



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación

Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales

**“Compendio de recursos didácticos para el aprendizaje de la Termodinámica
dirigido a los estudiantes de BGU”**

Trabajo de titulación previo a la obtención del
título de Licenciado en Pedagogía de
las Matemáticas y la Física

Autores:

Mercy Lizbeth Jadán Tacuri

C.I.: 0104672977

mercy.jadant27@gmail.com

Juan Carlos Guachichullca Deleg

C.I.: 0107287948

juank_7790@hotmail.com

Tutora:

Lic. Tatiana Gabriela Quezada Matute Mgst.

C.I.: 0104932504

Cuenca-Ecuador
9-marzo-2022



RESUMEN

El constante cambio del sistema educativo exige que se apliquen nuevos métodos para aprender, por lo que en el presente trabajo de titulación se explora el uso de recursos didácticos para el aprendizaje de la Termodinámica en estudiantes de Bachillerato General Unificado, partiendo de lo determinado por el Currículo Nacional Ecuatoriano, la corriente pedagógica basada en el constructivismo y el aprendizaje significativo. Es sustancial recalcar que el estudiante debe posicionarse como actor principal dentro de su proceso educativo, tomando en cuenta sus aprendizajes previos y el desarrollo de su pensamiento reflexivo y lógico. A través de encuestas a los estudiantes de 3er ciclo de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales, se evidenció poca participación en su proceso de aprendizaje durante su estancia en BGU debido a que tuvieron escasa experimentación o interacción con los fenómenos físicos a estudiar. Por ello se vio la necesidad de formar una guía didáctica de Termodinámica de BGU dirigida al estudiante, que busca principalmente motivar e incentivar el aprendizaje autónomo de manera activa, partiendo de las destrezas con criterio de desempeño correspondientes a la asignatura. Esta guía proporciona al estudiante una diversidad de recursos didácticos que puedan tocar, observar, escuchar, analizar, entre otros; a manera que se logre construir el aprendizaje.

Palabras clave: *Termodinámica. Constructivismo. Aprendizaje significativo. Recursos didácticos. Guía de aprendizaje.*



ABSTRACT

The ongoing education system change demands the application of new methods to learn. This being said, the following research paper displays the use of didactic tools so that students can learn Thermodynamics in BGU according to the Ecuadorian Curriculum based on constructivism and significant learning. It is worth mentioning that students must be active participants in their learning process, taking into account their previous knowledge and their logical and reflective thinking development. Through surveys applied to 3rd-semester students of the major Pedagogy of Experimental Science, it was shown little interaction in their learning process when they were in BGU due to insufficient experimentation and interaction with Physical Phenomena to study. Therefore, it was necessary to create a didactic BGU Thermodynamics guide for the student since the objective is to boost and motivate their autonomous active learning based on the performance criteria of skills regarding the subject. This guide helps the student with a variety of didactic tools that they can manipulate, observe, hear, analyze, and so on; in this way, building their own learning will be possible.

Keywords: *Thermodynamics. Constructivism. Meaningful learning. Didactic tools. Learning guide.*



ÍNDICE DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	15
CAPÍTULO I	16
MARCO TEÓRICO	16
El Proceso de aprendizaje en la Física	16
Fundamentación Curricular	16
Fundamentación Epistemológica y Pedagógica en el Currículo Ecuatoriano	16
Bloque Curricular del Área de Física	17
Corriente Constructivista	17
El Rol del Estudiante en el Constructivismo	18
El docente dentro del Constructivismo	19
Aprendizaje Significativo	19
Aprendizaje de la Termodinámica	20
Dificultades en el Aprendizaje de la Física y la Termodinámica	21
Métodos Utilizados por la Física para su Desarrollo	23
Método Científico	23
Laboratorios Educativos	24
Clasificación de Laboratorios	25
Laboratorios Virtuales	25
Laboratorios Experimentales	26
Recurso Didáctico	26
Importancia de los Recursos Didácticos	27
Clasificación de los Recursos Didácticos	27
Ventajas de los Recursos Didácticos	27
La Guía Didáctica para el Aprendizaje	28
Guía didáctica	28
Estructura de la Guía Didáctica	28
Funciones de la Guía Didáctica	29
Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje	30
Formulación de Hipótesis	30
Trabajo en Grupo	30
Simulación	31
Video Educativo	32
Método de Proyecto	32
Mapas Conceptuales	33
Mercy Lizbeth Jadán Tacuri	4
Juan Carlos Guachichullca Deleg	



CAPÍTULO II	34
METODOLOGÍA Y RESULTADOS	34
Metodología	34
Técnica e Instrumento de Investigación	34
Análisis e Interpretación de Resultados	35
CAPÍTULO III	53
PROPUESTA	53
Descripción de la Propuesta	53
Estructura de la propuesta	54
Guia para el estudiante	56
CONCLUSIONES	283
RECOMENDACIONES	285
REFERENCIAS	286
ANEXOS	294



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Método científico	24
Figura 2. Porcentaje de estudiantes que recibió Termodinámica en BGU	35
Figura 3. Porcentaje de la participación activa del estudiante en clases	36
Figura 4. Porcentaje de estudiantes que se sintieron partícipes de su proceso de aprendizaje	37
Figura 5. Porcentaje de estudiantes que no se sintieron partícipes de su proceso de aprendizaje	37
Figura 6. Porcentaje de estudiantes que sí se sintieron partícipes de su proceso de aprendizaje	38
Figura 7. Porcentaje de selección respecto a la comprensión de los temas de termodinámica	39
Figura 8. Porcentaje de métodos eficientes para el aprendizaje de la termodinámica	40
Figura 9. Porcentaje de relación con la cotidianeidad en los contenidos	41
Figura 10. Porcentaje de relación de experimentos en el aula	42
Figura 11. Porcentaje de factibilidad del uso de recursos que se encuentran en la vida diaria para el aprendizaje	43
Figura 12. Porcentaje de recursos utilizados con frecuencia por el docente de la temática	44
Figura 13. Porcentaje de opciones elegidas para mejorar para la experimentación	45
Figura 14. Porcentaje del impacto del uso de recursos didácticos	46
Figura 15. Porcentaje de la importancia del uso de recursos didácticos para la termodinámica	47
Figura 16. Porcentaje del uso del material didáctico para facilitar el aprendizaje	48
Figura 17. Porcentaje de recursos para mejorar el aprendizaje en termodinámica	49
Figura 18. Porcentaje de motivación al utilizar experimentos para la comprensión	50
Figura 19. Porcentaje de recomendaciones para mejorar la experimentación	50

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Estructura de la Propuesta	53
-------------------------------------	----



Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional

Mercy Lizbeth Jadán Tacuri en calidad de autor/a y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación "Compendio de recursos didácticos para el aprendizaje de la Termodinámica dirigido a los estudiantes de BGU", de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 9 de marzo de 2022

Mercy Lizbeth Jadán Tacuri

C.I: 0104672977



Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional

JUAN CARLOS GUACHICHULLCA DELEG en calidad de autor/a y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación "Compendio de recursos didácticos para el aprendizaje de la Termodinámica dirigido a los estudiantes de BGU", de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 9 de marzo de 2022

Juan Carlos Guachichullca Deleg

C.I: 0107287948



Cláusula de Propiedad Intelectual

Mercy Lizbeth Jadán Tacuri, autor/a del trabajo de titulación "Compendio de recursos didácticos para el aprendizaje de la Termodinámica dirigido a los estudiantes de BGU", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor/a.

Cuenca, 9 de marzo de 2022

Mercy Lizbeth Jadán Tacuri

C.I: 0104672977



Cláusula de Propiedad Intelectual

JUAN CARLOS GUACHICHULLCA DELEG, autor/a del trabajo de titulación "Compendio de recursos didácticos para el aprendizaje de la Termodinámica dirigido a los estudiantes de BGU", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor/a.

Cuenca, 9 de marzo de 2022

Juan Carlos Guachichullca Deleg

C.I: 0107287948



DEDICATORIA

En primer lugar, dedico con mucho amor este trabajo de titulación a mi madre Libia, quien ha sido el pilar fundamental de mi vida y me ha apoyado en todo momento con sus consejos y paciencia, a pesar de las diferencias sus palabras siempre me han reconfortado y dado fuerzas para seguir adelante. Puesto que nunca me dejó sola, su soporte y amor incondicional es lo que me ha permitido llegar hasta donde estoy el día de hoy. Siendo mi mayor ejemplo de vida.

Con amor a mi padre Víctor, aun cuando se encuentra a la distancia siempre me apoyó a continuar con mis estudios y cumplir mis sueños, motivándome a salir adelante con constancia, esfuerzo y trabajo.

A mi hermano Ismael, a quien considero mi compañero de vida por permanecer a mi lado en todo momento demostrando ser valiente e inteligente, a pesar de las circunstancias siempre logra sacarme una sonrisa; y a mi hermana Adabel, por llenar mi vida de alegría, emociones y diversión. También a mi prima Mónica, porque ha sido como mi hermana mayor, de quien admiro su fortaleza e inteligencia.

