mano del currículo contribuyendo con aprendizajes realmente significativos y prácticos para los estudiantes.

La presente investigación inicia tratando ciertas dificultades que se presentan en la mayor parte de las instituciones educativas de la región sucreña, entre ellos se destacan: la falta de instrumentos de laboratorio que hay en algunas instituciones educativas en el grado 11 y la falta de clases experimentales que dichos estudiantes necesitan para obtener un mejor desarrollo académico. Por esta razón se busca implementar nuevas estrategias de aprendizaje por medio del NTIC, utilizando laboratorios virtuales como herramienta intermediaria de aprendizaje, para logra subsanar un déficit en dichos instrumentos de laboratorio. De esta manera, el presente proyecto permite de manera concreta aplicar y evaluar una parte del conocimiento teórico-práctico durante el ciclo académico, en donde es necesario plantear y analizar fuentes de investigación acerca de laboratorios virtuales, para lograr obtener una idea clara de los puntos de trabajo en el aula de clase y en el ámbito virtual.

La enseñanza- aprendizaje de la termodinámica cobra relevancia ya que se está resolviendo y afrontando una de las muchas exigencias que tiene la educación en los nuevos tiempos en Colombia, por este motivo es importante aplicar nuevas estrategias para que los estudiantes enfrenten las dificultades que tiene con respecto al tema de estudio y por medio de las TICS, los laboratorios virtuales logren obtener este nuevo conocimiento, apoyándose e innovando con las nuevas tecnologías.

Lo dicho anteriormente señala la necesidad de generar estrategias pedagógicas con la implementación de laboratorios virtuales, los cuales aportan herramientas muy útiles y así lograr un mayor interés en el aprendiz y la persona generadora de conocimiento.

La aplicación de este tema de investigación para la institución educativa y para la educación en general es importante, ya que al involucrar en el proceso de enseñanza-aprendizaje a las TICS, los estudiantes y profesores pueden generar y obtener nuevos conocimientos sin importar los

instrumentos físicos que se tengan a la mano a la hora de trabajar un experimento, según lo mencionado anteriormente este proceso se puede llevar a cabo trabajando por medio de la web haciendo uso de herramientas virtuales para logran un aprendizaje óptimo.

La enseñanza de este proceso por medio de las TICS se destaca ya que, los estudiantes y el cuerpo docente en general están sumergidos en el mundo de las nuevas tecnologías por lo que se menciona que estos procesos deben ajustarse a las necesidades de hoy en día, por esta razón esta investigación estaba basada en la enseñanza por medio de materiales virtuales.

1.1. Objetivos.

1.3.1 Objetivo General

Evaluar la incidencia que tiene una estrategia didáctica basada en laboratorios virtuales, en el aprendizaje de los procesos termodinámicos, en estudiantes del grado 11 D de la institución educativa Policarpa Salavarrieta de la ciudad de Sincelejo (sucre).

1.3.2 Objetivos Específicos.

- Caracterizar el estado de desarrollo de la comprensión de los procesos termodinámicos en los estudiantes.

- Diseñar y aplicar un programa de intervención basado en laboratorios virtuales para desarrollar la comprensión de los procesos termodinámicos.

- Analizar estrategias de apoyo a los tics con base al proceso de enseñanza y aprendizaje en los procesos de la termodinámica.

Capítulo II.

2. Referentes.

2.1. Antecedentes.

2.1.1. Antecedentes Investigativos.

En atención a la investigación actual, basados en análisis de diferentes documentos se deben tener en cuenta investigaciones que traten sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje en el entorno de los tics, haciendo uso de materiales virtuales como lo son los laboratorios, sobre temas de física (termodinámica). Por esto se exponen las siguientes temáticas**:**

2.1.2. Herramientas Tics Para el Proceso de Enseñanza- Aprendizaje de la Física.

En la búsqueda de materiales de investigación se han hallado documentos como el realizado por Aristizabal et al, (2013), que realizó una investigación denominada: Uso de los tics para apoyar la enseñanza de la física básica para estudiantes de ingeniería, donde su objetivo principal fue mejorar la calidad de enseñanza por medio de la aplicación PhysicsSensor.

En esta investigación, los autores hacen énfasis principalmente en conceptos básicos para el aprendizaje de la física, y la óptima utilidad del programa de estudio, para ello se mencionan los siguientes temas:

Simulphysics, este es un conjunto de simulaciones de física con diferentes temas de estudio, donde la persona interesada (estudiante), selecciona el programa con el que desea trabajar. Es una recopilación de páginas o aplicaciones para facilitar el proceso para el uso de laboratorios virtuales.

Además, se destaca el concepto de: Plataformas virtuales (E-learning), este se basa principal mente en el uso de las redes sociales, ya que estas son las más utilizadas por el alumno o cuerpo docente, por este motivo se aplica la estrategia para implementar el modelo de enseñanza por medio de estas plataformas, sumergiendo al educador y aprendiz en el mundo de las NTIC´S.

Según lo mencionado anterior la metodología que se utilizó para llevar a cabo el proceso de investigación fue de manera cualitativa, porque se hace énfasis en el aprendizaje de conceptos y utilización de materiales virtuales como lo son los simuladores para el área de física, teniendo una calificación basada en el proceso de enseñanza, sin centrarse en temas numéricos. De este proyecto participaron estudiantes de ingeniería de la universidad nacional de Colombia sede Medellín.

Con lo antes mencionado los autores concluyen que la aplicación llamada simulphysics, es importante ya que ayuda a la comprensión de la temática trabajada en el área de la física y en general de las ciencias naturales facilitando el proceso de enseñanza-aprendizaje, por tanto, este trabajo es conveniente para la actual investigación, porque facilita el manejo y la comprensión de la física por medio del materia virtual o simuladores, de esto se dice que está acorde con nuestro tema de investigación porque ambos están encaminados a facilitar el aprendizaje por medio de las tics.

Además, en el trabajo realizado por García et al (2021), titulado: El Laboratorio Virtual como herramienta didáctica en las enseñanzas de Ingeniería. Adaptación a la COVID-19, donde su objetivo principal fue, adaptar las prácticas de laboratorio a las medidas de seguridad e higiene impuestas por la pandemia debida al virus COVID-19.

En dicha investigación se implementó una estrategia de forma cualitativa donde los estudiantes se basaron principalmente en los conocimientos obtenidos, mas no en el proceso calificativo numéricamente. Para efecto de la investigación se hacen participes 81 estudiantes de la carrera de Ingeniería Mecánica, en la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, a través de la plataforma teams.

Partiendo de lo mencionado anteriormente los autores concluyen que las clases remotas basadas en laboratorios virtuales fueron de gran ayuda en un momento difícil, como lo fue la pandemia por covid 19, aunque los autores mencionan que con esta estrategia los estudiantes presentaron un mejor desempeño a la hora de entregar los trabajos pero en las clases como tal, se notaba el desinterés, ya que estaban en sus casas, donde los docentes no tenían conocimiento de que si los estudiantes estaban atentos o no al proceso.

Este proceso investigativo es de gran ayuda para nuestra actividad, porque ambos están encaminados a la formación de estudiantes pensando en trabajar por medio de laboratorios virtuales, aunque nuestra investigación está basada en el proceso tradicional incluyendo practicas virtuales.

Otro proceso investigativo importante fue el de Cedeño Angulo (2022), llamado: “Diseño de un entorno virtual de aprendizaje como herramienta para el refuerzo académico de la asignatura de Física dirigido a los estudiantes de tercero B.G.U. del Colegio Particular "Intiyan" en el año lectivo 2020-2021”, el cual tiene como objetivo generar un contexto basado en la enseñanza- aprendizaje de la física en un ambiente tradicional pasando a lo virtual.

Para efecto del mencionado trabajo se implementó una estrategia cualitativa, donde las clases son mas observativas, analíticas e interpretativas, para comprender los fenómenos naturales que se estudian en la física y así se logre responder a los interrogantes que se le presenten.

El autor para efecto de su investigación tomo como población muestral a estudiantes de tercero del colegio particular “intiyan”, tomando en cuenta lo dicho, el autor concluye que con el trabajo realizado se logró identificar las deficiencias en algunos temas del área de física, y en la falta de comprensión en la resolución de ejercicios donde se aplique lo tratado tomando como referencia los fenómenos de la vida real.

Con este proceso de investigación se dice que fue de sutil ayuda para este trabajo, porque se evidencia el proceso de enseñanza en cuanto a laboratorios virtuales donde los estudiantes deben buscar sus conocimientos y así lograr evidenciar donde están las posibles falencias. Para efecto de nuestra investigación este trabajo es importante por ambos están encaminados en la utilización de herramientas tics.

En la búsqueda de antecedentes, también se encontró el trabajo realizado por Herrera et al, (2021), llamado: “Importancia de los laboratorios remotos y virtuales en la educación superior”, cuyo objetivo es implementar una estrategia basada en laboratorios virtuales para la enseñanza de la física.

Donde se implementó una estrategia didáctica de forma cualitativa donde los participantes de la investigación obtienen habilidades para analizar y comprender los temas propuestos en el área de la física. Para llevar a cabo el propósito de la investigación, se hacen participes a estudiantes de la universidad abierta y a distancia de Bogotá Colombia.

Los autores concluyen con su investigación que los laboratorios virtuales son de gran ayuda e importancia, ya que permite a los estudiantes obtener un mayor desarrollo en los procesos cognitivos, además se debe basar el proceso en virtualidad y presencialidad respectivamente. Con este trabajo se dice que es importante para la investigación en curso, porque es una fuente de conceptos que nos permiten afianzar nuestro trabajo ante los estudiantes de la institución educativa Policarpa Salavarrieta de la ciudad de Sincelejo.

En el trabajo realizado por Rojas Palacios (2021), que lleva por título “Experiencias de la enseñanza y el aprendizaje de la termodinámica, a través de la presencialidad mediada por la tecnología”, donde su principal objetivo es, mostrar los beneficios y los aspectos del aprendizaje alcanzados por los estudiantes con el uso de las herramientas digitales.

Donde se implementó una estrategia cualitativa basada en las experiencias de los estudiantes en el aula virtuales, pensando en el proceso de aprendizaje que se obtendría al momento de hacer uso de las herramientas virtuales. Para este trabajo hacen participes a estudiantes de ingeniería de la corporación universitaria minuto de Dios.

Donde los autores llegaron a la conclusión de que la mejor forma de enseñar los procesos termodinámicos es mediando la presencialidad con la virtualidad donde los autores notaron que los estudiantes presentes, mostraron un mayor interés por esta estrategia. Este proceso investigativo es de gran ayuda para nuestro proceso ya que está encaminado en la mezcla de lo virtual con lo presencial, así como se basa el trabajo actual.

Así también, en la investigación realizada por Arguedas et al, (2016), titulada: "Laboratorios remotos para la enseñanza de la física: características tecnológicas y pedagógicas", en la cual se planteó como objetivo principal, describir las características tecnológicas y pedagógicas de los laboratorios remotos, tratando temas como: herramientas virtuales, características pedagógicas y tecnológicas, enseñanza de la física.

En esta investigación se implementó una metodología cualitativa que según Arguedas et al, (2016), describe como: una investigación documental centrada en ocho proyectos de Laboratorios remotos, que contienen prácticas de física.

Las categorías de análisis fueron definidas como: C1. Características pedagógicas, C2. Características tecnológicas y C3. Prácticas ofrecidas. Para cada una de estas categorías, las dimensiones de análisis fueron: D1: Motivación, Descripción del experimento, Guía de

actividades; D2: Software empleado, Arquitectura utilizada, Accesibilidad, Registro de la información, Plataforma de gestión; D3. Número y Tipo de experiencias.

De esta actividad se hacen participes a estudiantes y profesores de la universidad de educación a distancia de España, por medio de la plataforma Moodle. Con esto los autores concluyen que, la enseñanza a partir de laboratorios virtuales es muy importante ya que permite a estudiantes y docentes aprender sin estar en un mismo espacio físico, empleando la plataforma Moodle.
La presente investigación es coherente con lo anterior mente mencionado, porque en esta se hace uso de clases virtuales donde el docente y el estudiante interactúan sin estar en el mismo entorno.

De la misma forma la investigación realizada por Guzmán et al, (2014), titulada "Un caso práctico de aplicación de una metodología para laboratorios virtuales"
Cuyo objetivo es propiciar en los estudiantes los mecanismos necesarios para el aprendizaje de la física en el entorno virtual, donde se trataron conceptos básicos sobre: procesos de aprendizaje, herramientas web, enseñanza a distancia, con una estrategia metodológica cualitativa donde, se involucren aspectos revisados en textos y que a su vez el estudiante generalice el conocimiento obtenido. De esta investigación participaron estudiantes de la facultad de ingeniería de la universidad nacional de Colombia, sede Medellín.

De este proceso los autores concluyen que los laboratorios virtuales son de sutil importancia, ya que sostienen el nivel educativo a distancia donde su meta es que los conocimientos lleguen al aprendiz de manera eficaz y entendible, además se hace uso de los laboratorios virtuales para que el estudiante interactúe con los procesos físicos. Por este motivo esta investigación está acorde

con nuestro tema de estudio ya que, se basa en el aprendizaje-enseñanza de temas de física basados en simuladores virtuales que ayudan en la obtención del conocimiento a distancia.

2.1.3. Termodinámica y su Enseñanza con el Uso de Laboratorios Virtuales

Basados en el trabajo realizado por Quiñones et al, (2006). Cuyo objetivo fue solucionar el inconveniente de la dificultad de la termodinámica en el aula de clase o en el laboratorio. En este trabajo se evidencia un diseño y una estrategia metodológica para la enseñanza y aprendizaje de los procesos termodinámicos, basados en cálculos matemáticos que facilitan el entendimiento de la temática, además se hace énfasis en conceptos básicos para el estudio de la física (termodinámica) como lo son: tablas termodinámicas, la cual permite a los estudiantes realizar de manera fácil los procesos o cálculos matemáticos.

Otro de los conceptos tratados en el trabajo investigativo mencionado es: lenguaje de programación, con este se da a conocer los diferentes tips o pasos para trabajar en el programa utilizado llamado LABVIEW, y así lograr un mejor aprendizaje.

Con este tema se aplica una metodología cuantitativa, enmarcada básicamente en procesos numéricos presentes en la actividad del investigador, donde participaron 25 estudiantes de la universidad América, Bogotá, Colombia.

Con lo antes mencionado, los autores concluyen que a partir de su investigación se construyeron herramientas de apoyo para docentes en el área de la termodinámica, haciendo uso del material virtual o programa llamado labVIEW, donde dicen que este proceso logro captar diferentes campos de la termodinámica básica, ya que, este está diseñado para suplir y abarcar las falencias que tengan

los estudiantes acerca del tema tratado, donde las herramientas virtuales permiten un desenvolvimiento más intuitivo de las metas o tareas propuestas que pueden ser de utilidad tanto para un docente como para el estudiante en cuestión.

Por tanto, este trabajo investigativo es pertinente para el actual trabajo porque permite el uso de material virtual para el aprendizaje de los estudiantes, haciendo de este proceso un camino más sencillo y eficaz en campo de la termodinámica.