A mi mejor amiga Adriana, que ha estado en todo momento para mí: en la felicidad, tristeza, preocupación y tranquilidad, con quien me siento muy agradecida y espero poder compartir muchos momentos más a lo largo de nuestras vidas. A Leo, un pilar importante en mi vida, que me ha brindado su cariño, amor, paciencia, tiempo, conocimiento y compañía durante 3 años y todo este proceso, le agradezco todos los buenos y malos momentos que hemos vivido juntos. Y a todos mis amigos que me acompañaron durante mis estudios: Brian, Juank, Katya, entre otros.

A quienes considero miembros importantes de mi familia, mis gatos Haku y Merlín; y mis perros Nieve, Lolli y Naty, por brindarme desinteresadamente su amor, compañía, ternura, paz y cuidado.

Mercy.



DEDICATORIA

Este trabajo se lo dedico en primer lugar a Dios y a la Virgen María, por darme salud, vida y sabiduría para poder afrontar este reto.

Se lo dedico, de manera muy especial a mi madre, Gloria, por su sacrificio y esfuerzo, que me ha permitido cumplir una meta más, por cada uno de sus consejos y sobre todo por creer en mí, motivo que me dio fuerzas para culminar este proyecto y hacerles sentir orgullosos.

A mis hermanos José David y Poleth por su respaldo y apoyo moral, a mi abuela y tíos, por formar parte de mi vida, por cada consejo, por cada palabra de aliento, que me dio fuerzas para no desmayar y seguir adelante.

A mis amigos, por compartir sus conocimientos, sus alegrías y tristezas y convertir este camino en una de las mejores experiencias.

Juan Carlos



AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer primero a Dios por darme salud y vida para llegar a este momento tan importante de mi vida. Agradezco a mi madre y a mi padre por brindarme la oportunidad de estudiar y seguir mis sueños, ayudándome a cumplir todas mis metas. A mis hermanos, familiares, amigos y mascotas por permanecer a mi lado durante esta etapa de mi vida. A Leo por su tiempo y cariño.

A mi compañero de tesis Juan Carlos Guachichullca, por su amistad, esfuerzo y dedicación para lograr realizar con éxito el presente proyecto.

Finalmente, quiero agradecer a los docentes de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias experimentales por su enseñanza y esfuerzo durante mi proceso de formación para ser profesional, en especial a la Lic. Tatiana Quezada Mgst. por su acompañamiento y consejos durante el desarrollo de este trabajo de titulación.

Mercy.



AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradecer a Dios por darme salud, vida y permitirme crecer profesionalmente. A mi madre y abuelos por ser los pilares fundamentales y haberme apoyado incondicionalmente, pese a las adversidades e inconvenientes que se presentaron a lo largo de mi carrera.

A mi directora de tesis, Lic. Tatiana Quezada Mgst, quién con su experiencia, conocimientos y motivación me ayudó a confrontar las dificultades presentadas en este proceso y con su guía, finalizar con éxito este trabajo.

A mis amigos: Pedro, Brian, Mercy y Katya, por su amistad incondicional, sus muestras de afecto y los momentos compartidos.

A los docentes de la carrera de Matemáticas y Física, por compartir sus conocimientos y experiencias, motivándome siempre a seguir adelante y culminar mis estudios.

Juan Carlos



INTRODUCCIÓN

La investigación realizada tiene la finalidad de dar a conocer a docentes y estudiantes una estrategia para fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje, mediante la realización de una guía didáctica para el uso de prototipos, pensada como una estrategia para retomar la Física Experimental e incentivar la curiosidad del estudiante a través del material tangible y digital. El capítulo uno trata de los problemas y desafíos que presenta la Física para ser comprendida y las dificultades que se presentan cuando el material didáctico no es usado con la frecuencia necesaria, del mismo modo se mencionan técnicas y métodos de estudio además de la razón por la cual se decidió realizar la investigación sobre el uso de guías didácticas y recursos didácticos para la enseñanza de la Termodinámica. En este primer capítulo se encuentran los fundamentos pedagógicos y teóricos que sustentan la investigación y dan valor respectivo al propósito de la misma. El capítulo dos muestra la metodología aplicada para la realización del trabajo de investigación y sobre la población que se tomó en cuenta para la obtención de información. Además, presenta el análisis e interpretación de resultados provenientes de la encuesta realizada a estudiantes de tercer ciclo de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales de la Universidad de Cuenca. El capítulo tres da a conocer la propuesta “Guía de Termodinámica para BGU” compuesta de ocho clases para el uso de materiales didácticos físicos y digitales que genera un autoaprendizaje por parte del estudiante en conjunto con la guía del docente. La guía del estudiante es un recurso didáctico empleado para fortalecer el aprendizaje de la Termodinámica, al permitir que el estudiante interactúe directamente con el material de estudio y haga uso de las guías para fortalecer su conocimiento.



CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO

1.1.El Proceso de aprendizaje en la Física

1.1.1. *Fundamentación Curricular*

Para la enseñanza de la termodinámica, se deben tomar en cuenta varios factores dentro de la práctica docente y que se fundamentan en el Currículo Ecuatoriano de Ciencias Naturales, (Ministerio de Educación [MEC], 2016) dentro del apartado del área de física, y específicamente en el bloque de termodinámica, correspondiente a los tres niveles del Bachillerato General Unificado (BGU). En ese sentido, las actividades que se realicen con los alumnos deben tener intenciones claras, una planificación sistemática y contar con los recursos didácticos necesarios para el aprendizaje.

Cabe mencionar que el término currículo es polisémico, pues se usa indistintamente para referirse a planes de estudio, programas e incluso implementación didáctica (Pansza, 1987), pero en todos los casos hace referencia a la planificación anticipada de actividades. Por lo tanto, puede considerarse como el conjunto de conocimientos que se deben transmitir al alumnado, en los cuales se establecen los objetivos y los resultados que se desean conseguir en el estudiante.

Ante lo mencionado, se considera importante que el Currículo Ecuatoriano de Ciencias Naturales (MEC, 2016) profundice su contenido para que los estudiantes logren mayor comprensión de los fenómenos naturales y físicos. De esta manera, se puede lograr que los alumnos potencien sus habilidades matemáticas, el pensamiento abstracto, crítico, y por lo tanto la capacidad para planificar, predecir, evaluar, procesar, analizar datos, concluir y comunicar resultados. Claro está que dentro del proceso de enseñanza se debe implementar las TICs (Tecnologías de la información y comunicación) como un recurso clave para fomentar el trabajo grupal, el debate, la indagación científica y experimentación.

1.1.2. *Fundamentación Epistemológica y Pedagógica en el Currículo Ecuatoriano*

El actual sistema educativo ecuatoriano hace hincapié en que para asimilar el contenido de la física es necesario entender su naturaleza, debido a que se trata de una



concordancia entre cálculos teóricos y experimentales; por ello la enseñanza debe ser contextualizada desde el punto de vista histórico y social (apellido/institución, año).

En este ámbito, la investigación y experimentación son factores esenciales ya que se incentiva a la exploración en vez de la memorización, con el fin de orientar al estudiante a razonar y analizar el conocimiento que adquiere. Es así que en el diseño curricular se propone el modelo pedagógico constructivista, cuyo propósito es acercar la ciencia a la realidad del estudiante, quien es el constructor de su propio conocimiento, mientras que considera al docente como un guía (MEC,2016).

1.1.3. Bloque Curricular del Área de Física

En el Currículo Ecuatoriano de Ciencias Naturales del BGU (MEC, 2016), específicamente en el área de física, se indica que los contenidos se presentan de manera articulada y sistemática, por lo que las destrezas y desempeño del alumno se evidencia en el paulatino crecimiento que tiene en los diferentes niveles de educación. Además, en el bloque 2 de este currículo se puntualiza que dentro de la termodinámica se deben abordar conceptos como la transferencia de energía, variaciones de temperatura, calor, temperatura, energía interna, entre otros; mientras que en el bloque 3 correspondiente a “Materia y energía”, se evidencia la correlación entre diversos bloques y niveles, para lo cual es necesario hacer el uso de conocimientos previos.

1.1.4. Corriente Constructivista

Esta corriente propone al estudiante como el autor de su conocimiento, mientras que el docente es la guía dentro de este proceso, es así que Serrano y Pons (2011) describen al constructivismo como un proceso dinámico e interactivo en el que la información externa es interpretada y reinterpretada por la mente. “El constructivismo en sí mismo tiene muchas variaciones, tales como aprendizaje generativo, aprendizaje cognoscitivo, aprendizaje basado en problemas, aprendizaje por descubrimiento, aprendizaje contextualizado y construcción del conocimiento” (Romero, 2009, p. 5).

Alrededor de este modelo se encuentran diferentes autores como Piaget (1998), Ausubel (1978), Vygotsky (1962), entre otros, quienes coinciden que los alumnos deben



aprender de manera activa y cuyo aprendizaje radica en la capacidad de cada uno de ellos para construir su conocimiento. Según Piaget (1998), el conocimiento puede ser de dirección interna, no es estrictamente un espejo del mundo exterior y se construye al transformar, organizar y reorganizar información previa. En contraste, Vygotsky (1962) se enfoca en los conocimientos de dirección interna y externa, los cuales se construyen en base a las interacciones sociales y en la experiencia; los conocimientos reflejan el mundo externo, la cultura, el lenguaje, las creencias, etc.

Para lograr que el estudiante adquiera conocimientos, sea de dirección interna o externa, es importante tomar en cuenta ciertas condiciones dentro del proceso de aprendizaje, como lo plantean Driscoll (2005) y Marshall (1992):

- Insertar el aprendizaje en ambientes complejos, realistas y pertinentes.
- Ofrecer elementos para la negociación social y la responsabilidad compartida, como parte del aprendizaje.
- Brindar múltiples perspectivas y utilizar múltiples representaciones de contenido.
- Fomentar la conciencia personal y la idea de que los conocimientos se construyen.
- Motivar la propiedad del aprendizaje.

1.1.5. El Rol del Estudiante en el Constructivismo

Según la Ley Orgánica del Derecho a la Educación (LODE) (1985), el estudiante es el actor principal dentro del proceso educativo y quien construye su conocimiento; por su puesto, para lograrlo debe tener los recursos didácticos (libros, tecnología, materiales, etc.) y la guía (profesor) que le encamine, dirige y ayude. En ese sentido, dentro de este proceso nadie es capaz de sustituir al alumno en su tarea, pues es el responsable de relacionar la información nueva con los conocimientos previos a través del análisis y razonamientos lógicos.

Cabe indicar que, aunque el proceso de aprendizaje es individual, las actividades si pueden ser grupales con el fin de incentivar la interacción entre pares, por lo que el rol del docente es fundamental para utilizar material innovador y didáctico, acorde a la edad de sus alumnos.



1.1.6. El docente dentro del Constructivismo

De acuerdo a Driver (1986), las características principales de la visión constructivista del aprendizaje son:

- Lo que hay en el cerebro del que va a aprender tiene importancia.
- Encontrar sentido supone establecer relaciones.
- Quien aprende construye activamente significados.
- Los estudiantes son responsables de su propio aprendizaje.

La labor del docente no es transmitir conocimientos sino conducir el proceso de aprendizaje, pero no se debe confundir con la llamada enseñanza por redescubrimiento (Moreira y Calvo, 1993), la cual promueve que el estudiante adquiera los conocimientos por sí mismo, de tal modo que el contenido que se va a aprender no se presenta en su forma final, sino que debe ser descubierto por el estudiante. Es así que en el constructivismo el profesor deja de ser el transmisor de información ya elaborada, y se convierte en una guía para la construcción del conocimiento que realizan sus estudiantes, por lo tanto, debe también motivarles para que el aprendizaje sea realmente significativo y un proceso dinámico.

1.2. Aprendizaje Autónomo

Para Sierra J. (2005) el aprendizaje autónomo, refiere a la capacidad que tiene el estudiante para guiar la adquisición de nuevos conocimientos. Para lo cual se toman en cuenta varios elementos

- Tecnología: Permite al estudiante acceder con más rapidez y agilidad a nuevas fuentes de información.
- Investigación: Impulsa la búsqueda por cuenta propia, nutriendo la información que le brindó el docente o evitando la constante necesidad y presencia del docente. Esto genera en el estudiante la capacidad de innovar, escribir, recolectar datos, comparar información, y comprobar los discursos obtenidos en diferentes medios.
- Contenido significativo: Los contenidos que se desea que el estudiante aprenda deben ser relevantes y de interés de acorde a la asignatura o tema que se estudia.



Por lo que, se deduce como aprendizaje autónomo a la facultad de aprender por sí mismo, tomando decisiones propias, dando sentido a la nueva información, a partir de una meta y con el fin de satisfacer las necesidades educativas propias (Manrique L. 2004).

1.3. Aprendizaje Significativo

El aprendizaje significativo se enfoca en lograr que el estudiante tenga una comprensión profunda de la actividad que realiza, por lo que para lograrlo es importante implementar recursos didácticos, metodologías dinámicas, participativas, que tomen en cuenta las necesidades de los estudiantes, el contexto en el que se encuentran y así alcanzar este proceso de manera eficaz Terán, (2003).

En relación al proceso de enseñanza, esta se debe enfocar en desarrollar destrezas con criterio de desempeño, puesto que los conocimientos adquiridos deben ser duraderos (Chávez y Montero, 2013); cabe recordar que a medida que los estudiantes avanzan cada año lectivo, se debe siempre reforzar los conocimientos previos para que estos sean realmente aprendizajes significativos. Por lo tanto, las actividades que se ejecuten tienen que despertar el interés del alumno a través de diferentes recursos que le permitan lograr un verdadero aprendizaje, fortalecer su capacidad de análisis y construir su criterio propio (Puga, Rodríguez y Toledo, 2016).

Ante lo mencionado, en el Reajuste Curricular de la Educación del Ecuador (MEC, 2016) se considera que debido a que los contenidos de la materia de física aumentan su complejidad, es importante incorporar recursos didácticos que ayuden a comprender mejor los nuevos conceptos, que le permitan además al alumno desarrollar su pensamiento reflexivo y lógico.

1.4. Aprendizaje de la Termodinámica

En Ecuador, la asignatura de termodinámica es parte del Currículo de Educación del Bachillerato General Unificado (MEC, 2016), cuya dificultad para aprender radica sobre todo en la capacidad lúdica del profesor. En ese aspecto, Flores (2003) señala que la termodinámica presenta mayor obstáculo y resistencia de los estudiantes cuando se trabaja bajo un método tradicional, el cual se enfoca en el cálculo de resultados, pero los conceptos



no se comprenden adecuadamente y permanecen abstractos; para González (2003), la definición de conceptos es superficial pues no trasciende de lo lógico y matemático.

De acuerdo con Furió y Solbes (2006), las dimensiones conceptuales del aprendizaje de la termodinámica tienen varias deficiencias como: dificultad para concebir concepciones alternativas a términos como energía, calor y trabajo; falta de análisis y crítica a razonamientos de sentido común; excesivo uso de libros con información pesada y científica que lejos de incentivar a los estudiantes, los bloquea.

1.4.1. Dificultades en el Aprendizaje de la Física y la Termodinámica

Los contenidos relacionados con la física merecen atención especial debido a que existen dificultades para conceptualizar, practicar, entender y razonar sus conceptos básicos, como por ejemplo la termodinámica, su transformación, propiedades fundamentales, conservación y degradación; en este aspecto, desde la experiencia con los estudiantes se puede

puede constatar que al analizar los procesos físicos no utilizan el concepto de energía interna ni la primera ley de la termodinámica, lo cual es consecuencia de implementar procesos educativos poco dinámicos y efectivos.

Por lo tanto, se considera que para alcanzar una enseñanza efectiva el docente no solo debe conocer a profundidad la materia, sino también la naturaleza de la ciencia y estrategias de enseñanza que le permitan guiar al estudiante adecuadamente, sobre todo en conceptos complejos como la conservación de la energía y las leyes de la termodinámica, que pueden resultar bastante tortuosos si se los aborda desde una perspectiva educativa tradicional. Además, es necesario tomar en cuenta que para comprender la termodinámica es fundamental que el alumno entienda conceptos bases como: calor, trabajo, energía interna, conservación de la energía, etc.

Según Bauman (1992), algunos textos inclusive atribuyen un significado errado al principio de conservación de la energía, mismo que considera que el sistema está cerrado e intercambia energía con otro sistema mediante la realización de trabajo (W) y/o en forma de calor (Q); en este caso la variación de energía interna (ΔE) del sistema se da por la relación $\Delta E = Q + W$, en la que Q será positivo si es un proceso endotérmico y W será negativo si es



el sistema el que hace el trabajo sobre el otro sistema. En caso de que el sistema esté aislado, se aplicará el principio de conservación de la energía y, por tanto, la variación de energía total será nula.

Esto puede resultar bastante tedioso si se continúa abordando de esta manera, pero si se lo expresa desde un enfoque cualitativo la comprensión conceptual mejora rotundamente; así, el estudiante no se queda con vacíos e incógnitas que pueden convertirse en barreras de aprendizaje sustanciales a medida que avanza la materia (García, 2003). Es decir, se analiza la situación física, su representación y reformulación para establecer las relaciones significativas entre sus conceptos claves, lo que desemboca en entender las ecuaciones matemáticas.

Por ende, resulta efectivo construir el conocimiento conceptual mediante la resolución de situaciones (problemas) que permitan comprender los modelos, principios para tener la capacidad de relacionarlos entre sí. Lógicamente, dichos problemas deben ser creativos y relacionados con los conceptos científicos, por lo que el docente debe apoyarse en recursos como la historia de las ciencias, implicaciones sociales, económicas, tecnológicas, materiales lúdicos, TICs, etc.