Por otro lado, Medina et al, (2014), en su artículo titulado, "Enseñanza y aprendizaje de conceptos termodinámicos con Investigación Dirigida para estudiantes de Bachillerato", tiene como propósito proponer y promover una estrategia didáctica que favorece el aprendizaje, resolviendo situaciones problemas sin datos. Debido a esto se hace uso de conceptos tales como: investigación dirigida, análisis de datos, metodología científica entre otros, basados en estos temas se aplicó una metodología cualitativa promoviendo el trabajo de los estudiantes en grupos pequeños y así debatir sus ideas.

Siguiendo con lo anterior, se puede decir que las actividades de aprendizaje de calor, temperatura se llevan a cabo con situaciones problemas de manera sencilla para que el estudiante logre analizar los tema, conceptos y hacer sus respectivas hipótesis. Los involucrados en esta investigación fueron: estudiantes del Instituto de Educación Media Superior del Distrito Federal. Calzada Tlalpan, México.

Con los resultados obtenidos los autores llegan a la conclusión de que, el método utilizado para dicho estudio, fue eficiente para la enseñanza de los temas, calor, temperatura y transmisión de

calor, ya que por medio de este favorece la comprensión de los conceptos y el análisis de situaciones problemas, que se encuentran en el ámbito escolar o en la vida cotidiana.

Lo planteado anterior mente es coherente para la investigación en curso, debido que en el proceso trata de facilitar el estudio de la termodinámica, basados en procesos tecnológicos con el fin de resolver situaciones que se presenten en la vida diaria. Además, el docente creara ambientes de trabajo en equipo para promover en los estudiantes el manejo de herramientas virtuales.

Teniendo en cuenta los trabajos realizados sobre el uso de laboratorios virtuales en el proceso de enseñanza de la termodinámica y el campo de la física, se descubrió una investigación realizada por, Rodríguez et al, (2017), el cual tiene como título: "Dominio conceptual sobre la termodinámica, óptica, ondas y fluidos de egresados de la licenciatura en Física de la Universidad de Guadalajara", que tiene como objetivo general comprender la naturaleza a través de los conceptos de física.

Esta se trabajó haciendo uso de conceptos básicos como: modelo educativo, ruta curricular, física educativa, donde fueron de sutil importancia para dicha investigación ya que son, los principales pilares para la formulación de la metodología que se comprende como una propuesta cuantitativa, donde participaron 71 personadas comprendidas entre egresados de 1998 a 2015, de la licenciatura en física de la universidad de Guadalajara en México D.F.

Con esto los autores afirman que el proceso antes mencionado, basándose en su metodología las personas participantes, dominaron con mayor facilidad la temática, donde pudieron generar respuestas a las diferentes preguntas propuestas para cada concepto de la física. Además, Rodríguez et al, (2017), dice que "Esta descontextualización promueve la persistencia en los estudiantes de algunas ideas del modelo calórico que se refuerzan al emplear nombres de

magnitudes y definiciones de unidades que aparecieron en las primeras etapas del desarrollo de la termodinámica".

Por tanto, esta investigación es pertinente para el actual trabajo porque, comprende conceptos y una metodología de estudio donde la persona involucrada pude solucionar problemas de manera eficaz y más sencilla. Para nuestro trabajo es importante ya que ambos comprenden técnicas y procesos para hacer de la enseñanza de la física un camino mucho más entendible y trabajable.

Según Armenteros David (2013), destaca en su trabajo titulado "Implementación de laboratorios virtuales para el tema: procesos termodinámicos", donde se menciona su objetivo que está encaminado en: la implementación de programas educativos (lab virtual), con características didácticas que ayuden en las simulaciones del tema de termodinámica.

Para llegar a la finalidad de este proyecto se implantaron temas de estudio como: "Modelchemlab", este es un software que ayuda en la práctica de laboratorio, ya que en él se encuentran muchas simulaciones para el área de la física, además un concepto importante para el estudio de la termodinámica es, calor de reacción, de aquí parte el estudio antes mencionado, haciendo uso de una metodología basada en procesos cuantitativos, donde se hacen participes estudiantes de física-química de la universidad central "Marta Abreu" de las Villas.

De este proceso el autor concluye que gracias a los softwares educativos los estudiantes lograron una mayor comprensión de los temas de termodinámica basados en procesos fisicoquímicos, donde los involucrados trabajaron de matera sutil y mucho más en confianza con el material tecnológico TICS.

Del anterior trabajo se puede decir que es pertinente con el tema de nuestra investigación, ya que, está encaminado a la formación en el ámbito de las nuevas tecnologías, sin antes olvidarnos de la educación tradicional, pero haciendo uso de las dos metodologías.

3. Referencias Conceptuales

Iniciando con el tema en cuestión se darán a conocer diferentes pensamientos científicos, que están relacionados con los temas y conceptos, además se presentaran diferentes puntos de vista utilizadas en el proceso de investigación.

3.1.Estrategias Didácticas.

En este proceso, por lo general se mantiene una actitud muy tradicionalista,
en la que por generaciones se siguen repitiendo métodos y contenidos de profesores a estudiantes. Afortunadamente esta tendencia ha empezado a revertirse y el principal desafío en la inclusión de TIC, como apoyo a la educación, es superar la resistencia al cambio que manifiestan los docentes
de educación tradicional.

Basando en la estrategia propuesta por Calderón et al, (2015), donde dice que, una de las herramientas útiles para asistir estos procesos son la inclusión de TIC, puesto que permiten explorar nuevos significados e intentan aportar criterios para incrementar la calidad de la

educación, diversificando las relaciones y roles en las interacciones de tipo alumno-profesor, alumno-alumno y alumno-tecnología, más allá de colocar el foco del éxito en la herramienta tecnológica. Además, algunas teorías dan a conocer que los procesos con las TIC constituyen una excelente herramienta didáctica para la enseñanza y aprendizaje de las ciencias físicas.

En la búsqueda preliminar de antecedentes, algunos trabajos de investigación mencionan que, no basta sólo con que el docente aplique diferentes metodologías didácticas para que los estudiantes aprendan, sino que además es necesario que estas sean llevadas a cabo por los propios estudiantes, ya que es ahí donde se logra verificar la eficiencia de lo aprendido para llegar a ser un aporte a la calidad de la educación (Fiad y Galarza, 2015; Bravo et al., 2016). De igual manera, Pulgar y Sánchez (2014), dan a conocer que existen muchos conceptos que indican que es

necesario cambiar la forma de enseñar y aprender física en las aulas universitarias. De aquí la necesidad de proponer nuevas metodologías con enfoques constructivistas de enseñanza, que permitan motivar a los estudiantes para lograr en ellos aprendizajes significativos.

3.1.1. Los Tics en los Procesos de la Enseñanza de la Física.

Una de las herramientas útiles para asistir estos procesos son la inclusión de TIC, puesto que permiten explorar nuevos significados e intentan aportar criterios para incrementar la calidad de la educación, diversificando las relaciones y roles en las interacciones de tipo alumno-profesor,

alumno-alumno y alumno-tecnología, más allá de colocar el foco del éxito en la herramienta tecnológica. Además, algunas teorías dan a conocer que los procesos con las TIC constituyen una excelente herramienta didáctica para la enseñanza y aprendizaje de las ciencias físicas (Calderón et al., 2015; Gil, 2015).

En estos procesos, por lo general se mantiene una actitud muy tradicionalista, en la que por generaciones se siguen repitiendo métodos y contenidos de profesores a estudiantes. Afortunadamente esta tendencia ha empezado a revertirse y el principal desafío en la inclusión de TIC, como apoyo a la educación, es superar la resistencia al cambio que manifiestan los docentes de educación tradicional. De esta manera, integrar las TIC en la docencia puede convertirse en una estrategia adecuada para motivar a los estudiantes, tomando en cuenta que estas implican la utilización de herramientas educativas, como: animaciones, simulaciones, videos, software educativo, entre otros. En la termodinámica se estudian y clasifican las interacciones entre diversos sistemas termodinámicos.

Donde un sistema termodinámico se caracteriza por sus propiedades, relacionadas entre sí mediante las ecuaciones de estado. Estas se pueden combinar para expresar la energía interna y los potenciales termodinámicos, útiles para determinar las condiciones de equilibrio entre sistemas, los procesos espontáneos y el intercambio de energía con su entorno. Ahora bien, teniendo en cuenta los conocimientos y competencias a desarrollar, los principales elementos que se tendrán en cuanta para el presente estudio son (Se aclara que este listado no es excluyente de aquellos que los estudiantes necesiten o requieran ampliar)

3.1.2. Laboratorios Virtuales como Estrategia Didáctica de Aprendizaje de la Física

Las tecnologías de Internet y el aumento de la velocidad de los medios de comunicación digital permiten el uso de sistemas de software distribuido para el acceso en forma remota a laboratorios virtuales o físicos, para llevar a cabo actividades de aprendizaje a distancia. El aprendizaje como proceso superior consciente no se forma dentro del sujeto, es un elemento que se inicia siendo extra psicológico para pasar a ser intra-psicológico. Por tal razón, la interacción con el contexto de realidad dentro de las actividades institucionalizadas de enseñanza y aprendizaje, se define como un producto de la relación consciente de los individuos con el contexto.

Los laboratorios como espacios institucionalmente constituidos para tal fin, son contextos que en mayor o menor medida han posibilitado a los estudiantes acercarse a la estructura de los sistemas que estudian. Sin embargo, gracias a los adelantos en materia de nuevas tecnologías de la información, surgen otros contextos que pueden en alguna medida ser apoyo o reemplazo a los contextos tradicionales de laboratorio.

4. Procesos de Enseñanza-Aprendizaje de la Física.

4.1.La Termodinámica.

La Termodinámica es la rama de la Física que estudia a nivel macroscópico las transformaciones de la energía, y cómo esta energía puede convertirse en trabajo (movimiento).

Las leyes de la termodinámica: Estas leyes definen la forma en que la energía puede ser intercambiada entre sistemas físicos en forma de calor o trabajo.

- **La entropía:** es una magnitud que puede ser definida para cualquier sistema. Concretamente, la entropía define el desorden en que se mueven las partículas internas que forman la materia, es decir, la energía cinética que tienen las partículas que componen un cuerpo.

- **La entalpía:** La entalpía es una función de estado del sistema físico considerado. En realidad, la primera ley de la termodinámica, en función de la entalpía, adopta la forma $dQ = dH = VdP$, es decir, la cantidad de calor suministrada a un sistema es utilizada para aumentar la entalpía y hacer un trabajo externo $-VdP$. Con estas herramientas, la termodinámica describe cómo los sistemas responden a los cambios en su entorno. A menudo, este estudio se aplica a los gases. En este caso, a menudo se habla de gases ideales.

¿Qué es un gas ideal?

Un gas ideal es un gas teórico compuesto de un conjunto de partículas puntuales con desplazamiento aleatorio, que no interactúan entre sí, es decir, las partículas que lo componen no intercambian energía. El concepto de gas ideal es útil porque el mismo se comporta según la ley de los gases ideales, una ecuación de estado simplificada, y que puede ser analizada mediante la mecánica estadística. Por ende, en condiciones normales tales como condiciones normales de presión y temperatura, la mayoría de los gases reales se comporta en forma cualitativa como un gas ideal.

Tipos de procesos:

- **Isotérmico:** proceso a temperatura constante.
- **Isobárico:** proceso a presión constante.
- **Isométrico o isocórico:** proceso a volumen constante.
- **Adiabático:** a aquél en el cual el sistema no intercambia calor con su entorno.
- **Diatérmico:** Un proceso diatérmico quiere decir que deja pasar el calor fácilmente.

- **Proceso isotérmico:**

Se denomina proceso isotérmico o proceso isotermo al cambio reversible en un sistema termodinámico, siendo dicho cambio a temperatura constante en todo el sistema. La compresión o expansión de un gas ideal puede llevarse a cabo colocando el gas en contacto térmico con otro sistema de Capacidad calorífica muy grande y a la misma temperatura que el gas; este otro sistema se conoce como foco calórico. De esta manera, el calor se transfiere muy lentamente, permitiendo que el gas se expanda realizando trabajo. Como la energía interna de un gas ideal sólo depende de la temperatura y ésta permanece constante en la expansión isoterma, el calor tomado del foco es igual al trabajo realizado por el gas: $Q = W$

- **Proceso isotérmico:**

En un proceso isotérmico, la temperatura se mantiene constante. La energía interna depende de la temperatura. Por lo tanto, si un gas ideal es sometido a un proceso isotérmico, la variación de energía interna es igual a cero.

- **Proceso isobárico:**

Recordemos que, en un proceso isobárico, la presión permanece constante. La mayoría de los cambios físicos y químicos ocurren a presión constante. Por ejemplo, una reacción química, que

se realiza en un sistema abierto, la presión es la presión atmosférica y ésta no varía durante el proceso. Como hemos visto a presión constante: $W - P\Delta V$

- **Proceso isocórico:**

Un proceso isocórico, también llamado proceso isométrico o isovolumétrico es un proceso termodinámico en el cual el volumen permanece constante $\Delta V = 0$, Esto implica que el proceso no realiza trabajo presión-volumen, ya que éste se define como: $\Delta W = \Delta V$

- **Proceso adiabático:**

El término adiabático hace referencia a elementos que impiden la transferencia de calor con el entorno. Una pared aislada se aproxima bastante a un límite adiabático. Otro ejemplo es la temperatura adiabática de llama, que es la temperatura que podría alcanzar una llama si no hubiera pérdida de calor hacia el entorno. En climatización los procesos de humectación (aporte de vapor de agua) son adiabáticos, puesto que no hay transferencia de calor, a pesar que se consiga variar la temperatura del aire y su humedad relativa.

- **Proceso diatérmico:**

Una interacción térmica es cualquier otro tipo de intercambio de energía. En este caso la pared se denomina diatérmica. Diatérmico también puede entenderse por isotérmico, significa que no hay cambio de temperatura debido a una pared diatérmica que aísla el sistema del medio ambiente. En cuanto diatérmicos se refieren a que el sistema tiene un intercambio de energía con
los alrededores, un ejemplo, nosotros, los seres humanos, somos sistemas diatérmicos, ya que estamos intercambiando energía con nuestro ambiente.

Ahora bien, entre los aspectos teóricos a tener en cuenta, se encuentra desde la perspectiva psicológica cognitivista y constructivista social, el aprendizaje significativo, el cual se basa en el descubrimiento que hace el estudiante, de un nuevo conocimiento que está en función de sus intereses y motivaciones, la experimentación y uso del pensamiento reflexivo. Se consideran requisitos básicos en el aprendizaje significativo:

- Las experiencias previas
- El profesor como facilitador, mediador, orientador de los aprendizajes
- Los alumnos en proceso de autorrealización
- La interacción para elaborar un juicio valorativo (evaluar)

Asimismo, se abordarán aspectos pedagógicos y didácticos que coadyuven al aprendizaje activo y contextualizado. Desde ese punto, las TIC, y específicamente los laboratorios virtuales serán abordados desde las particularidades de la innovación educativa.