Algunos investigadores como Michinel-Machado y D'Alessandro-Martínez (1993) han identificado que la presencia de interpretaciones espontáneas de física y termodinámica son pocas en los libros de Educación General Básica que se trabajan en Ecuador, pues "tienen un doble efecto en el desarrollo del conocimiento del estudiante: el de éste y el que le presenta el profesor que también hace uso del texto". Por ende, los docentes tienen que lograr una reelaboración conceptual y acercar a los estudiantes al conocimiento científico mediante ideas correctas.

Al respecto, Mellado (2000) afirma que las herramientas alternativas que el profesor utilice deben contribuir a reforzar los conceptos en el alumnado de manera adecuada, por lo que es necesario que el docente tenga realmente conocimiento de la materia, aptitudes de enseñanza y una formación continua que le permita mantenerse actualizado. En este ámbito, De Pro Bueno (2000) manifiesta que el profesor, consciente o no, en ocasiones transmite a los alumnos conocimientos que no siempre son correctos.



1.5. Métodos Utilizados por la Física para su Desarrollo

La física se compone de una parte formal, abstracta, observacional y experimental. De acuerdo a Cortés (1999), varios filósofos trataron de caracterizar esta ciencia mediante sus bases epistemológicas y sus métodos, los cuales especifican una secuencia ordenada y efectiva de acciones, operaciones o procedimientos para lograr un fin determinado.

1.6. Método Científico

Según Gargantilla (2010), el método científico es un conjunto de pasos ordenados que se emplean para adquirir nuevos conocimientos. Para poder ser calificado como científico debe basarse en el empirismo, en la medición y, además, debe estar sujeto a la razón.

De acuerdo a la Universidad Internacional de Valencia (2021), el método científico sigue las siguientes fases:

- **Observación.** Consiste en la obtención de datos que debe ser completamente objetiva y libre de aportes subjetivos o personales.
- **Formulación de hipótesis.** Se plantea una posible justificación provisional que explique los datos observados, de manera que no pueda presentar ningún error.
- **Experimentación.** Se busca refutar la hipótesis planteada con el propósito de probar que el razonamiento no es del todo perfecto y debe seguir estudiándose. Si la hipótesis es refutada se debe elaborar otra.
- **Conclusiones.** Se exponen las conclusiones y se formula una nueva teoría. Esto se considera como un nuevo conocimiento científico hasta que pueda ser refutado.
- **Publicación y comparación.** Las conclusiones son publicadas con el fin de que sean accesibles para la comunidad científica. Si los científicos son capaces de repetir con éxito el experimento, se interpreta que la teoría es correcta; si el experimento es refutable, es necesario revisar el trabajo para hallar el error y volver a plantear una hipótesis.

Ante lo mencionado, en la Figura 1 se detallan los métodos de investigación del método científico:

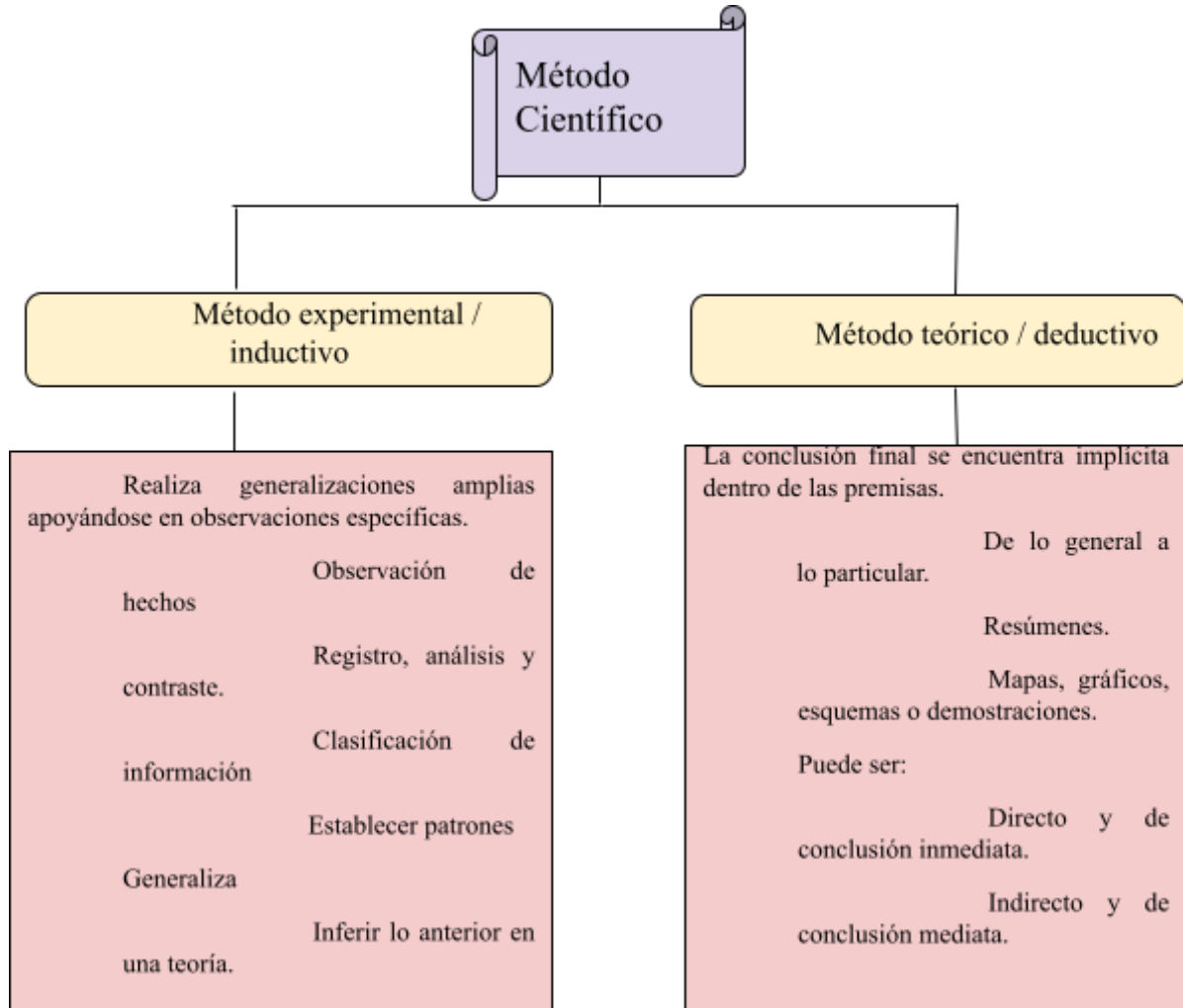


Figura 1. Método científico

1.7. Laboratorios Educativos

Estos son considerados como un tipo de clase en el que los estudiantes adquieren habilidades propias de los métodos de investigación científica, como: el descubrimiento, profundización, consolidación, comprobación de fundamentación teórica, aplicación de conocimientos, etc. (apellido, año). Por lo tanto, la actividad experimental debe ser vista como un instrumento que promueve los objetivos conceptuales, procedimentales y actitudinales (Osorio, 2004).



En ese aspecto, López y Tamayo (2012) mencionan que las prácticas de laboratorio favorecen y aportan a la construcción de una visión sobre las ciencias, ya que permite que el estudiante cuestione sus conocimientos, los confronte con la realidad, lo verifique mediante la práctica y analice los resultados de los procedimientos, por lo que es importante desarrollar un informe final que especifique el problema planteado, las hipótesis, variables, diseño experimental, resultados obtenidos, conclusiones, evaluación y aprendizaje.

Para Izquierdo et al. (1999), es oportuno planear y desarrollar las prácticas según tres objetivos principales: aprender ciencias, aprender qué es la ciencia y aprender a hacer ciencias. A raíz de ello, cabe indicar varias habilidades que según Coyte y Heslop (2018) se pretenden desarrollar en los laboratorios educativos:

- **Habilidades prácticas.** Los laboratorios ayudan a los estudiantes a pensar y actuar como científicos, ya que experimentan con el material y aplican protocolos dentro un entorno de trabajo adaptado a sus necesidades.
- **Habilidades intelectuales.** Los experimentos generan datos que deben procesarse, analizarse e interpretarse.
- **Habilidades personales o transferibles.** El trabajo colaborativo entre pares requiere comunicación, organización, resolución de problemas y administración de tiempo.

1.8. Clasificación de Laboratorios

1.8.1. Laboratorios Virtuales

De acuerdo con la UNESCO (2000), estos son “un espacio electrónico de trabajo concebido para la colaboración y la experimentación a distancia con el objeto de investigar o realizar otras actividades creativas, y elaborar y difundir resultados mediante tecnologías difundidas de información y comunicación” (p. 1). Por su parte, para Jiménez (2014) los laboratorios virtuales son una simulación de la realidad en donde se usan los patrones descubiertos por la ciencia.