4.1.1. Enseñanza y Aprendizaje en la Termodinámica.

Estudios realizados sobre la didáctica de los procesos de aprendizaje de la termodinámica y de la física en general, siguen un patrón en común acerca de las necesidad y falencias que hay en la comunidad educativa pensando en estudiantes y cuerpo docente, donde estos potencialices sus capacidades de interpretación y análisis de situaciones problemas, logrando compartir el conocimiento adquirido a nuevos aprendices, llevando a cabo el estudio de los procesos sin basarse generalmente en fórmulas para obtener una solución a la problemática en cuestión.

Herrera et al, (2016), menciona “Las nuevas tecnologías (NT) que podríamos definir como sistemas y recursos para la elaboración, almacenamiento y difusión digitalizada de información basados en la utilización de tecnología informática, en consecuencia, están provocando profundos cambios y transformaciones de naturaleza social y cultural, además de económicos. Nuestras sociedades están tomando conciencia de que la tecnología en sí misma es generadora de procesos de influencia "sociocultural" sobre los usuarios individuales y sobre el conjunto de la sociedad”, donde las personas se deben adaptar a las nuevas tecnologías, de un modo educativo para lograr un aprendizaje optimo, ya que en el mundo actual las computadoras, teléfonos móviles entre otras herramientas TICS, están a la vanguardia, por este motivo se llega a la conclusión de que estudiantes, cuerpo docente y planteles educativos en general deben implementar procesos basados en las nuevas tecnologías para ir avanzando en los nuevos retos que propone la educación actual.

Al final se deben buscar estrategias que le permitan al estudiante el aprendizaje de temas y conceptos de la física y en algunos casos de las matemáticas, para así logren sacar sus propias ideas y las pongan en práctica.

4.1.2. Enseñanza por Medio de Laboratorios de Física Virtuales.

Según Cumbrera Gonzales (2014), Para lograr un mejor proceso en el campo de los laboratorios virtuales, se debe trabajar de forma conjunta el estudiante y el docente por lo que se debe acercar y ser concerniente con lo se ve en los laboratorios, y lo que se da en clase teórica.

Hoy en día el proceso de aprendizaje- enseñanza basado en herramientas tecnológicas son de mucha ayuda para la actividad formativa, ya que trae beneficios desde diferentes perspectivas, basados en el sentido pedagógico y la forma en que se hace uso de estas tecnologías, para llevar a cabo los experimentos y acercándolos al sistema tradicional de educación.

Para Arena et al, (2012), con su investigación titulada, "Incorporación de los tics para la enseñanza de la física", donde plantea que los laboratorios virtuales deben utilizarse para los procesos tanto de enseñanza como de aprendizaje, pensando en factores que ayuden a las personas involucradas en el proceso de obtención de conocimientos como:

- Desarrollar el arte de la experimentación.
- Desarrollar habilidades experimentales y analíticas.
- Lograr un aprendizaje conceptual
- Comprender las bases del conocimiento en Física
- Desarrollar habilidades para el trabajo en colaboración.

Según lo mencionado anteriormente el estudiante guiado por el docente debe sumergirse en el campo de la investigación, creando destrezas científicas a través de un enfoque académico y de trabajos prácticos de modo que el alumno se involucre en la resolución de problemas, para que de

esta forma obtenga la experiencia necesaria para la formulación de teorías, esto basados en la experiencia tecnológica que se logre por medio de los laboratorios virtuales en las TICS.

4.2. Referentes Teóricos.

Para abordar los aspectos teóricos se debe tener en cuenta, la perspectiva cognitiva y psicosocial al momento de agruparse con compañeros, además se comprende el proceso de aprendizaje significativo, el cual está basado en las teorías e ideas de cada estudiante basados en un modelo educativo programado por el cuerpo docente, creando motivación en las actividades experimentales, logrando generar en el alumno un pensamiento de reflexión acerca de la temática en estudio. Se considera aspectos importantes en el aprendizaje experimental, tales como:

- Aprender haciendo
- Orientador de los aprendizajes (docente)
- Experiencias previas (estudiante)
- Aprendizaje basado en resolución de problemas
- Aprendizaje reflexivo basado en la indagación
- Experimentación activa
- Experimentación concreta
- Observación reflexiva
- Conceptualización abstracta

De la misma forma se tratarán principios pedagógicos y didácticos que sean de sutil importancia para el proceso de aprendizaje por medio de las TICS, y principalmente el uso de laboratorios virtuales abordados en un ambiente de conexión virtual, (internet)

Capítulo III.

5. Metodología.

Se propone una investigación comparativa con un diseño cuasi-experimental Fernández y Baptista, (2014). Se trabajará a partir de los principios y herramientas de una investigación de carácter complementario, que combina procedimientos de obtención de información y de análisis cualitativos y cuantitativos con la intervención, el seguimiento y la evaluación. Para recoger la información e ir reconstruyendo la experiencia se propondrá una serie de herramientas y técnicas:

- Test inicial y final
- Entrevistas semi-estructuradas
- Consultas sistemáticas a la base de datos académicos, para obtener la información cuantitativa del rendimiento académico de los alumnos.

Donde se incorpora el uso de las TIC para la adquisición de aprendizajes significativos de procesos de la termodinámica. Los contenidos que los estudiantes consideraron están bajos los lineamientos dados por el ministerio de educación. La propuesta diseñada, cubre la unidad de temperatura y calor, contenidos en los cuales se logra intervenir la clase tradicional con metodologías constructivistas, como es la aplicación de TIC con los laboratorios virtuales. Además, contempla la búsqueda, muestra y análisis de herramientas asociadas a TIC como animaciones, simulaciones y videos que ayuden a la comprensión de los contenidos delos diferentes procesos termodinámicos; de esta forma se espera que los estudiantes obtengan aprendizajes significativos y desarrollen los conocimientos, habilidades y actitudes asociados a la unidad.

5.1.Diseño de Investigación.

Basados en el trabajo realizado por Fernández y Baptista, (2014), se emplea un diseño cuasi-experimental con grupos de control, donde este grupo genera una comparación muy aparecida al grupo total estudiado, por parte de las características y aspectos formativos básicos.

Además, se hace uso de un estudio cualitativo, donde se analizaron los datos relevantes de cada una de las respuestas dadas por los estudiantes, y de aquí sacar las respectivas conclusiones sobre las falencias que tiene, dando a conocer en qué temas se debe afianzar los conocimientos, teniendo conocimiento de estos datos, se procede a realizar una intervención haciendo uso de estrategias antes programadas como el uso de los laboratorios virtuales, mezclando la educación tradicional con los aspectos tecnológicos.

5.2.Población, Muestra e Informantes.

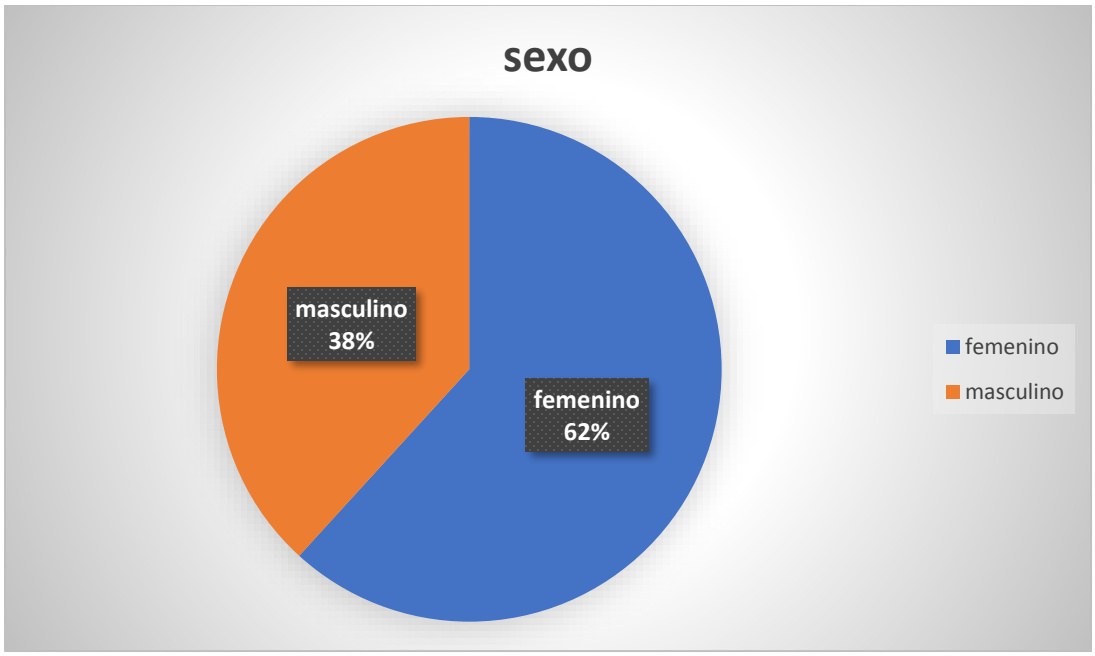
Este estudio se realizó en la Institución Educativa Policarpa Salavarrieta de la ciudad de Sincelejo, tomando como población y muestra al grupo de grado 11- D de dicha institución. Se especifica que en el establecimiento educativo se cuenta con un docente de matemática que está a cargo de la asignatura de física. Asimismo, no se cuenta con laboratorios físicos. Sin embargo, se tiene a disposición una sala de informática y computadores portátiles que los estudiantes utilizaron para llevar a cabo sus trabajos. De igual manera se entiende que estamos saliendo de un tiempo de

pandemia donde las clases eran realizadas de manera remota, en las cuales se utilizan las Tics, como herramientas de apoyo. Para el presente trabajo las clases se retomaron de manera presencial.

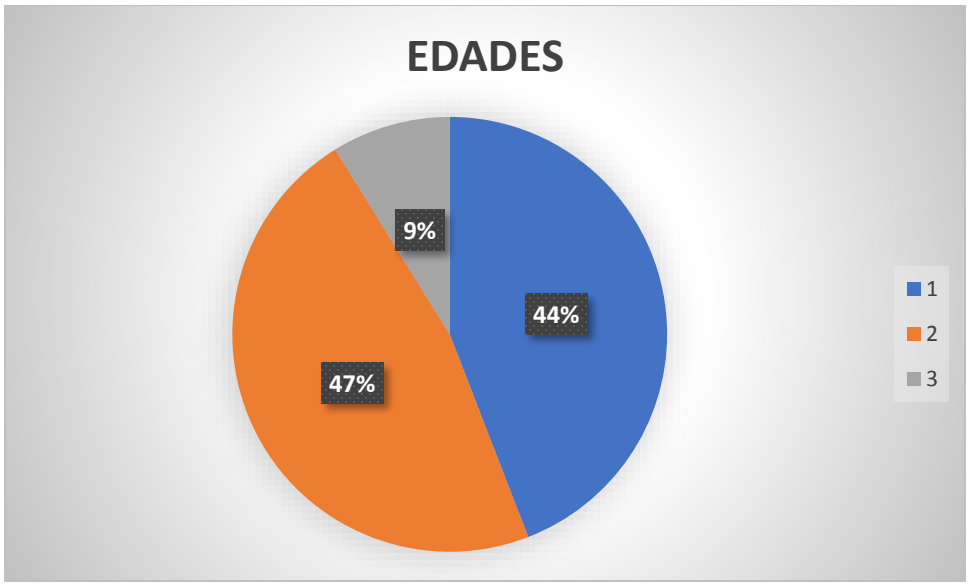
Del grupo de muestra (11- D), se obtienen datos de aproximadamente 34 estudiantes, de los cuales se tomará una muestra intencional (no probabilística), de aquí se hace una descripción por sexo de los estudiantes presentes en el grupo de estudio (11- D).

- **Grado 11° d**

Sexo	Cantidad	%
femenino	21	62%
Masculino	13	38%
Total, de estudiantes	34	100%



Edades	Cantidad	%
16	15	44%
17	16	47%
18	3	9%
Total estudiantes	34	100%



5.3.Instrumentos (Validación de Instrumentos)

Entre los instrumentos que fueron elaborados, se tienen las pruebas que se realizó a lo largo de las intervenciones. Estas se confeccionaron teniendo en cuenta los cuadernillos de las pruebas SABER 11 de los últimos 6 años. Las diferentes pruebas fueron validadas por expertos y mediante un pilotaje. Por otro lado, otro de los instrumentos de recolección de datos es la entrevista semiestructurada, así también las fotografías de los trabajos de los estudiantes y las interpretaciones dadas por ellos a los problemas y soluciones.

5.4. Técnicas de Recogida de Información.

Las técnicas de recolección de datos empleadas fueron las siguientes:

- Pretest: diagnóstico
- Guía laboratorio virtual 1: evaluación inicial
- Guía laboratorio virtual 2: evaluación intermedia
- Guía laboratorio virtual 3: evaluación intermedia
- Guía laboratorio virtual 4: evaluación intermedia
- Guía laboratorio virtual 5: evaluación intermedia
- Guía laboratorio virtual 6: evaluación intermedia
- Guía laboratorio virtual 7: evaluación final
- Postest: diagnostico
- Entrevista a 3 estudiantes acerca de estrategia didáctica dada.

5.5. Programa de Intervención.

El programa de trabajo esta relacionados con los referentes teóricos anteriormente mencionados, donde se hizo uso de laboratorios virtuales, permitiendo al estudiante la interacción con las nuevas tecnologías, y de esta forma poder interactuar y conocer más a fondo los conceptos y teorías de la termodinámica de manera cooperativa.

Dicho lo anterior se evidencia la estructura de siete (7) guías para la realización de los laboratorios virtuales (anexo 1), llevados a cabo a lo largo de un mes en el que se trabajó 4 horas a la semana.

En los anexos se encuentran las 7 guías de laboratorios aplicadas a los estudiantes del grado 11-D de la institución educativa policarpa salavarrieta de Sincelejo, estas tienen el siguiente diseño:

- Nombre de laboratorio
- Objetivos
- Teoría relacionada
- Materiales
- Procesos
- Actividades

Capítulo IV.

6. Resultados.

En esta sección se presentan los resultados obtenidos del análisis de los datos tomados en el grupo 11- D a lo largo del proceso investigativo, en esta primera parte se mostrarán los resultados del Pretest aplicado al grupo experimental y el postest con el grupo control e investigación, con el fin de analizar la existencia de diferencias estadísticas, después de cada una de las intervenciones aplicadas en el grupo base o experimental, para motivar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la termodinámica, por esta razón se comparan los resultados obtenidos en el postest y el Pretest, para así lograr hacer una comparación de los dos procesos.

6.1.Informe Pretest y Postest Aplicado a los Estudiantes del Grado 11- D

Se implementó una prueba a los estudiantes del grado 11- D, de la institución educativa policarpa salavarrieta de la ciudad de Sincelejo, llamada “Pretest” con el fin de conocer el nivel de conocimientos que se tiene acerca de la temática (termodinámica) y su competencia, en este proceso participaron 34 estudiantes.

La prueba diagnóstica está compuesta de dos test, uno al iniciar el proceso de investigación llamada “Pretest” y otra realizada al finalizar los acercamientos correspondientes, a esta se la

llama “postest”, las cuales constan de 18 preguntas de selección múltiple con única respuesta, con el fin de analizar los conocimientos previos a la investigación y posteriores a los acercamientos o clases brindadas.