En ese aspecto, de acuerdo a Sanz y Martínez (2005) estos patrones o leyes son codificados para que, mediante ciertas acciones, brinden respuestas semejantes a lo que se



podría obtener en la vida real, por lo que se logra además racionalizar el uso de recursos y reducir el impacto negativo sobre el ambiente.

1.8.2. Laboratorios Experimentales

El planteamiento de la asignatura de física necesariamente obliga a realizar experimentos, de tal forma que los estudiantes pongan en práctica sus conocimientos, análisis y estrategias, para que los resultados sean los esperados (MEC, 2017). En ese sentido, de acuerdo a Padilla (2017) en este tipo de laboratorios se busca desarrollar actividades experimentales de manera controlada, disciplinada, orientada a la capacitación de grupos de trabajo y en los cuales se identifican tres características:

- **Capacidad de innovación.** El estudiante crea, imagina y propone nuevas soluciones.
- **Capacidad de adaptación.** Se establecen retos y los estudiantes deben adaptarse de manera rápida y flexible para cumplirlos.
- **Capacidad de aprendizaje.** Resulta un mecanismo para actualizar el conocimiento, definir responsabilidades y romper paradigmas.

1.9. Recurso Didáctico

También denominados medios didácticos educativos, son materiales que dan soporte a los objetivos, contenidos, actividades y estímulos motivadores (Vílchez y Ulate, 2008) que permiten en conjunto lograr un aprendizaje significativo. En contraste, para Terán et al. (2014) son una herramienta complementaria utilizada para perfeccionar y evaluar el proceso educativo. Por lo tanto, los recursos didácticos son elementos que posibilitan la asimilación de información, el desarrollo, estimulación de las capacidades y habilidades del estudiante quien experimenta con el material y de esa forma modifica su estructura cognitiva (Chancusig et al., 2017).

Finalmente, cabe la reflexión de Chávez y Montero (2013), quienes afirman que los recursos didácticos permiten a los estudiantes construir sus propios aprendizajes en base a lo abstracto y a la realidad, ya que observan, manipulan, experimentan y ponen en práctica los conocimientos teóricos.



1.9.1. Importancia de los Recursos Didácticos

Blanco (2012) considera que los recursos desempeñan una función mediadora, estructurada, motivadora, controlada e innovadora entre el docente y el alumno. Por lo tanto, en la asignatura de física es fundamental para que el estudiante genere experiencias individuales que le permitan partir de lo concreto, asimilar los conceptos y poder abstraerlos (Muñoz, 2013)

En síntesis, estos recursos sirven para alcanzar un aprendizaje significativo de manera entretenida, mediante una técnica concreta que permita potenciar el conocimiento de los estudiantes y fortalecer así el desarrollo de sus destrezas (Morales, 2012).

1.9.2. Clasificación de los Recursos Didácticos

Muñoz (2013) propone que se deben implementar materiales manipulativos, virtuales, ambientales y juegos didácticos. Los materiales manipulativos son aquellos elaborados previamente por el docente u otra persona, como: regletas, geoplano, etc.; los materiales virtuales hacen referencia a las plataformas digitales, simuladores, videos didácticos, cálculo mental animado, entre otros; los materiales ambientales son elementos de la vida cotidiana como el flexómetro, monedas, pesas, termómetros, recipientes, etc.; finalmente, los juegos didácticos pueden emplear diferentes recursos como cartas, juegos de mesa, rompecabezas, etc.

Dado que actualmente la tecnología es parte inherente de la vida, los recursos didácticos virtuales son de alguna manera obligatorios, más aún si se toma en cuenta que las nuevas generaciones son totalmente tecnológicas y responden mejor ante una clase que utiliza contenido digital y audiovisual. Así por ejemplo se puede implementar plataformas como GeoGebra que es una calculadora gráfica en línea, simuladores virtuales, realidad aumentada, etc.

1.9.3. Ventajas de los Recursos Didácticos

Navarrete (2017) destaca que una de las mayores ventajas que ofrece el utilizar recursos didácticos en el proceso de enseñanza de la física, es que mediante actividades llamativas y motivadoras se logra cambiar la actitud de los alumnos para que logren tener un



verdadero interés por aprender. Además, los docentes desempeñan un papel fundamental puesto que depende de cada uno de ellos el crear espacios que permitan al estudiante interactuar con los materiales para que aprendan significativamente (Manrique y Gallego, 2013).

Por esta razón, para implementar cualquier tipo de recurso didáctico es necesario preparar y planificar con antelación, identificar con exactitud el objetivo y resultados que se desea obtener con los alumnos y el proceso a seguir para dicha actividad.

1.10. La Guía Didáctica para el Aprendizaje

1.10.1. Guía didáctica

García y De la Cruz Blanco (2014) indican que la guía didáctica es un instrumento impreso o digital mediante el cual el estudiante tiene información técnica. Resulta entonces un documento orientador de estudio, que permite acercar los procesos cognitivos al estudiante con la intención de que los trabaje de manera autónoma, los motive y despierte el interés por la asignatura (García, 2009).

Para Arteaga y Figueroa (2004), la guía resulta un instrumento que orienta al estudiante a independizarse en el estudio de la asignatura, ya que:

Debe indicar, de manera precisa, qué tiene que aprender, cómo puede aprenderlo y cuándo lo habrá aprendido. Ha de ser un material único, organizado por temas teniendo en cuenta, además, todos los medios disponibles, tales como; materiales impresos, TV, vídeos, software y otros recursos. (p. 1)

1.10.2. Estructura de la Guía Didáctica

A continuación, se detalla la estructura planteada, partiendo de la estructura propuesta por Arteaga y Figueroa (2004):

- **Presentación.** Se brinda una visión general de la materia, información del contenido y su razón de ser.
- **Objetivos específicos.** Se concretan los conocimientos y destrezas de cada unidad, temática o tema.



Los objetivos deben conseguir que el estudiante tenga una visión clara de cada aspecto del tema y asignatura, por lo tanto, tienen que ser comprensibles, motivadores, coherentes y orientados al resultado. Para lograrlo, es necesario tomar en cuenta los siguientes recursos:

- **Materia.** Se exponen conceptos correspondientes a la asignatura que se abordarán en la guía. Esto permite a los estudiantes contar con definiciones precisas, breves y con ejemplos.
- **Orientaciones para el estudio.** Su función es guiar al estudiante para su autoaprendizaje, mediante actividades y materiales diversos.
- **Actividades.** Es necesario proporcionar al estudiante indicaciones de las actividades de la clase, describir el trabajo a realizar, el tiempo, acciones fundamentales, sugerencias, etc.
- **Materiales.** Los necesarios para desarrollar las actividades, pueden ser impresiones, imágenes, juegos, materiales de laboratorio; materiales audiovisuales como videos, animaciones, infografías; o materiales tecnológicos como *tablets*, programas de realidad aumentada, etc.
- **Evaluación.** Es necesario comunicar al estudiante las técnicas e instrumentos de evaluación, así como la complejidad de cada una. También es importante indicar quién evalúa, qué, cuándo, dónde y cómo se va a evaluar.
- **Bibliografía.** Presentar la literatura teórica o práctica en la cual se basa el docente.

1.10.3. Funciones de la Guía Didáctica

Hernández y De la Cruz (2014) desglosan las siguientes funciones de la guía didáctica:

- **Función de orientación y diálogo.** Capacidad de organizar y estudiar de manera sistemática. Promueve el trabajo grupal, fomenta la comunicación entre alumno y profesor y brinda sugerencias para el aprendizaje autónomo.
- **Función motivadora.** Busca despertar el interés del estudiante respecto al tema.



- **Función evaluadora.** Permite al alumno reflexionar sobre su aprendizaje y tener una retroalimentación individual y grupal.
- **Función de especificación de tareas.** Precisa las actividades y problemas a realizar.

1.11. Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje

1.11.1. Formulación de Hipótesis

Es una herramienta que permite analizar el desarrollo del pensamiento científico en contextos de aprendizaje mediante situaciones de solución de problemas. Dicha estrategia del proyecto busca resaltar el interés y la creatividad, capacidades que sorprenden y emocionan cuando se escuchan ideas y que se materializan conforme se procesa la información del entorno; lo que luego se traduce en observación, exploración, descripción y formulación de hipótesis, según sea el caso de las vivencias, además, del entorno familiar y cultural. Estos planteamientos permiten al docente preguntarse cómo enseñar, teniendo en cuenta la posibilidad de despliegue de las herramientas y actividades educativas que favorezcan al pensamiento crítico y autónomo.

Al vincularlo con la actividad pedagógica, se desarrollan estrategias de resolución de problemas, buscando obtener altos niveles de desempeño en el aprendizaje, y que al mismo tiempo el estudiante sepa defender su argumento siempre que la situación lo amerite. En ese sentido, el desarrollo de la hipótesis como herramienta del pensamiento científico, es una forma creativa para mejorar la capacidad intelectual del estudiante desde muy temprana edad.