Tratando el tema evaluativo se hace uso de la numeración actual que va de “1.0 a 5.0” respectivamente, donde el valor “1.0” es la nota mínima y “5.0” la nota máxima, cabe resaltar que esta calificación es básicamente tomada en cuenta por el docente titular, para la actual investigación no se hizo relevante.

El test de *Shapiro-Wilks* plantea la hipótesis nula que una muestra proviene de una distribución normal. Elegimos un nivel de significancia, por ejemplo 0,05, y tenemos una hipótesis alternativa que sostiene que la distribución no es normal.

Tenemos:

H0: La distribución es normal

H1: La distribución no es normal

Resumen del procesamiento de los casos

	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Pretest	34	100,0%	0	0,0%	34	100,0%

Descriptivos

			Estadístico	Error típ.
Pretest	Media		1,612	,1084
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	1,391	
		Límite superior	1,832	
	Media recortada al 5%		1,594	
	Mediana		1,550	
	Varianza		,400	
	Desv. típ.		,6323	
	Mínimo		,6	
	Máximo		3,1	
	Rango		2,5	
	Amplitud intercuartil		1,1	
	Asimetría		,222	,403
	Curtosis		-,711	,788

Pruebas de normalidad

	Shapiro-Wilks		
	Estadístico	Gl	Sig.
Pretest	,945	34	,085

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Tabla 1.

El test shapiro- Wilk (prueba para comparar la normalidad de un conjunto de datos), platea para este caso: como el p-valor es mayor que 0,05, se elige la hipótesis alternativa, donde la distribución de los datos no se comporta de manera normal. Por lo tanto, se aplicarán pruebas no paramétricas,

con el fin de verificar si existen o no diferencias estadísticamente significativas, a nivel Intragrupo e intergrupo.

Prueba Intragrupo. Cambios en el Pretest y Postest. En este caso se aplica la prueba U de Mann-Whitney.

Rangos

	Pretest - Postest	N	Rango promedio	Suma de rangos
Pretest – Postest	Pretest	34	17,50	595,00
	Postest	34	51,50	1751,00
	Total	68		

Tabla 2.

Estadísticos de contraste

	Pretest – Postest
U de Mann-Whitney	,000
W de Wilcoxon	595,000
Z	-7,146
Sig. asintót. (bilateral)	,000

a. Variable de agrupación: Pretest – Postest

Tabla 3.

En atención a que el p-valor es menor a 0,05 se comprueba que existen diferencias estadísticamente significativas entre los momentos de aplicación de la prueba. Lo que puede significar que la estrategia didáctica en cuestión dio un resultado positivo.

Resumen del procesamiento de los casos

		Casos					
		Válidos		Perdidos		Total	
	Pretest - Postest	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Pretest - Postest	Prestest	34	100,0%	0	0,0%	34	100,0%
	Postest	34	100,0%	0	0,0%	34	100,0%

Tabla 4.

Teniendo en cuenta los datos plasmados en la tabla 4, donde se pueden evidenciar los valores estadísticos del Pretest y postest, notando una variación en los resultados que van de la siguiente manera: (P- Valor <0,05), donde se obtuvo valores con una cifra significativa de 0,000, de este modo se afirma que con este proceso se obtuvo una variación significativa en el aprendizaje de la termodinámica.

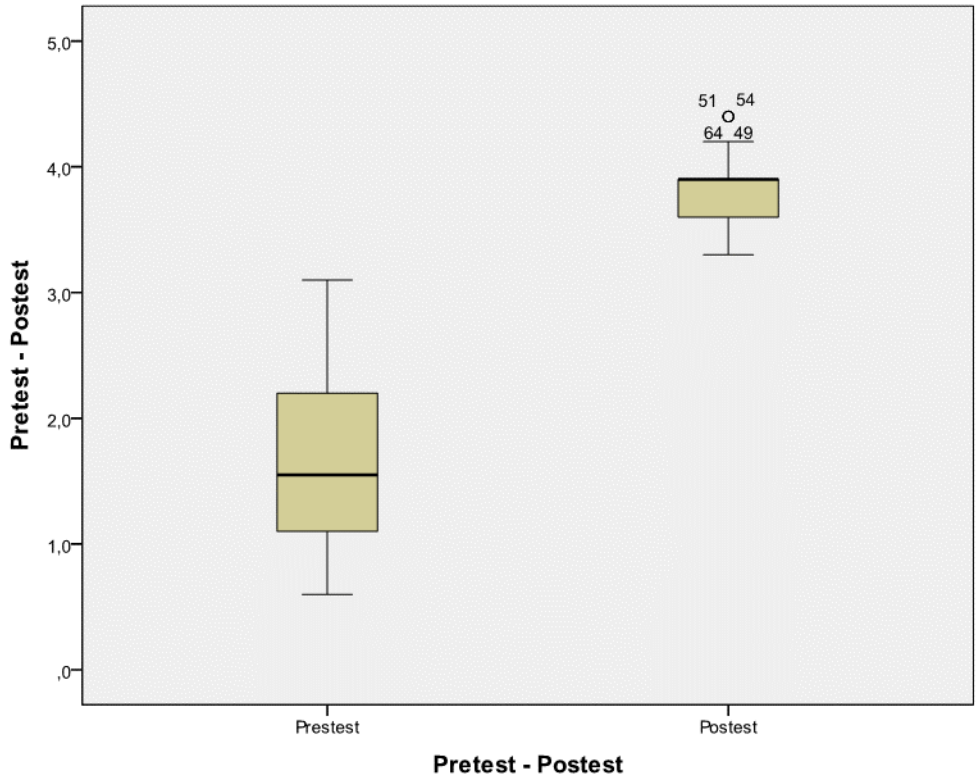


Gráfico 1.

Prueba intergrupo: Grupo experimental vs el grupo control. Diferencias entre los resultados del Postest del grupo experimental y el control. En este caso se aplica la prueba U de Mann-Whitney.

Observando los datos obtenidos del Pretest, se puede evidenciar un déficit en el manejo de la temática ya que en el año lectivo anterior las clases fueron netamente virtuales por motivos de

pandemia, y según los estudiantes algunos temas contemplados en la prueba diagnostican no los alcanzaron a tocar.

Además, algunos aspectos limitantes para los estudiantes fueron la falta de conocimientos acerca de los temas de termodinámica, también se les dificulto el análisis de los textos o preguntas planteadas en el test. Otro factor limitante fue el tiempo que tuvieron al momento de realizar la prueba ya que fue un poco corto y por decirlo así no los alcanzo, también se notó que había que afianzar en temas como: análisis de datos, análisis de gráficos, y conceptualización en temas como calor especifico, estado plasmático y curvas de calentamiento. Por esta razón se evidencian estos resultados.

Rangos

	Experimental vs Control	N	Rango promedio	Suma de rangos
Resultados del postest	Grupo experimental - postest	34	45,60	1550,50
	Grupo Control – Postest	34	23,40	795,50
	Total	68		

Tabla 5.

Estadísticos de contraste

	Resultados del postest
U de Mann-Whitney	200,500
W de Wilcoxon	795,500
Z	-4,668
Sig. asintót. (bilateral)	,000

a. Variable de agrupación: Experimental vs Control

Tabla 6.

En atención a que el p-valor es menor a 0,05 se comprueba que existen diferencias estadísticamente significativas entre los dos grupos referenciados. Lo que puede significar que la estrategia didáctica en cuestión dio un mejor resultado, con respecto a la realizada por el docente titular.

Resumen del procesamiento de los casos

		Casos					
		Válidos		Perdidos		Total	
	Expriemntal vs Control	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Resultados del postest	Grupo experimental - postest	34	100,0%	0	0,0%	34	100,0%
	Grupo Control - Postest	34	100,0%	0	0,0%	34	100,0%

Tabla 7.

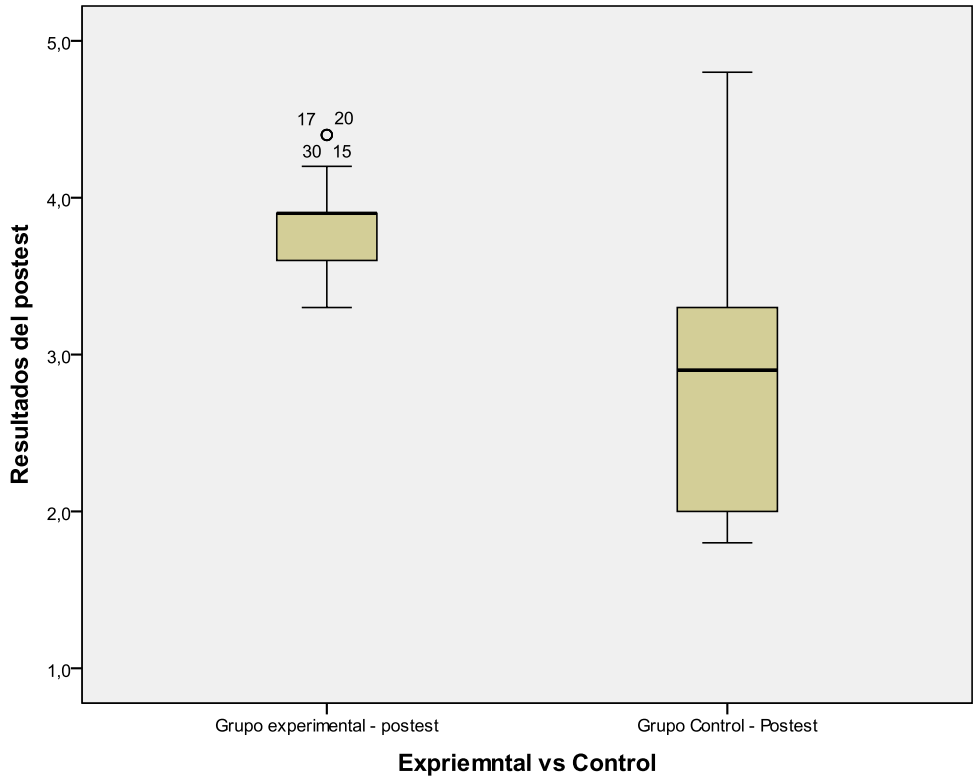


Gráfico 2.

Luego de realizar la siguiente prueba diagnóstica “postest” se puede evidenciar una mejora en el manejo de los temas relacionados con la termodinámica, aunque al momento de realizar las intervenciones quedo faltando afianzar un poco en temas como: puntos de ebullición y fusión, esto porque el tiempo fue muy corto a la hora de presentar el tema, además otro factor que influyó fue la demora en conseguir un video vean ya que en el momento no habían disponibles por esta razón no se logró afianzar o introducir un poco más al estudiante en el tema en cuestión.

Implementando la estrategia didáctica haciendo uso de los laboratorios virtuales se evidencia por medio del Postest una mejora en el nivel de aprendizaje de los procesos termodinámicos, cumpliendo a cabalidad con el objetivo del trabajo investigativo.

6.2. Análisis de Resultados

6.2.1. Análisis Cualitativo.

Partiendo del trabajo de intervención realizado en la institución educativa policarpa salavarrieta de la ciudad de Sincelejo, se logra evidenciar que los estudiantes obtuvieron un nivel de aprendizaje mayor en temas relacionados con la termodinámica, aunque se notó que en el algunos los conocimientos fueron un poco bastos, por tal razón se exponen los temas tratados con su respectivo análisis:

6.2.1.1. Aspectos de Aprendizaje de la Calorimetría en los Estudiantes del Gado 11-D. Tratando el tema de la calorimetría y el nivel de aprendizaje obtenido a la hora de las intervenciones, se logra evidenciar el aumento de conocimientos en los estudiantes ya que al finalizar la clase se realizaron unas breves preguntas con el fin de notar el conocimiento que se obtuvo con el proceso del día.

Además de eso, los estudiantes lograron aprender los conceptos de colorimetría, calor, calor especifico entre otros, la metodología de la clase logro su objetivo ya que se dio a conocer por parte de los alumnos su empatía por la dinámica que se llevó a cabo en la clase.

Aunque al iniciar con el tema del día los chicos evidencian un recelo por no saber de qué trata el tema y su poco conocimiento, mientras se avanzó en la clase se nota un manejo mucho más cómodo con la temática por parte de los estudiantes, esto quiere decir que se logró el objetivo.

6.2.1.2. Aspectos De Aprendizaje de Equilibrio Térmico en los Estudiantes Del Grado 11- D. En este punto los estudiantes lograron aprender conceptos básicos sobre el equilibrio térmico tales como: transferencia de calor, conservación de la energía, temperatura de mezcla entre otros. Para efecto de este proceso se inicia presentando la parte teórica del tema donde los estudiantes a medida que fue transcurriendo la clase, presentaron dudas acerca de la transmisión de energía por el cual dicho interrogante tuvo que ser aclarado y así lograr un mayor aprendizaje. Después del proceso teórico se da inicio al proceso practico donde los alumnos aprendieron el manejo de una simulación del tema en cuestión y sacaron sus propias conclusiones.

6.2.1.3. Aspectos de Aprendizaje de Calor Especifico en los Estudiantes del Grado 11- D.

En el tema de calor especifico los estudiantes lograron diferenciar los conceptos de calor y calor especifico respectivamente, ya que esto era motivo de confusión, además se hace énfasis en los conceptos de capacidad calorífica, masa, energía calorífica entre otros.

Al momento de iniciar con el tema se evidencia en los chicos, conocimientos frescos acerca de la clase, esto se debe a que en clases anteriores se venía hablando de conceptos parecidos, y algunos iguales sobre calor especifico, mientras fue transcurriendo la temática los estudiantes presentaron un mayor nivel de participación ya que estaban familiarizados con la clase.

6.2.1.4. Aspectos de Aprendizaje de Conductividad Térmica en los Estudiantes del Grado 11- D.

Para la intervención número 4 se logró cumplir a cabalidad con el objetivo propuesto, que dice: Comprobar como la conductividad térmica es una propiedad específica. Donde los estudiantes obtuvieron cualidades analíticas e interpretativas sobre los procesos y conceptos de conductividad, además se logró que comprendieran los procesos térmicos al momento de ir a la práctica de laboratorio virtual.

Con esto se obtuvieron datos favorables ya que la dinámica de trabajo fue de agrado y esto se notó en el nivel de participación que tenían los estudiantes a la hora de llevar a cabo el laboratorio virtual.

6.2.1.5. Aspectos de Aprendizaje de Curvas de Calentamiento en los Estudiantes del Grado 11- D.

Trazando como base fundamental el objetivo de estudio para el tema de curvas de calentamiento se pudo notar el desconcierto en la temática ya que no se había hecho repaso sobre este. Al momento de continuar se lograron aclarar esos vacíos que se tenía en cuanto a la temática, conceptos, análisis de gráficos entre otros.

Además, los estudiantes lograron comprender los conceptos de curvas de calentamiento y esto se vio evidenciado al momento de la realización de la practica virtual, también se notó a la hora de presentar el informe de laboratorio.