1.11.2. Trabajo en Grupo

El trabajo en grupo aplicado en las aulas, es un conjunto de técnicas estructuradas que buscan que el aprendizaje se pueda construir por medio de equipos; se conforma por estudiantes que son guiados por el docente, con el fin de llegar a construir el conocimiento en base a las experiencias de cada uno de los involucrados. Gómez (2007) define el trabajo cooperativo como:

Amplio y heterogéneo conjunto de técnicas, estrategias y recursos metodológicos estructurados, en los que los estudiantes y los docentes trabajan juntos, en equipo, con



la finalidad de ayudarse a través de las mediaciones de iguales, docentes, materiales, recursos y otras personas, para así construir el conocimiento de manera conjunta. (p. 9)

1.11.3. Simulación

La simulación es una herramienta para el trabajo grupal e individual, que según Díaz (2018) consiste en dar señales a los estudiantes para que exploren determinado sistema a partir del uso de controles, representaciones visuales, gráficas y sonidos, obteniendo una retroalimentación inmediata por parte del mismo sistema al momento de cambiar los controles o mover algún elemento.

A partir de esto, la simulación permitirá que los estudiantes evidencien fenómenos físicos que no pueden ser replicados en la vida real o en un contexto específico, reforzando sus conocimientos y habilidades para deducir, responder preguntas, ir de lo explícito a lo implícito y viceversa.

Esta herramienta también va a permitir que el docente evalúe los conocimientos previos del estudiante, además es muy beneficioso para crear nuevos conceptos. Amadeu y Leal (2013) plantean el ejemplo de simulación en caso de Caída Libre, en el cual narra que la simulación va a permitir que los estudiantes pongan a prueba sus conocimientos respondiendo preguntas. En el sistema se muestran dos cuerpos de masas diferentes en caída libre y estos llegan al suelo al mismo tiempo; los estudiantes llegarán a la conclusión que se esperaba: el instante de caída de los objetos depende del cuerpo y su resistencia al aire.

1.11.4. Video Educativo

De la mano del avance tecnológico de la época, los estudiantes se sienten más atraídos por los colores y sonidos dentro de su proceso cognitivo, para lo cual el Video Educativo debe cumplir con esas expectativas dentro del proceso de aprendizaje.

Por lo que, Acuña (2019) define el Video Educativo como el compendio de recursos audiovisuales grabados, que cumplen un objetivo didáctico previamente formulado. Además, el video debe contar con ciertos indicadores para ser considerado como educativo, por



ejemplo: cumplir con los objetivos de la clase, despertar el interés de los estudiantes, densidad conceptual, claridad, interdisciplinariedad, comprensible, ordenado y lógico.

Según Aula Fácil (2016), algunas ventajas de esta estrategia son:

- Los alumnos interpretan mejor la información que se requiere transmitir.
- El aprendizaje es más dinámico porque se muestran imágenes, movimiento, sonidos, música, voz, textos, entre otros.
- El estudiante es cercano a este sistema y le es más sencillo comprender el tema que se le presente por este medio.

1.11.5. Método de Proyecto

Este método consiste en elaborar proyectos educativos que permitan a los estudiantes adquirir competencias científicas correspondientes a la materia escolar. Ramón (2010) citando a Kilpatrick, menciona que el proyecto requiere el total interés, motivación y acción de los estudiantes, ya que deben involucrarse en su proceso de aprendizaje. El autor determina que los proyectos deben ser llevados considerando objetivos, planeación, ejecución hasta la conclusión y opiniones.

La elaboración de proyectos fortalece los conocimientos mediante el trabajo experimental, puesto que permite reflexionar y ejecutar determinados fenómenos. Torres (2007) describe que algunas de las actividades que pueden trabajarse como proyectos son: temas no rutinarios que fomenten la curiosidad, actividades que permitan usar diversas estrategias y destrezas, temas sobre los que sea posible recopilar información y concluir algo, tareas que lleven al estudiante a investigar con profundidad, entre otros.

Los principales objetivos del proyecto respecto a los estudiantes son:

- Enfrentar nuevos desafíos.
- Planteamiento, formulación, verificación de preguntas y conclusiones.
- Comunicación de conclusiones.
- Mejorar las habilidades del trabajo grupal.



Morales y García (2015) destacan que esta estrategia es una novedad para algunos docentes, pero los estudiantes afirman que la misma tiene un mejor alcance en el desarrollo de las destrezas y conocimientos en comparación con los métodos tradicionales.

1.11.6. Mapas Conceptuales

El mapa conceptual según Novak y Godwin (1999) es una representación gráfica de conceptos con sus relaciones. Los conceptos guardan un orden jerárquico y están unidos entre sí por líneas identificadas por palabras que establecen la relación que hay entre ellas; se caracterizan por partir de un concepto principal, del cual se derivan ramas que indican las relaciones entre ellos.

El mapa conceptual es una excelente herramienta de enseñanza; cuando se usa correctamente apoya a la construcción del conocimiento al promover la relación entre nuevos conceptos y aquellos que ya comprenden los estudiantes, lo que lleva a un aprendizaje significativo. Es, además, una herramienta multifuncional que permite expresar cualquier tema en las aulas.



CAPÍTULO II

2. METODOLOGÍA Y RESULTADOS

2.1. Metodología

La investigación fue de enfoque cuantitativo y cualitativo con el fin de conocer las diferentes perspectivas de los estudiantes del tercer ciclo de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales. De esta forma, se buscó recopilar los recursos utilizados por el docente, la dificultad de los contenidos, las metodologías y recursos didácticos más eficaces para el aprendizaje.

2.1.1. *Técnica e Instrumento de Investigación*

Como técnica se utilizó la encuesta estructurada, ya que es una de las formas más adecuadas para obtener datos que permitirán analizar diferentes variables del proceso de aprendizaje sobre termodinámica en el BGU. Con los resultados se pudo cuantificar y cualificar las respuestas de los estudiantes, las mismas que se tabularon y permitieron llegar a varias conclusiones. Cabe indicar que esta se realizó de manera virtual debido a la pandemia de COVID-19.

El instrumento aplicado fue un cuestionario que constó de 16 preguntas que corresponden a los objetivos de la investigación. Las respuestas fueron de opción múltiple, selección cerrada y abiertas. Al iniciar el cuestionario era necesario conocer si los encuestados recibieron los contenidos correspondientes a termodinámica, por lo que la pregunta 1 consulta si los estudiantes recibieron lo ya mencionado o no. Esta pregunta define si continúan respondiendo el cuestionario o lo finalizan.

Las preguntas 2 y 3 van dirigidas al involucramiento de los estudiantes en su proceso de aprendizaje; la 4, 12 y 13 refieren a la dificultad del aprendizaje sobre termodinámica; mientras que las preguntas 5, 8, 10, 14 y 16 indagan acerca de los recursos didácticos preferidos para mejorar el proceso de aprendizaje; por otro lado, las interrogantes 11, 12, 13 y 15 tienen como objetivo conocer la conformidad del estudiante frente al uso de diferentes recursos didácticos; por último las preguntas 6, 7 y 9 cuestionan sobre el uso de recursos

didácticos por parte del docente para mejorar el proceso aprendizaje, lo cual, en función de los resultados de otras preguntas, se puede evidenciar como necesario.

2.2. Análisis e Interpretación de Resultados

Pregunta 1. ¿Usted recibió contenidos de termodinámica en BGU? (Si su respuesta es Sí continúe con las siguientes preguntas; si su respuesta es No, finalice la encuesta)

A continuación, en la Figura 2, se puede ver la tendencia de las respuestas a esta pregunta.

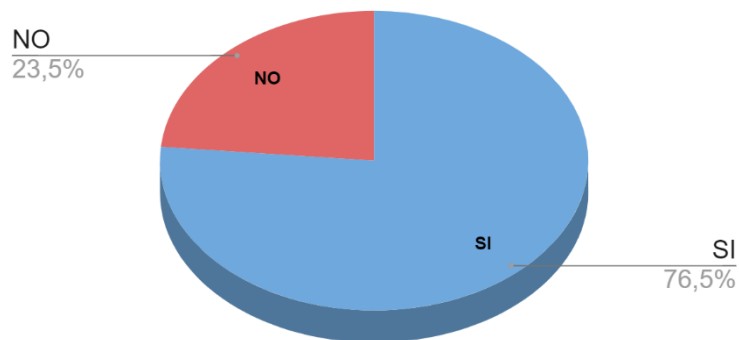


Figura 2. Porcentaje de estudiantes que recibió Termodinámica en BGU

Al iniciar la encuesta se les preguntó a los estudiantes de tercer ciclo si recibieron contenidos sobre termodinámica en el BGU; el 23,5% respondió que no. Mientras que la mayoría, el 76.5% respondió de manera afirmativa. Dando a entender que conocen y recuerdan los contenidos y metodologías utilizadas.

Por lo tanto, a los estudiantes que respondieron que sí recibieron estos contenidos se les hizo preguntas relacionadas con: de qué manera aprendieron, qué les resultó más eficiente y qué fallas notaron en el proceso.