6.2.1.6. Aspectos de Aprendizaje de Estados de la Materia en los Estudiantes del Grado 11- D.

En este tema se evidencia que los chicos tenían conocimientos antes vistos, por esta razón la clase se realizó de manera didáctica ya que se notaba el interés por el tema. De aquí se aprendieron conceptos como propiedades de la materia, presión atmosférica, interacción de partículas, entre otros. Los alumnos participaron e hicieron sus respectivas preguntas y todas las dudas fueron aclaradas, al momento de tratar el laboratorio virtual se hace énfasis en el concepto de presión atmosférica y en interacción entre partículas ya que estos serían de utilidad para lograr el objetivo de la práctica.

6.2.1.7. Aspectos de Aprendizaje de Punto de Fusión y Ebullición en los Estudiantes del Grado 11- D. Se logra evidenciar el aprendizaje en los estudiantes en conceptos brindados como lo es fusión, ebullición, calentamiento, enfriamiento entre otros, con el fin de realizar la actividad propuesta al momento de realizar la práctica virtual.

Con esto se quiere decir que el proceso fue optimo ya que los estudiantes lograron el objetivo de aprendizaje para el tema en cuestión, esto se notó al momento de realizar preguntas sobre la temática, donde se respondieron a cabalidad y con conceptos acordes a la clase.

6.3. Discusión de Resultados.

6.3.1. Informe Pretest y Postest Aplicado a los Estudiantes de Grado 11- D.

Se implementa una prueba diagnóstica basada en dos exámenes llamados: Pretest y Postest, realizada en la institución educativa policarpa salavarrieta de la ciudad de Sincelejo, con el fin de determinar los conocimientos previos y posteriores a la actividad investigativa, cabe mencionar que estas pruebas fueron aplicadas a estudiantes del grado 11- D de dicha institución.

Para efecto de la investigación se trabaja con un grupo de 34 estudiantes, realizándoles un examen que consta de 18 preguntas de selección múltiple con única respuesta.

Teniendo en cuenta los datos plasmados en la tabla 4, donde se pueden evidenciar los valores estadísticos del Pretest y Postest, notando una variación en los resultados que van de la siguiente

manera: (P- Valor <0,05), donde se obtuvo valores con una cifra significativa de 0,000, de este modo se afirma que con este proceso se obtuvo una variación significativa en el aprendizaje de la termodinámica y notando que la estrategia didáctica aplicada fue óptima para el proceso. (ver gráfico 1)

Conclusiones.

Los resultados obtenidos durante el proceso de intervención con los estudiantes del grado 11- D de la institución educativa policarpa salavarrieta, basados en la estrategia pedagógica, que consta de clases presenciales haciendo uso de los laboratorios virtuales, para afianzar la actividad de enseñanza-aprendizaje. Los resultados mencionados anteriormente muestran que:

- La estrategia del uso de los laboratorios virtuales favorece el análisis de los resultados que se obtuvieron a la hora de terminar el proceso de intervención, ya que, por medio de las simulaciones se puede lograr un mayor entendimiento de los conceptos brindados en la parte teórica del tema.

Por consiguiente, pensando en los objetivos trazados al principio de la investigación, se puede decir que:

- Se obtuvieron buenos resultados al momento de caracterizar el estado de desarrollo del estudiante en los procesos termodinámicos.

- Se logró concientizar tanto al docente titular como a los estudiantes, de que, al aplicar un programa de intervención basado en laboratorios virtuales, se puede lograr un mayor desarrollo de la comprensión en los procesos termodinámicos.

- Un punto muy importante en el proceso es la estrategia de apoyo basada en los tics, ya que jugó un papel fundamental para la enseñanza- aprendizaje de los procesos termodinámicos, porque se notó el gran interés de los estudiantes, además se evidencio el nivel de conocimiento que se obtuvo por medio de la estrategia didáctica aplicada.

Tratado lo anterior se puede afirmar que se alcanzó el objetivo general propuesto, de evaluar la importancia que tiene una estrategia didáctica basada en laboratorios virtuales en los procesos de enseñanza de la termodinámica en estudiantes del grado 11- D de la institución educativa policarpa salavarrieta.

Recomendaciones.

Para tratar este tema se debe cambiar la mentalidad actual, logrando optimizar y dar más utilidad a las herramientas de los tics, por medio de capacitaciones a los docentes en la creación de guías interactivas o didácticas que sirvan de base para comprender mejor los temas de termodinámica por parte del estudiante a la hora de realizar una práctica en una simulación.

Por este motivo se recomienda fomentar en los docentes el espíritu innovador, haciendo uso de los laboratorios virtuales para el proceso de enseñanza, además se les recomienda a los docentes, no dejar de lado este proceso de investigación, ya que les puede ser de utilidad para las actividades programadas (clases), donde puede aplicar nuevas estrategias basadas en los laboratorios virtuales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

Rodríguez, M., Camelo, V., Arredondo, M. y Rojas, A. (2017).

Dominio conceptual sobre la termodinámica, óptica, ondas y fluidos de egresados de la licenciatura en Física de la Universidad de Guadalajara. Lat. Am. J. Phis. Educ. Vol. 11, No.2, June 2017r

Medina, M., López, A. y Mora C. (2014). Enseñanza y aprendizaje de conceptos termodinámicos con Investigación Dirigida para estudiantes de Bachillerato. Distrito Federal. Calzada Tlalpan # 3465, Col. Viejo Ejido de Santa Úrsula, Del. Coyoacán, CP.04650. México D. F. Lat. Am. J. Phys. Educ. Vol. 8, No. 3, Sept.2014

Ortega, E., y Tamayo, H. (2014). Inclusión de las tecnologías de la información y las comunicaciones como recurso didáctico en la enseñanza de ondas. Tamayo, H. (2014).

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, M. (2014). Metodología de la Investigación. (6ª ed.). México: McGraw-Hill Education.

Ministerio de Educación Nacional - MEN. (2016). Derechos Básicos de Aprendizaje - V.1. Bogotá. http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/DBA_C.Naturales .pdf

Ré, M., Arena, L. y Giubergia, M. (2012). Incorporación de Tics a la enseñanza de la Física. Laboratorios virtuales basados en simulación. Revista Iberoamericana de Educación en Tecnología y Tecnología en Educación, 8, 16-22.

Gómez, G. (2011). Evaluación orientada a la enseñanza- aprendizaje estratégico (tesis de maestría) Universidad de Navarra. España.

Cabrera, M, Medina, R, y Sánchez, M. (2017). El grado de manejo de las TIC para el aprendizaje de la física (Revista Espacios). Vol,38(N°45).

Gómez, M, y Oyoral, M. (2012). Estrategias didácticas basadas en el uso de tic aplicadas en la asignatura de física en educación media. http://repositorio.uac.edu.co/handle/11619/1608

C. Quiñones, D. Ramírez, Z. Rodríguez, F. Rivera, E. Tovar, G. Vásquez y A. Ramírez. Departamento de Ciencias Básicas, Universidad de América, Bogotá, Colombia. REVISTA COLOMBIANA DE FÍSICA, VOL. 38, No. 4, 2006

Armenteros, M. (2013). Implementación de laboratorios virtuales para el tema "PROCESOS TERMODINÁMICOS"

Anexos.

Anexo 1. Guías de Laboratorio

Guía de Laboratorio Virtual #1: Calorimetría.

1. Objetivos

1.1.Conocer que es el calor específico.

1.2. Medir el calor de una reacción.

2. Fundamentos teóricos

   Mediante la calorimetría se puede medir el calor en una reacción química o un cambio físico usando un instrumento llamado calorímetro. Pero también se puede emplear un modo indirecto calculando el calor que los organismos vivos producen a partir de la producción de dióxido de carbono y de nitrógeno (urea en organismos terrestres), y del consumo de oxígeno

3. Material y procedimiento

3.1. agua

3.2. sustancias llamadas, A, B, C, D, E, F

3.3. mezclador

3.4. vaso de precipitados

3.5. medidor de temperatura

Seleccione cada una de las sustancias. Cambie la masa de cada sustancia y agréguele una temperatura. Aumente la masa del agua y su temperatura.

4. Actividades

4.1. utilice cada una de las sustancias, A, B, C, D, E, F, aumente su temperatura y su masa. Observe que sucede con la gráfica de temperatura del agua.

Guía de Laboratorio Virtual #2: Equilibrio Térmico

1-Objetivos

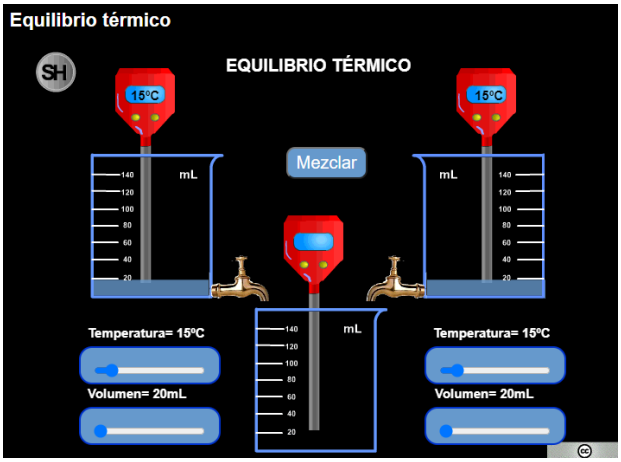
1.1.Estudiar procesos de transferencia de calor

1.2.Aplicar el principio de conservación de la energía

1.3.Determinar la temperatura final de una mezcla

2. Fundamento teórico

El equilibrio térmico es aquel estado en el cual se igualan las temperaturas de dos cuerpos, las cuales, en sus condiciones iniciales presentaban diferentes valores; una vez que las temperaturas se han equiparado, se suspende la transferencia de calor entre ambos cuerpos, alcanzándose con ello el mencionado equilibrio térmico del sistema termodinámico. Toda sustancia por encima del 0 kelvin (-273,15 °C) emite calor. Si dos sustancias en contacto se encuentran a diferente temperatura, una de ellas emitirá más calor y calentará a la más fría. El equilibrio térmico se alcanza cuando ambas emiten, y reciben la misma cantidad de calor, lo que iguala su temperatura. Estrictamente sería la misma cantidad de calor por gramo, ya que una mayor cantidad de sustancia emite más calor a la misma temperatura.



3. Material y procedimiento

3.1.vasos de precipitados

3.2.termómetros

3.3.agua

4. Actividades

4.1.Selecciona el volumen de agua y la temperatura de cada uno de los vasos de precipitados.

4.2.Anota los valores seleccionados.

4.3.Predice la temperatura de la mezcla.

4.4.Mezcla los dos volúmenes y compara el resultado.

Preguntas para realizar el informe:

1. ¿Cuál es el volumen final de la mezcla 1 y 2?
2. ¿Cuál es la temperatura final al mezclar 1 y 2?

3. Haga un análisis, de lo que sucede al mezclar 1 y 2.
4. ¿En esta situación a que hace referencia el equilibrio térmico?

Guía de Laboratorio Virtual #3: Calor Especifico.

1. Objetivos

1.1.Determinar experimentalmente el calor específico de diferentes materiales.

1.2.Comprobar que el calor específico es independiente de la masa.

2. Fundamentos teóricos

El calor específico es una propiedad intensiva de la materia, por lo que es representativo de cada materia; por el contrario, la capacidad calorífica es una propiedad extensiva representativa de cada cuerpo o sistema particular.

Cuanto mayor es el calor específico de las sustancias, más energía calorífica se necesita para incrementar la temperatura. Por ejemplo, se requiere ocho veces más energía para incrementar la temperatura de un lingote de magnesio que para un lingote de plomo de la misma masa.

El término "calor específico" tiene su origen en el trabajo del físico Joseph Black, quien realizó variadas medidas calorimétricas y usó la frase “capacidad para el calor”. En esa época la mecánica y la termodinámica se consideraban ciencias independientes, por lo que actualmente el término podría parecer inapropiado; tal vez un mejor nombre podría ser transferencia de energía calorífica específica, pero el término está demasiado arraigado para ser reemplazado

3. Material y procedimiento

3.1. Vasos de precipitados de 200 mL

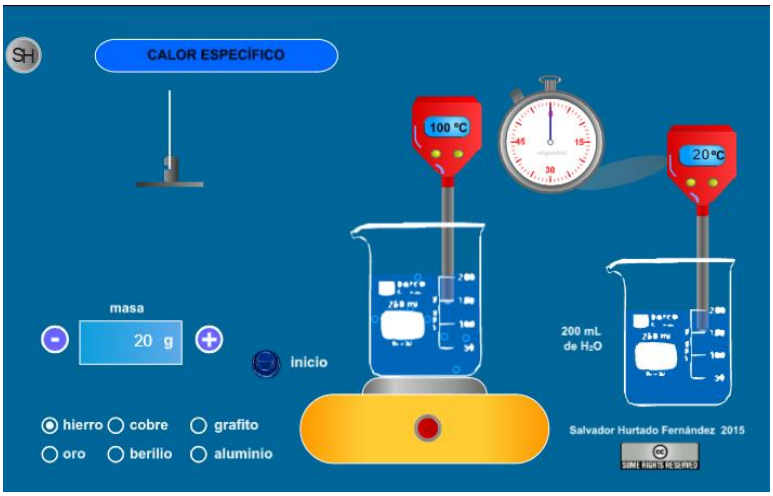
3.2. Termómetros digitales (2)

3.3. Calefactor

3.4. Hilo

3.5. Muestras de diferente masa de distintos sólidos (hierro, cobre, grafito, oro, berilio y aluminio)

Seleccione el metal y la masa. Pulse el botón inicio para sumergir el sólido en un baño de agua a 100ºC. Espere para que se alcance el equilibrio térmico. Sumerja la muestra de sólido en 200 mL de agua a 20 ºC. Espere y anote la temperatura de equilibrio.



4. Actividades

4.1. Complete la tabla de datos con los valores obtenidos en la práctica.

MATERIALES	TIEMPO	MASA	TEMP. REC 1	TEMP. REC 2

4.2. Determine el calor específico de los diferentes sólidos presentes en el laboratorio virtual. Tenga en cuenta la ecuación de cantidad de energía. $Q = mc\Delta t$

4.2. ¿Qué puede observar de la práctica? Saque sus conclusiones

4.3. ¿A que hace referencia el calor especifico?

Guía de Laboratorio Virtual #4: Conductividad Térmica.

1. Objetivos

1.1. Observar el fenómeno de la conductividad térmica

1.2. Comprobar como la conductividad térmica es una propiedad específica.

2. Fundamento teórico

¿Qué es la conductividad térmica?

La conductividad térmica es una propiedad de ciertos materiales capaces de transmitir el calor, es decir, permitir el paso de la energía cinética de sus moléculas a otras sustancias adyacentes. Se trata de una magnitud intensiva, inversa a la resistividad térmica (que es la resistencia de ciertos materiales a la transmisión del calor por sus moléculas).

La explicación de este fenómeno radica en que, al calentarse un material, sus moléculas aumentan su energía cinética, es decir, incrementan su agitación. Las moléculas, entonces, son capaces de compartir ese extra de energía sin ocasionar movimientos globales de la materia (en eso se distingue de la convección térmica de los líquidos y gases), siendo esta capacidad muy elevada en los metales y en los cuerpos continuos, por lo general, y muy baja en los polímeros y otros materiales aislantes como la fibra de vidrio.