Pregunta 2. ¿Considera que el/los docentes(s) de física al abordar los temas correspondientes a termodinámica, promovió la participación activa (participación de manera voluntaria y espontánea) de los estudiantes?

A continuación, en la Figura 3, se puede ver la tendencia de las respuestas a esta pregunta.

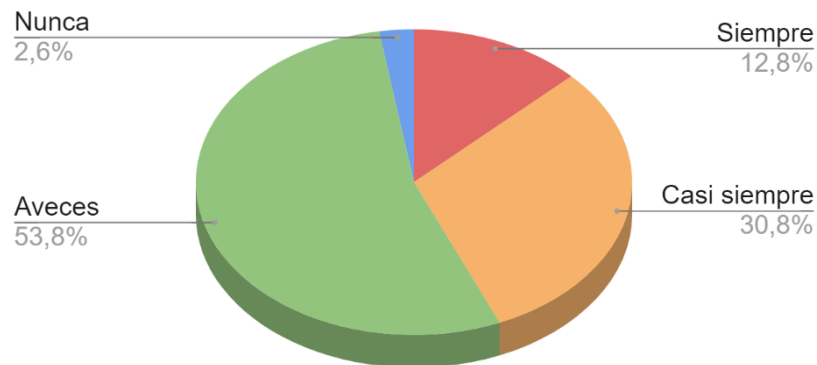


Figura 3. Porcentaje de participación activa del estudiante en clases

Al observar la Figura 3, respecto a la participación activa del estudiante en el proceso de aprendizaje, el 2,6% de los estudiantes respondieron que nunca hubo participación activa en clases, el 53,8% respondió que a veces, el 30% dijo que casi siempre y el 12,8% afirmó que siempre hubo participación activa.

En conclusión, un considerable número de estudiantes indica que el docente promueve una participación activa en la clase de física. Según Soler (2006) el aprendizaje es participativo si la interacción entre estudiante y maestro es lo más productivo. Es decir que, el docente que permite al estudiante participar continuamente en el aula, lo ayuda a reflexionar e incrementar sus conocimientos, lo que resulta altamente fructífero dentro del proceso.

Pregunta 3. ¿Ud. sintió que era parte de su propio proceso de aprendizaje (investiga, busca información, pregunta o dialoga con otros compañeros sobre la clase, crea cadenas de ideas, realiza tareas, entre otros) ?, ¿Si o No?, ¿Por qué?

A continuación, en la Figura 4, se puede observar la tendencia de las respuestas a esta pregunta.

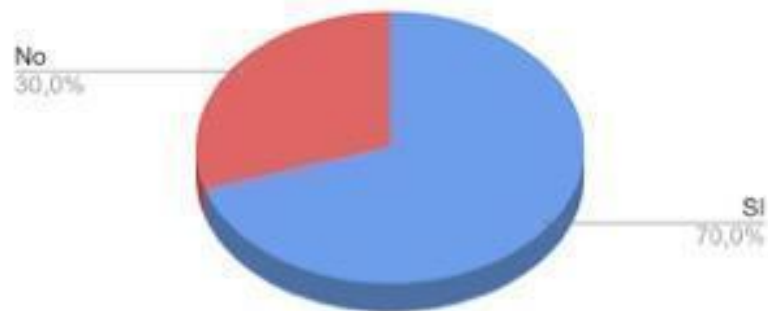


Figura 4. Porcentaje de estudiantes que se sintieron partícipes de su proceso de aprendizaje

Del total de los estudiantes que sí recibieron conocimientos sobre termodinámica, el 30% no se sintió parte de su propio proceso de aprendizaje, mientras que el 70% si formó parte de este.

A continuación, en las figuras 5 y 6, se presenta un análisis de las razones por las que los estudiantes no se sintieron parte de su proceso de aprendizaje y viceversa.

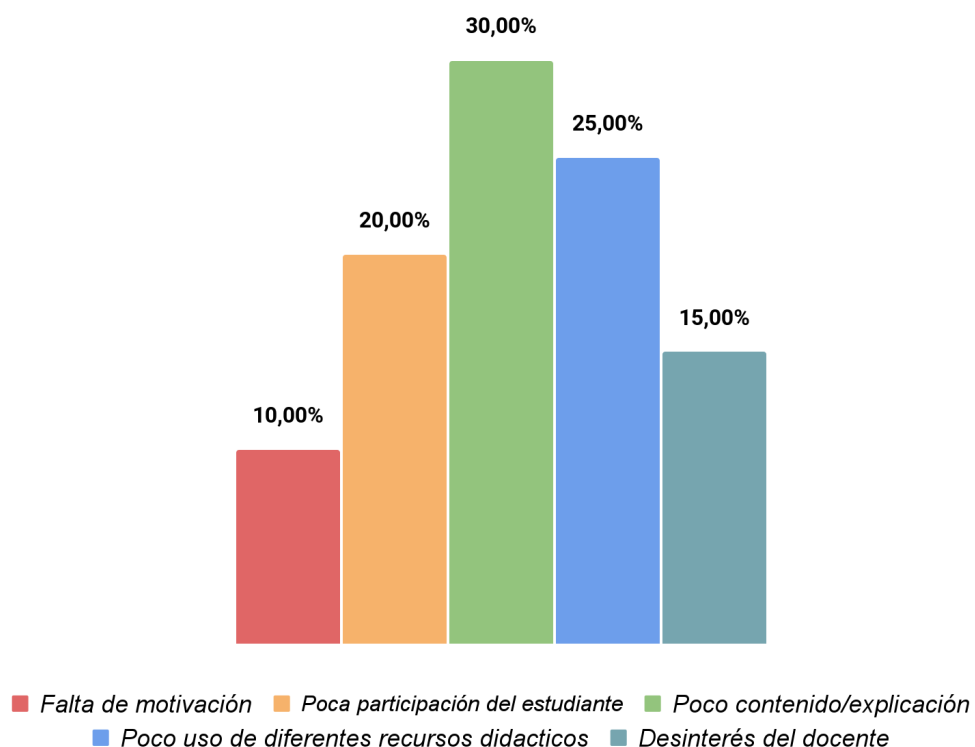


Figura 5. Porcentaje de estudiantes que no se sintieron partícipes de su proceso de aprendizaje

En la Figura 5, se deduce que la principal razón para que los estudiantes no se sintieran parte de su proceso de aprendizaje es por la falta de contenidos o explicación impartida por el docente, por consiguiente, el poco uso de recursos didácticos limita la intervención del estudiante; además de las pocas oportunidades que se le presenta para participar, esto puede ser por falta de preguntas tanto por parte del docente como del estudiante.

El poco uso de recursos didácticos también es un inconveniente que se presenta al momento de la participación del estudiante; así también la falta de motivación lleva a que no se interese por participar, disminuyendo su predisposición por aprender.

Entre los criterios de los encuestados se recogió la siguiente respuesta frente a la pregunta 3: “No, esto debido a que la clase era impartida por el docente sin tanta participación por parte del estudiante” (Estudiante de tercer ciclo de la carrera de PCE., 2021).

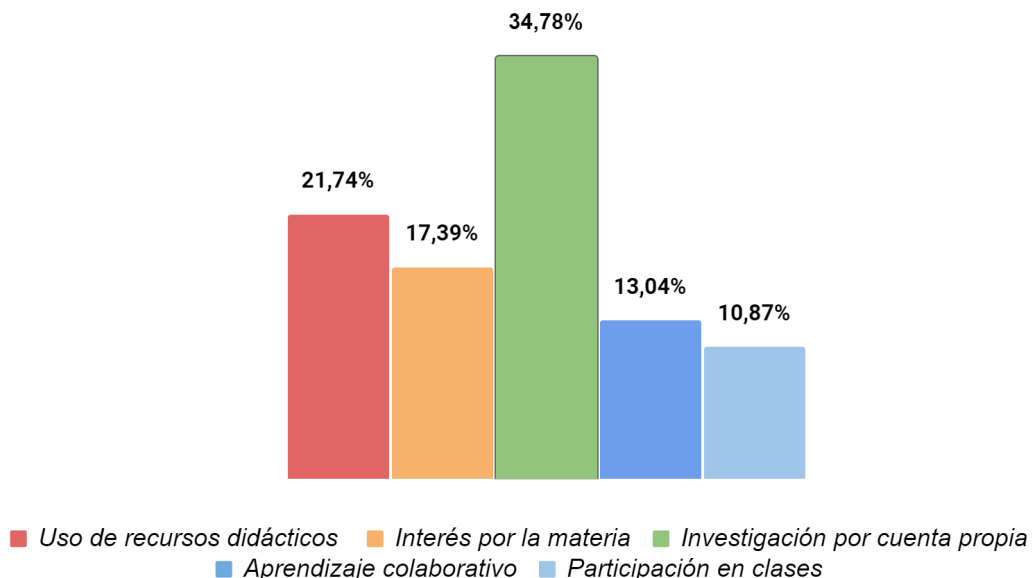


Figura 6. Porcentaje de estudiantes que sí se sintieron partícipes de su proceso de aprendizaje

Los datos de la Figura 6 muestran las deducciones obtenidas del por qué los estudiantes se sintieron partícipes en su proceso de aprendizaje. Las respuestas tienden a



afirmar que la investigación por cuenta propia fue lo que más los marcó en el proceso, pues mediante este recurso, solucionan dudas respecto a la teoría, práctica o aplicación en la vida real; esto está relacionado con el interés por la termodinámica, ya que los estudiantes se sienten más motivados a conocer sobre esta.