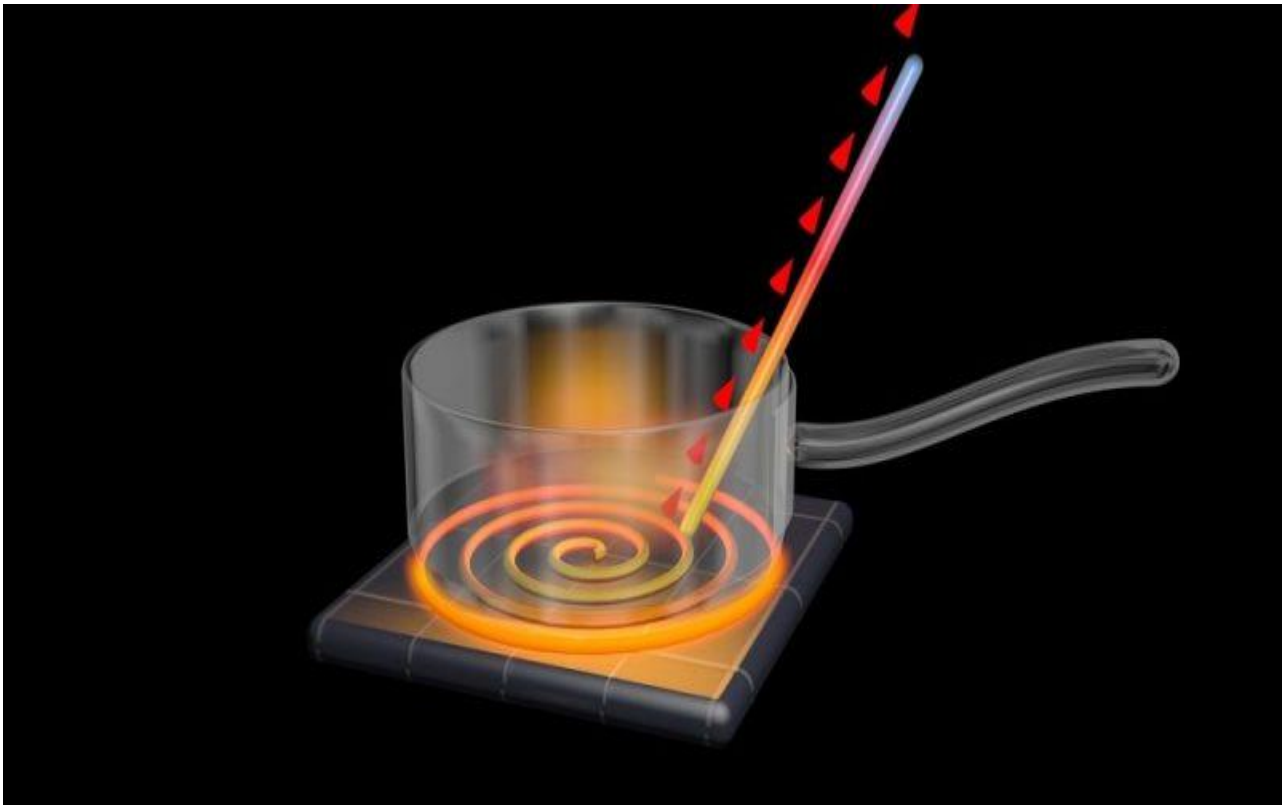
La conductividad térmica de un material se calcula a partir de un coeficiente (referido como λ) y es distinta dependiendo de su naturaleza molecular. Este cálculo se realiza en base a la siguiente fórmula:

$$\lambda = q/grad.\ T$$

donde q es el flujo de calor por unidad de tiempo y área, y $grad.\ T$ es el gradiente de temperatura.

Cuanto mayor sea la conductividad térmica de un material, mejor conductor del calor resultará, y cuanto menor sea aquel, el material será más aislante. La temperatura, la convección, la conductividad eléctrica y los cambios de fase del material influyen todos en el resultado del coeficiente de conductividad térmica.

Métodos de conducción térmica



La conducción se da cuando el calor se transmite de un cuerpo a otro a través del contacto.

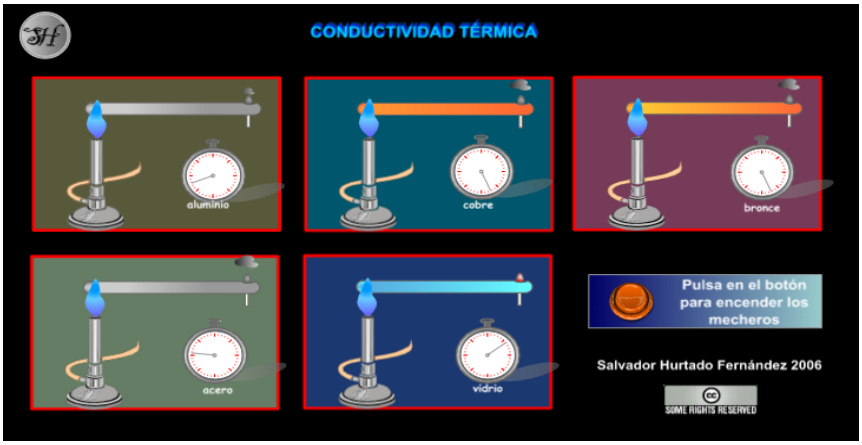
Existen tres métodos de transmisión de calor en la naturaleza: conducción, convección y radiación.

- **La conducción.** Ocurre cuando el calor se transmite de un cuerpo a otro con diferente temperatura a través del mero contacto, sin que ocurra un desplazamiento de materia.
- **La convección.** Se produce a través del movimiento de partículas de la sustancia que transmite el calor, por lo que deberá tratarse siempre de un fluido (líquido o gas), ya sea por movimiento natural o forzado.
- **La radiación.** Ocurre cuando el calor se transmite entre dos sólidos de distinta temperatura sin que exista entre ellos ningún punto de contacto ni un sólido conductor. El calor se transmite en emisión de ondas electromagnéticas a la velocidad de la luz.

3. Material y procedimiento

mechero Bunsen	barra de aluminio	barra de acero
Cronómetro	barra de cobre	barra de vidrio
Fósforos	barra de bronce	

Enciende los mecheros y observa el tiempo que tarda en prender cada uno de ellos.



4. Actividades

4.1.Ordena los materiales de la experiencia de mejor a peor conductor del calor.

4.2. ¿Cómo se clasifican los materiales aislantes?

4.3.¿Cuál es la principal característica que poseen los materiales aislantes térmicos?

Guía de Laboratorio Virtual #5: Curvas de Calentamiento.

1. Objetivos

- Determinar experimentalmente las curvas de calentamiento de diferentes sustancias.
- Determinar los puntos de fusión y de ebullición de diferentes sustancias.
- Estudiar algunos factores que intervienen en el calentamiento de una sustancia.
- Calcular los calores específicos de diversas sustancias.
- Determinar calores latentes de fusión y de ebullición.

2. Fundamentos teóricos

Una curva de calentamiento es la representación gráfica de cómo varía la temperatura de una muestra en función del tiempo, manteniendo la presión constante y agregando calor uniformemente, es decir, a tasa constante.

¿En qué consiste la curva de calentamiento?

A medida que se calienta, una sustancia va atravesando sucesivamente diversos estados: de ser sólido puede pasar a vapor, casi siempre pasando por el estado líquido. A estos procesos se los denomina cambios de estado, en los cuales la muestra va incrementando su energía interna mientras se le agrega calor, tal como señala la teoría cinético molecular.

Al añadir calor a una muestra existen dos posibilidades:

– La sustancia aumenta su temperatura, en vista de que sus partículas se agitan con mayor intensidad.

– El material está pasando por un cambio de fase, en el cual la temperatura se mantiene constante. Añadir calor tiene el efecto de debilitar en cierta medida las fuerzas que mantienen cohesionadas a las partículas, por esto es fácil pasar de hielo a agua líquida.

3. Material y procedimiento

termómetro digital

vaso de precipitados

estufa eléctrica

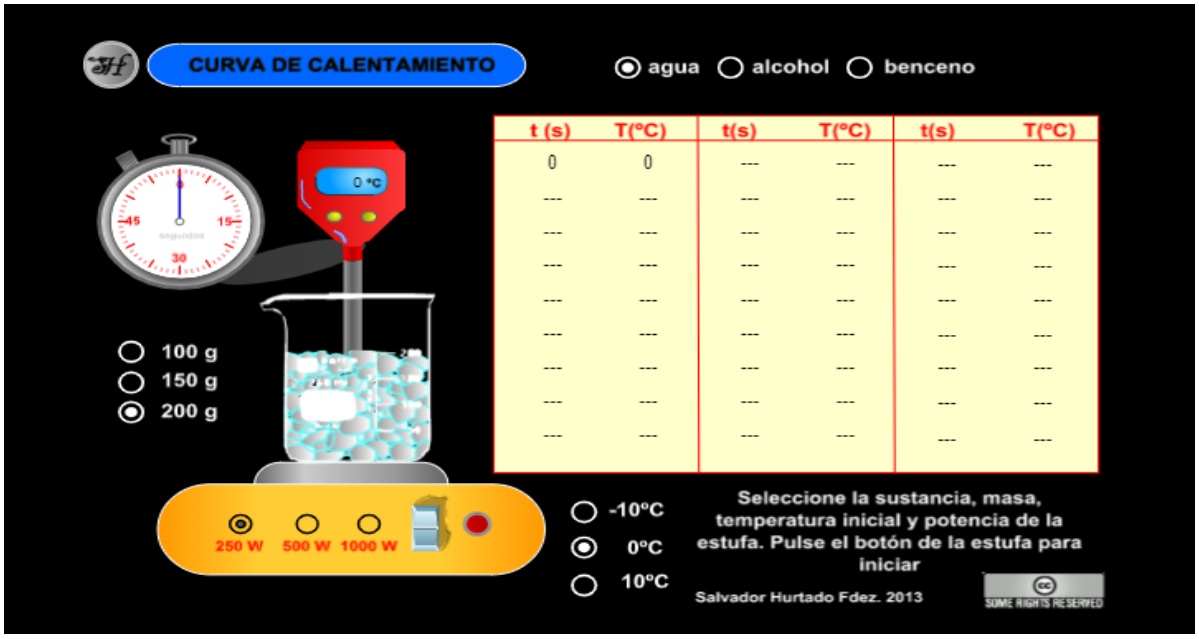
agua

alcohol etílico

benceno

Selecciona la sustancia a estudiar, la masa de sustancia, la temperatura inicial y la potencia de la estufa. Luego enciende la estufa para calentar y ve anotando como se modifica la temperatura a medida que transcurre el tiempo.

¡¡Advertencia!! El hielo es menos denso que el agua líquida, por ello el hielo flota sobre el agua.



4. Actividades

4.1.Determinación de los puntos de fusión y de ebullición. Curva de calentamiento

Selecciona una potencia de 500 w, una masa de 200 g, de sustancia toma agua y una temperatura inicial de -10 ºC.

Ve anotando la temperatura, procura tomar al menos 15 valores espaciados.

Dibuja la gráfica temperatura frente a tiempo

Repite la operación anterior para el benceno y el alcohol. A partir de los datos de las gráficas completa la tabla.

TABLA 1

	agua	alcohol	benceno
Punto de fusión (ºC)		----------	
Punto de ebullición (ºC)			

4.2. Investigamos los factores que afectan al calentamiento de un líquido

4.2.1. La masa de sustancia

Selecciona una potencia de 500 w, una masa de 100 g, de sustancia toma agua y una temperatura inicial de 10 ºC.

Ve anotando la temperatura, procura tomar al menos 8 valores espaciados, para cuando llegues al punto de ebullición (no tomes este valor).

Dibuja la gráfica temperatura frente a tiempo

Repite la anterior experiencia, pero variando la masa (150 g y 200 g)

¿Qué conclusión obtienes?

4.2.2. La potencia de la estufa

Selecciona una potencia de 250 w, una masa de 100 g, de sustancia toma agua y una temperatura inicial de 10 ºC.

Ve anotando la temperatura, procura tomar al menos 8 valores espaciados, para cuando llegues al punto de ebullición (no tomes este valor).

Dibuja la gráfica temperatura frente a tiempo

Repite la anterior experiencia, pero variando la potencia de la estufa (500 w y 1000 w)

¿Qué conclusión obtienes?

4.2.3. La naturaleza de la sustancia

Selecciona una potencia de 250 w, una masa de 200 g, de sustancia toma agua y una temperatura inicial de 10 ºC.

Ve anotando la temperatura, procura tomar al menos 8 valores espaciados, para cuando llegues al punto de ebullición (no tomes este valor).

Dibuja la gráfica temperatura frente a tiempo

Repite la anterior experiencia, pero variando la sustancia (alcohol y benceno)

¿Qué conclusión obtienes?

4.3. Determinación del calor específico de líquidos

Partimos de las tablas obtenidas en la experiencia 4.2.3. Multiplicamos cada uno de los valores del tiempo por 250 para determinar el calor que la estufa transmite a la sustancia. (Energía = Potencia X tiempo). Suponemos que todo el calor es transferido a la sustancia.

Representa la temperatura frente al calor suministrado para cada una de las sustancias

Determina las pendientes de las rectas. La pendiente es igual al producto de la masa (200 g) por el calor específico.

Calcula el calor específico de cada sustancia en J/kgK (julios/ kilogramos x grados Kelvin).

sustancia	agua	alcohol	benceno
Calor específico (J/kgK)			

4.4- Calor latente de fusión y de ebullición

Propón algún procedimiento para determinar los calores latentes de fusión y de ebullición de las diferentes sustancias. Realiza la experiencia y los cálculos necesarios

sustancia	agua	alcohol	benceno
Calor latente de fusión (J/kg)		----------	
Calor latente de ebullición (J/kg)			

Guía de Laboratorio Virtual #6: Estados de la Materia.

1. **Objetivos**

1.1. Distinguir la unión de las partículas y la relación que tiene con los estados de la materia.

1.2. Explicar las propiedades características de la materia en los tres estados.

1.3. Describe cómo el cambiar el volumen puede afectar a la temperatura, presión y estado.

2. **Fundamentos teóricos**

La materia se presenta en tres estados o formas de agregación: sólido, líquido y gaseoso. Dadas las condiciones existentes en la superficie terrestre, sólo algunas sustancias pueden hallarse de modo natural en los tres estados, tal es el caso del agua.

3. **Material y procedimiento**

3.1. bomba

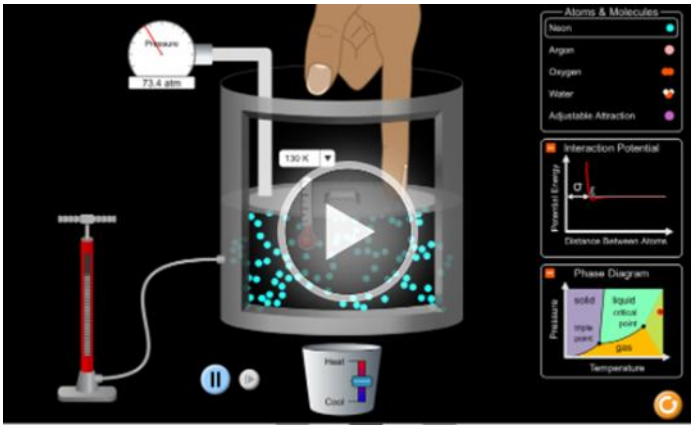
3.2. barómetro

3.3. termómetro digital

3.4. cámara de vacío

3.5. muestra de varias sustancias

Seleccione el átomo o la molécula. Encienda el calefactor. Espere y observe que sucede con la partícula. Con la bomba agregue un numero de partículas diferente al original.



4. Actividades

4.1. Utilice cada uno de los átomos y moléculas, agréguele calor y observe su reacción. ¿Qué sucede con la partícula?

4.2. Utilice cada uno de los átomos y moléculas, baje el calor hasta el punto frio y observe su reacción. ¿Qué sucede con la partícula?

4.3. ¿Cuáles son las principales propiedades de la materia?

4.4. ¿Por qué una sustancia cambia de estado?

4.5. Enumere 3 ejemplos de Vaporización y ebullición de la materia.

Guía de Laboratorio Virtual #7: Punto de Fusión y Ebullición.

1. **Objetivos**

1.1. Medir puntos de fusión y puntos de ebullición de diferentes sustancias.

1.2. Usar material de laboratorio

2. **Fundamento teórico**

¿Qué es el punto de fusión?

Se llama punto de fusión al grado de temperatura en el cual la materia en estado sólido se funde, es decir, pasa al estado líquido. Esto ocurre a una temperatura constante y es una propiedad intensiva de la materia, lo cual significa que no depende de su masa o de su tamaño. El punto de fusión es la temperatura a la cual un sólido se transforma en líquido y durante esta transición coexisten el sólido y el líquido.

El punto de ebullición es la temperatura a la que la presión de vapor de un líquido (presión que ejerce el vapor sobre el líquido en un sistema cerrado a determinada temperatura) es igual a la presión alrededor del líquido. Cuando ambas presiones son iguales, el líquido se transforma en gas.

3. **Material y procedimiento**

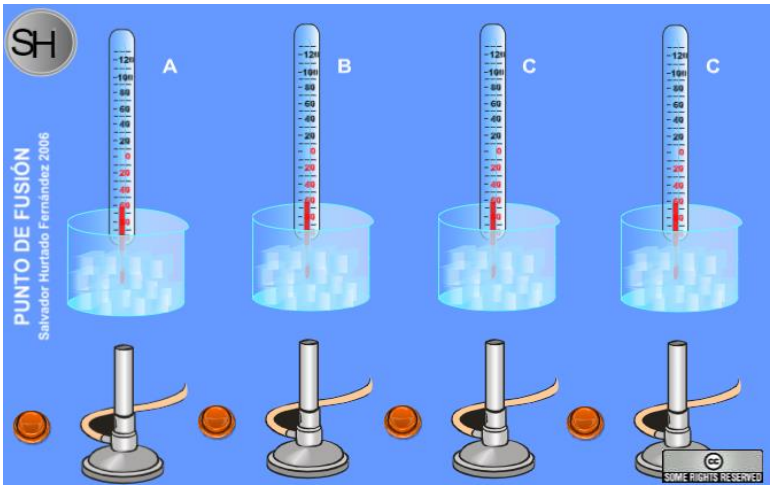
vasos de precipitados

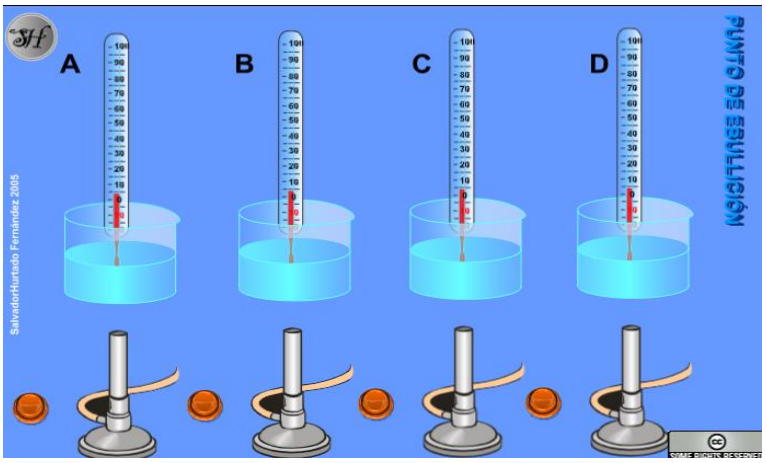
termómetros

mecheros bunsen

4 sustancias diferentes

Enciende los mecheros y observa los diferentes cambios de estado. Anota la temperatura a la que se produce la fusión y a la que se produce la ebullición.





4. actividades

4.1.Completa la tabla

Sustancia	A	B	C	D
Punto de fusión (ºC)				
Punto de ebullición (ºC)				

4.2. ¿Cuál es el punto de ebullición en cada una de las sustancias en los recipientes?

4.3. Una de las sustancias es agua ¿cuál? ¿Por qué lo sabes?

Anexo 2. Diarios de Campo

Diario de Campo #1: Presentación.

Dando inicio con el proceso el día 8 de febrero del año 2022, a las 8:40 de la mañana, se llevó a cabo la actividad de intervención con los estudiantes de la institución educativa policarpa salavarrieta de la ciudad de Sincelejo, con los estudiantes del grado 11- D.

Primeramente, se dio la respectiva presentación por parte del docente encargado donde se explicó el proceso que iba a llevar a cabo durante el transcurso del mes, posteriormente se hizo saber a los estudiantes de la actividad que se iba a realizar el día viernes 11 de febrero (Pretest).

El día en mención también se dejó claro la metodología de trabajo basada en laboratorios virtuales, se les dijo que se trabajarían 7 practicas con uso de simuladores, donde se debía entregar una guía por cada practica realizada.

Diario de Campo #2: Aplicación Pretest.

Para el día 11 de febrero a las 10:20 de la mañana, se realizó la aplicación de un examen diagnostico en nuestra área de estudio (física), partiendo de temas básicos a uno más complejos, dicha prueba consistía en 18 preguntas tipo ICFES, sobre el tema de termodinámica.

Cabe resaltar que la prueba o las preguntas fueron tomadas de un cuadernillo virtual de acceso gratuito del ICFES.

Este examen se realizó de manera individual, con el fin de monitorear conocimientos anteriores al grado 11, de la institución anteriormente mencionada. Se partió organizando a los estudiantes de modo que estuvieran a una distancia prudente entre sí, se procede a entregar el respectivo test y se les indica que tienen 2 horas para completar las preguntas.

Algunos de los estudiantes lograron completar el examen en un tiempo inferior a las 2 horas planteadas al inicio de la actividad. Se pudo evidenciar un déficit en algunas preguntas, ya que algunos se acercaron a nosotros con el fin de aclarar algunas dudas.

Diario de Campo #3: Calorimetría.

El día martes 15 de febrero a las 8:40 de la mañana se llevó a cabo la socialización del primer tema concerniente a la termodinámica, acorde al plan de estudio brindado por el docente titular, dicho tema tratado fue: calorimetría, partiendo de esta temática se realizó una clase, donde se explicaron los conceptos fundamentales para el estudio del tema en mención.

Para este proceso de implantaron herramientas de los tics como lo fue el uso de videobeen con material didáctico (diapositivas), simulador virtual, que facilito la realización de la clase y el mejor entendimiento de parte de los estudiantes.

Posteriormente a la presentación del tema, se realizó una práctica de laboratorio virtual, tomada de la página Educaplus, donde se hizo uso de un simulador para el estudio de la calorimetría.

Esta práctica se realizó en el aula de clases con los estudiantes del grado mencionado anteriormente, se hace de ese modo ya que, la sala de informática no estaba habilidad por el momento. Para lograr el objetivo de la práctica, se les entrego a los estudiantes una guía de laboratorio donde se contemplan los pasos a seguir para lograr la finalidad de la actividad.

Después de indicar los pasos a seguir y mostrarles a los alumnos como se realiza la práctica se les dio la oportunidad de que pasaran al frente y realizaran el procedimiento con valores que desearan para observar el comportamiento de los datos.

De la actividad se generaron datos experimentales que fueron anotando para posteriormente realizar el respectivo informe.

Diario de Campo #4: Equilibrio Térmico.

El día viernes 18 de febrero a las 10:20 de la mañana se realizó la clase con los estudiantes del grado 11- D de la institución educativa policarpa salavarrieta, primeramente, se inició con la explicación del tema de equilibrio térmico, esta se hizo por medio de diapositivas, donde se presentaron las características y situación que se dan en la vida cotidiana. Después se procedió a preguntarles a los estudiantes si tenían dudas sobre el tema, de aquí 3 levantaron la mano y se le dio la oportunidad a uno por uno de hacer sus preguntas.

Posteriormente se procede a realizar la respectiva práctica de laboratorio, dando a conocer la guía y mencionando los objetivos a alcanzar, los procedimientos y la actividad a realizar, esta guía se llevó a cabo de manera grupal (3 estudiantes), donde uno realizaba los procedimientos, el otro prestaba atención a los datos que colocaba su compañero y el ultimo tomaba los respectivos apuntes de los datos obtenidos.

Con esta metodología se les vio el interés ya que todos trabajaban y realizaban por si mismos el laboratorio. Para finalizar se les explico el paso a paso para entregar el respectivo informe.

Diario de Campo #5: Calor Especifico.

El día martes 22 de febrero a las 8:40 de la mañana se realizó la clase acerca del tema: calor especifico, se inició presentando la temática y explicando los conceptos relacionados en el tema,

además se les presento los diferentes calores específicos para cada material en estudio, en esta primera parte de la clase sobresalió una estudiante ya que participaba de manera constante, notando el interés por el tema del día, posteriormente se salió a descanso a las 9:40 de la mañana.

Después del receso se dio inicio a la segunda parte de la clase que fue la realización de la práctica de laboratorio, donde se trabajó de manera grupal ya que por medio de los grupos se notó en la clase anterior un mayor manejo del simulador y de tratamiento de los datos.

Los chicos se reunieron y se hizo entrega de la respectiva guía, explicándoles los objetivos, los procedimientos y la respectiva actividad, de aquí uno de los integrantes del grupo se acercó a realizar el procedimiento seleccionando sus propios datos el resto de los grupos y sus compañeros tomaron los respectivos datos observados en la primera situación de la práctica, de este modo fueron pasando un integrante de cada grupo y el resto hacia su respectiva tarea en el grupo.

Diario de Campo #6: Conductividad Térmica.

El día viernes 25 de febrero a las 10:20 de la mañana, se trabajó el tema de conductividad térmica, donde se inició recogiendo los informes del laboratorio de la clase anterior, después se da inicio explicando los conceptos básicos de la conductividad térmica esto se dio por medio de diapositivas, donde se contemplaron diagramas para una mejor comprensión del tema, con este no se tubo interrupción alguna ya que dicho tema quedo claro para los estudiantes.

Después de la presentación de la temática se procede a la realización de la práctica de laboratorio donde se dio una breve explicación de los objetivos, los procedimientos y la actividad a realizar, basados en esto se seleccionó un estudiante por cada grupo de trabajo, para realizar la practica generando sus propios datos, con esto se generó interés por medio de los participantes a tal punto que decían que para la próxima clase se hiciera la misma dinámica.

Diario de Campo #7: Curvas de Calentamiento.

El día martes 01 de marzo a las 8:40 de la mañana de dio inicio a la clase titulada curvas de calentamiento, donde se dio un recuento acerca de los temas tratados en clases anteriores, permitiendo la participación de los estudiantes y generando un mini conversatorio. Después se procedió a la presentación de la temática correspondiente partiendo de conceptos presentados por de diapositivas, con diagramas y graficas sobre curvas de calentamiento, explicando cada uno de los procesos y estados que afectan a una sustancia.

En la siguiente parte se realizó la respectiva practica de laboratorio explicando los objetivos, los procedimientos a realizar y las actividades propuestas, se trabajó en grupos donde un integrante

que no participo en la clase anterior pasara a realizar la respectiva actividad, cabe resaltar que cada grupo seleccionaba sus datos y el resto tomaba apuntes.

Diario de Campo #8: Estados de la Materia.

El día martes 8 de marzo a las 10:20 de la mañana, se dio inicio felicitando a las mujeres por su día. Se realizó la clase sobre estados de la materia con 10 minutos de retraso ya que el video been estaba ocupado, pero docente encargado soluciono este inconveniente prestando uno a una compañera. Después de esto se inició explicando los temas concernientes a el tema mencionado, partiendo de ejemplos comunes acerca de la variación de los estados y el cambio de cada material.

Teniendo claro los conceptos previos sobre estados de la materia, se dio inicio a la realización de la práctica de laboratorio, donde se trabajó de forma grupal, un integrante del grupo paso al frente a realizar la respectiva actividad.

Diario de campo #9: Punto de Fusión y Ebullición.

El día martes 15 de marzo a las 8:40 de la mañana se realizó la clase sobre punto de fusión y ebullición, donde se realizó un recuento sobre la clase anterior de estados de la materia dándoles a conocer que para llegar a este tema se debe tener en cuenta los procesos y cambios de la materia,

sometiéndola a diferentes cambios de temperatura, seguidamente de presentaron los conceptos del punto de fusión y ebullición, donde los estudiantes tuvieron pensamiento participativo acerca de este.

Luego de la presentación del tema se pasó a la práctica de laboratorio donde los alumnos tuvieron que hallar de forma experimental los puntos de fusión y ebullición de cada sustancia, esta parte se trabajó grupal ya que se facilitaba el proceso a la hora de la toma de datos.

Diario de Campo #10: Postest.

El día miércoles 16 de marzo a las 11:20 de la mañana se llevó a cabo la realización de examen diagnostico final, con el fin de determinar los conocimientos adquiridos en el trascurso del proceso académico.

Este examen tubo 18 preguntas tipo ICFES donde los estudiantes plasmaron los conocimientos adquiridos, este test tuvo una duración de 1 hora, donde se evidencio un manejo mayor de la temática porque a diferencia del primer examen, en este hubo menos preguntas y terminaron con un buen lapso de tiempo.

Anexo 3.

- **Prueba Diagnóstica "Pretest y Postest"**

Examen de conocimientos previos

Institución: Institución Educativa Policarpa Salavarrieta

Lugar: Sincelejo sucre

Tema: Termodinámica

Objetivo: Medir los conocimientos previos de los estudiantes de la institución educativa policarpa salavarrieta, con respecto al tema llamado TERMODINÁMICA, basada en laboratorios virtuales.

Nombre del estudiante:

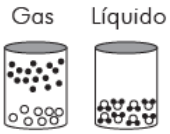
Cuestionario:

Pregunta 1:

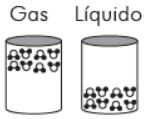
A continuación, se muestra un modelo que simboliza la distribución de las moléculas de agua en estado líquido, en un recipiente cerrado.

Cuando este recipiente se calienta manteniendo la presión constante, las moléculas de agua líquida cambian de estado y cambian su distribución. ¿Cuál de los siguientes modelos muestra la distribución que pueden adquirir las moléculas de agua en estado gaseoso y en estado líquido?

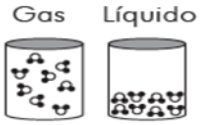
A.



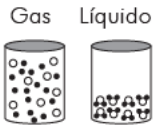
B.



C.



D.



Pregunta 2:

Un estudiante analiza cómo cambia la solubilidad de una mezcla de sólido *M*; para esto, disuelve distintas cantidades del sólido *M* en 20 gramos de agua destilada y registra la temperatura exacta a la cual se logra disolver completamente el sólido.

Los resultados se muestran a continuación.

Masa de sólido *M* (g)	Masa de agua destilada (g)	Temperatura a la cual se logra disolver completamente el sólido (°C)
20	20	57
25	20	65
30	20	73
35	20	83

Teniendo en cuenta lo observado con 20 gramos de agua destilada, el estudiante cree que si a 83 °C se agregan 50 gramos de sólido *M* en 40 gramos de agua destilada no se solubilizará completamente esta cantidad de sólido *M*. ¿La suposición del estudiante es correcta?

A. Sí, porque para disolver esta cantidad de sólido *M* en 40 gramos de agua también se necesitaría el doble de temperatura, es decir, 166 °C.

B. No, porque al tener el doble de agua, es más probable que el sólido *M* solo necesite la mitad de la temperatura para disolverse, es decir, 42 °C.

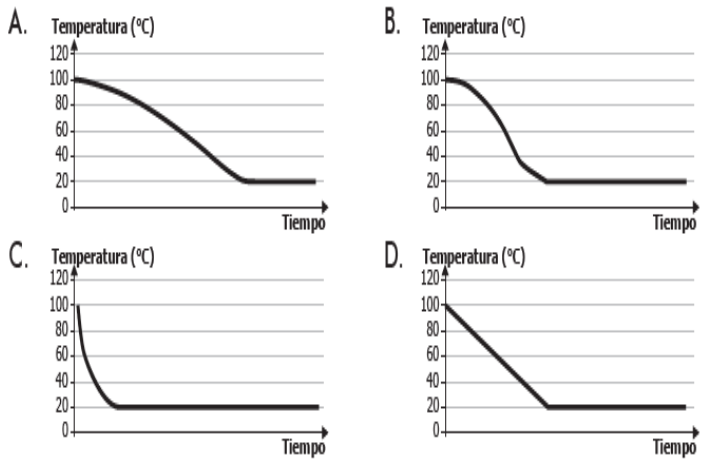
C. No, porque a partir de 65 °C se pueden disolver completamente 50 g de sólido M en 40 gramos de agua, por lo que a 83 °C el sólido estará completamente disuelto.

D. Sí, porque con masas mayores a 35 gramos de sólido *M*, se necesitarían temperaturas mayores que 83 °C para disolverlo en esa cantidad de agua.

Pregunta 3:

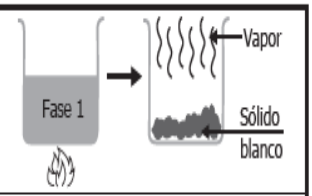
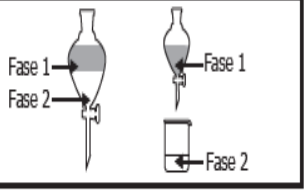
Juan calienta una gran cantidad de agua en una olla. Al retirarla del fuego, la temperatura del agua se mide con un termómetro y este indica 100 °C. Juan mide la temperatura del ambiente y obtiene 20 °C. La ley de enfriamiento de Newton establece que cuanto mayor es la diferencia de temperatura entre un objeto y el ambiente, mayor es el flujo de calor y, por tanto, más rápido se enfría el objeto.

Teniendo en cuenta la información anterior, ¿cuál de las siguientes gráficas describe mejor el proceso de enfriamiento del agua en la olla?



Pregunta 4:

Una estudiante quiere clasificar dos sustancias de acuerdo con el tipo de mezclas que son. Al buscar, encuentra que las mezclas homogéneas son uniformes en todas sus partes, pero las mezclas heterogéneas no lo son. La estudiante realiza los procedimientos que se muestran en la tabla con las sustancias 1 y 2.

La *sustancia 1* es un líquido de una sola fase, que al calentarlo hasta evaporar por completo, queda un sólido blanco en el fondo.	
La *sustancia 2* es un líquido que al ser introducido en un recipiente, se observa la separación de dos fases.	

A. La sustancia 1 es una mezcla homogénea y la sustancia 2 es una mezcla heterogénea.

B. La sustancia 1 es una mezcla heterogénea y la sustancia 2 es una mezcla homogénea.

C. Ambas sustancias son mezclas homogéneas.

D. Ambas sustancias son mezclas heterogéneas.

Pregunta 5:

Una estudiante calentó en una estufa, durante un minuto, un litro de agua que inicialmente estaba a 15 °C. La temperatura final del agua fue 17 °C.

Si ahora calienta dos litros de agua que inicialmente están a 15 °C, en la misma estufa durante un minuto, se espera que la temperatura final de los dos litros de agua sea

A. 19 ºC.

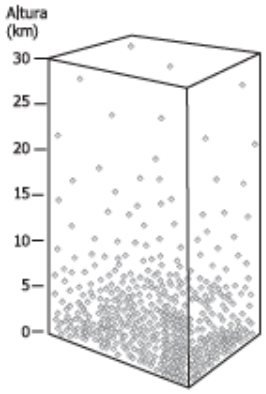
B. 17 ºC.

C. 16 ºC.

D. 15 ºC.

Pregunta 6:

El modelo representa la relación entre, la altura y la cantidad de partículas de aire.



Una olla con agua hierve a una temperatura de 100 °C, cuando la altura es 0 km. Teniendo en cuenta que el punto de ebullición corresponde a la temperatura a la cual la presión de vapor del líquido iguala la presión atmosférica, si se pone a calentar la misma cantidad de agua a una altura de 25 km, puede afirmarse que el agua

A. hierve a una temperatura menor que 100 °C, porque la presión es menor en esta altura.

B. hierve a una temperatura mayor que 100 °C, porque la presión es menor en esta altura.

C. nunca hierve, porque en esta altura hay muy poca cantidad de aire.

D. se congela, porque al no haber aire el agua pasará a estado sólido.

Pregunta 7:

Un estudiante desea comparar los valores de las densidades de tres líquidos (agua, etanol y aceite) y para ello hace tres mediciones de una misma masa de líquido (100 g) a tres temperaturas. Los resultados obtenidos se muestran en la tabla.

Agua		Etanol		Aceite	
Temperatura (°C)	Densidad (g/cm^3)	Temperatura (°C)	Densidad (g/cm^3)	Temperatura (°C)	Densidad (g/cm^3)
6	0,99999	3	0,80374	10	0,92252
17	0,99886	8	0,79956	20	0,91553
22	0,99786	34	0,77756	30	0,90852

Con base en la anterior información se puede afirmar que el experimento del estudiante está mal planteado, porque

A. las temperaturas empleadas no son las mismas, por lo que no se pueden hacer comparaciones entre las densidades de los tres líquidos.

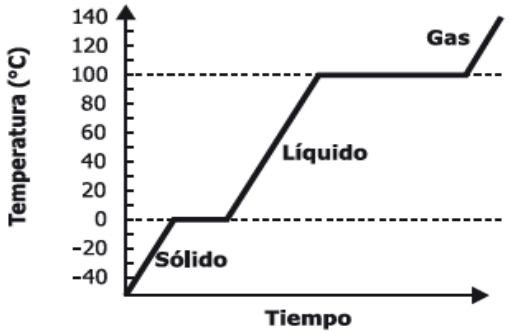
B. no se pueden hacer comparaciones sin medir diferentes volúmenes de los tres líquidos en las temperaturas indicadas.

C. es necesario realizar otras mediciones a temperaturas más altas, para saber si el valor de la densidad sigue cambiando.

D. el aceite posee propiedades físicas y químicas muy diferentes del agua y del etanol y esto hace que no se puedan comparar.

Pregunta 8:

En un experimento, un sólido de identidad desconocida se calienta y se mide su temperatura hasta que se evapora, obteniendo la siguiente gráfica.



Para identificar el sólido se cuenta con los datos de la tabla.

Sustancia	Temperatura de fusión (ºC)	Temperatura de ebullición (ºC)
Benceno	6	80
Agua	0	100
Acetonitrilo	-45	82
2-butanol	-115	100

¿A qué sustancia corresponde el sólido inicial?

A. benceno.

B. Agua.

C. Acetonitrilo

D. 2-butanol.

Pregunta 9:

De las siguientes temperaturas de un litro de agua a presión de 1 bar, la menor es:

A. 273 °K
B. 32 °F
C. 5 °C
D. 250 °K

Pregunta 10:

Se tiene agua fría a 10 °C y agua caliente a 50 °C y se desea tener agua a 30 °C, la proporción de agua fría: Agua caliente que se debe mezclar es:

A. 1: 1
B. 2: 2
C. 1: 4
D. 1: 5

Pregunta 11:

Desde hace mucho tiempo, sobre una mesa se encuentran un recipiente con agua, un pedazo de madera y un trozo de vidrio. Simultáneamente se coloca un termómetro en contacto con cada uno de estos objetos. Es correcto afirmar que la lectura:

A. En los tres termómetros será la misma
B. Del termómetro del agua es mayor que las otras dos
C. Del termómetro de vidrio es mayor que las otras dos
D. Del termómetro de la madera es mayor que las otras dos.

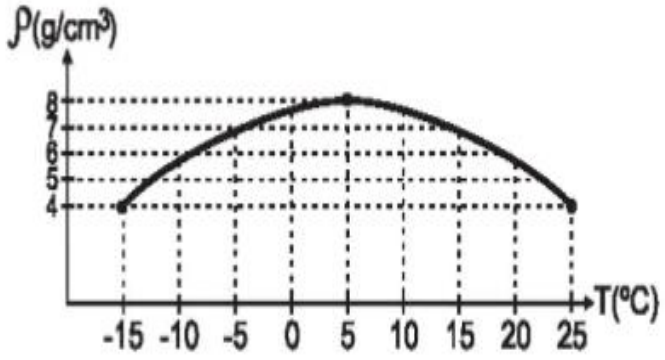
Pregunta 12:

Se desean almacenar 9 litros de agua a 30 °C dentro de un recipiente térmico. Para ello se cuenta con dos ollas A y B que tienen 3 y 6 litros de agua respectivamente. Si la temperatura del agua en la olla B es de 20°C entonces, la temperatura del agua en la olla A debe ser:

A. 30 °C
B. 35 °C
C. 40 °C
D. 50 °C

Responda las preguntas 13 a 15 de acuerdo con la siguiente información:

La grafica muestra la densidad de una sustancia sólida en función de la temperatura



Pregunta 13:

El volumen en cm^3 de 5 kilogramos de esta sustancia a la temperatura de 5 °C es:

A. 0.625
B. 6,25
C. 62,5
D. 625

Pregunta 14:

El volumen de estos 5 kilogramos cambia al variar su temperatura. Con base en la gráfica se puede concluir que su volumen es:

A. Mínimo cuando su temperatura es de -15 °C
B. Mínimo cuan su temperatura es de 5 °C
C. Máximo cuando su temperatura es de 5 °C
D. Mínimo cuando su temperatura es de 15 °C

Pregunta 15:

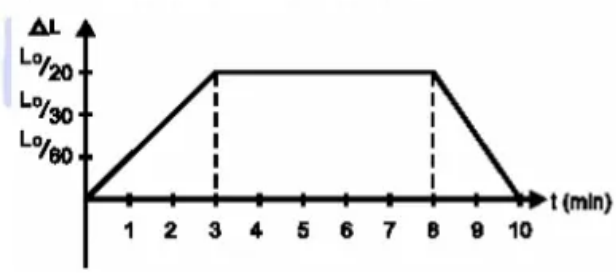
Si se toma un bloque de esta sustancia a temperatura T= 10 °C y se coloca en una tina con agua a temperatura T= 20 °C, es correcto afirmar que al cabo de cierto tiempo el:

A. Peso del bloque ha aumentado
B. Peso del bloque ha disminuido
C. Volumen del bloque ha aumentado
D. Volumen del bloque ha disminuido

Pregunta 16:

Se tiene una barra metálica de longitud l_0 a temperatura T_0 inicialmente. La barra se dilata o encoge debido a cambios de temperatura, obedeciendo a la ley $\Delta L = \alpha L_0 \Delta T$ donde $\Delta L \; y \; \Delta T$ son los cambios de longitud y temperatura respectivamente, y a es una constante de dilatación para cada material.

La banda se somete a cambios de temperatura. Se obtiene la siguiente grafica de ΔL en función del tiempo.



La diferencia de temperatura entre t = 0 y t = 8 min es:

A. $\frac{2}{30\alpha}$

B. $\frac{1}{20\ \alpha}$

C. $\frac{1}{60\ \alpha}$

D. $\frac{1}{30\alpha}$

Pregunta 17:

La primera ley de la termodinámica relaciona las cantidades físicas de energía interna (ΔE) calor (Q) y trabajo ($W = P\Delta V$) donde P y V son presión y volumen respectivamente. A un recipiente cerrado que contiene un gas se le suministra calor por medio de un mechero, si todo el calor se convierte en energía térmica en el gas, se sabe que este:

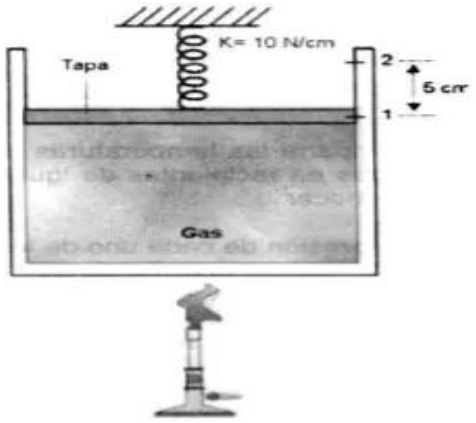
A. No realiza trabajo porque es un proceso isotérmico

B. No realiza trabajo porque es un proceso isovolumétrico

C. Realiza trabajo porque es un proceso adiabático

D. Realiza trabajo porque es un proceso isobárico

Pregunta 18:



Un cilindro metálico con un gas en su interior tiene una tapa que permanece en equilibrio en la posición 1, gracias a la acción de un resorte como se indica en la figura. Al calentar el cilindro con un mechero la tapa se desplaza desde la posición 1 hasta la posición 2. Entonces es correcto afirmar:

A. La fuerza que ejerce el gas sobre la tapa es mayor en 1 que en 2

B. La fuerza que ejerce el gas sobre la tapa es mayor en 2 que en 1

C. La presión del gas es la misma en las dos posiciones de la tapa

D. La presión del gas disminuye a medida que la tapa sube