También se conoce que el uso de recursos didácticos permitió que los estudiantes experimenten y obtengan conclusiones propias en los laboratorios, pues participaban entre ellos para solucionar preguntas o dudas, investigaban juntos o realizaban trabajos dentro y fuera del aula de clase. Se interpreta que la participación en clases motivaba el aprendizaje.

Pregunta 4. ¿Cómo le resultó a usted comprender los temas de termodinámica?

A continuación, en la Figura 7, se aprecia la tendencia de las respuestas a esta pregunta.

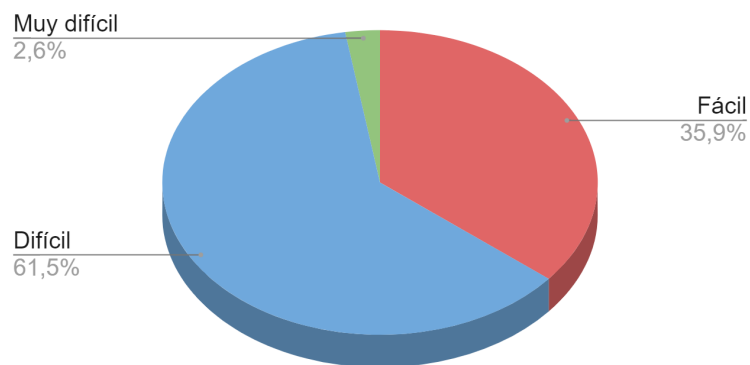


Figura 7. Porcentaje de selección respecto a la comprensión de los temas de termodinámica

Al observar la Figura 7 se encuentra que para el 61,5% de los estudiantes resultó difícil la comprensión de la termodinámica, y según las preguntas anteriores esto podría ser por la falta de información de los contenidos, poco uso de diversos recursos didácticos, pocas oportunidades de participación, etc.; mientras que al 35,9% le resultó fácil y al 2,6% muy difícil.

Gran parte del alumnado manifiesta tener dificultad para comprender la física y resolver problemas relacionados con esta asignatura, en efecto Cuesta y Benavente (2014)



discuten sobre el tema que genera complicaciones en cualquier nivel a causa de la brecha entre los intereses del alumnado y los contenidos a enseñar. De seguir presentándose esta dificultad no será posible alcanzar aprendizajes significativos en los estudiantes.

Pregunta 5. ¿Con qué opción cree que le resultó más eficiente aprender los contenidos de termodinámica? *Opción múltiple*

En la Figura 8 se observa la tendencia de las respuestas a esta pregunta.

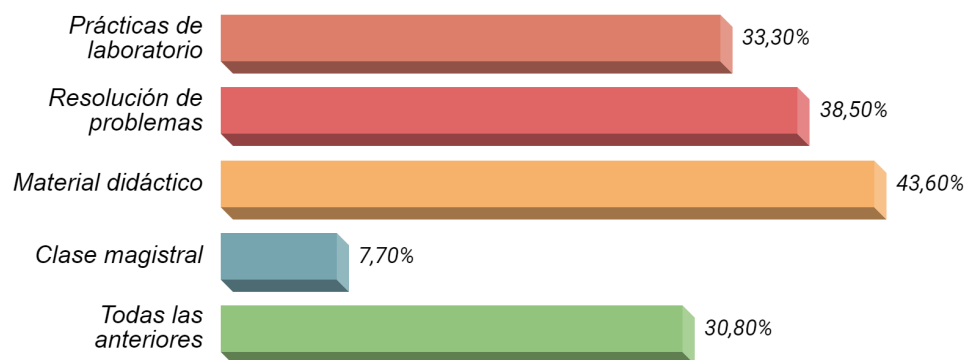


Figura 8. Porcentaje de métodos eficientes para el aprendizaje sobre termodinámica

En los datos de la Figura 8 se aprecia que el uso de material didáctico en un 43,60% resultó más eficiente para aprender sobre termodinámica; posteriormente, la resolución de problemas alcanzó un 38,50%, mientras que la realización de prácticas de laboratorio llegó al 33,30%. Por último, la clase magistral se muestra con el menor grado de aportación para el aprendizaje, con un 7,70%.

Respecto a los resultados, un 30,80% de los estudiantes consideran importante que se apliquen todos los métodos mencionados.

En función a esto, es evidente que la mayoría de encuestados afirma que la forma ideal en la que aprenderían física de una manera más eficiente sería mediante el uso de material didáctico y la resolución de problemas. Sobre esto, Angarita et al. (2009) manifiestan que una excelente manera de lograr un buen aprendizaje es con recursos didácticos, los cuales intervienen en conjunto con el conocimiento a transferir y las

estrategias cognitivas que el docente emplea. El uso de materiales didácticos en la física es totalmente factible y con estos se alcanzarán mejores aprendizajes.

Pregunta 6. ¿El docente durante el desarrollo de los temas y resolución de problemas de Termodinámica, hizo relación con la cotidianidad?

En la Figura 9 se puede ver la tendencia de las respuestas a esta pregunta.

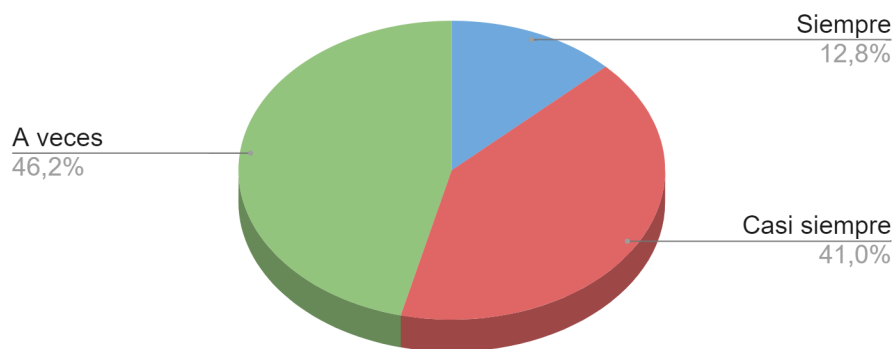


Figura 9. Porcentaje de relación con la cotidianidad en los contenidos

Se observa la importancia de la aplicación de los contenidos en la cotidianidad, puesto que el 46,2% de los encuestados expresan que durante el proceso de aprendizaje el docente casi siempre relacionaba el contenido con eventos cotidianos, a esto le sigue: siempre en un 12,8% y nunca 0%.

Un alto número de encuestados afirma que, en el desarrollo de los temas de física y la resolución de ejercicios, el docente hizo relaciones con casos cotidianos. En este sentido, Olmedo y Farreros (2017) afirman que la vinculación del tema tratado con la realidad es un elemento imprescindible para una correcta adquisición del conocimiento. Al continuar con esta técnica se podrá mejorar el desarrollo de la clase.

Pregunta 7. ¿El docente realizó actividades experimentales en el aula?

En la Figura 10 se observa la tendencia de las respuestas a esta interrogante.

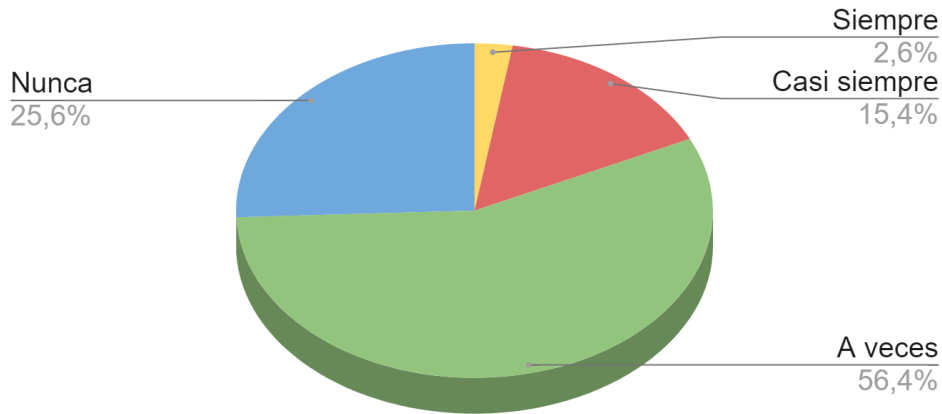


Figura 10. Porcentaje de relación de experimentos en el aula

Las respuestas de la Pregunta 7 revelan que siempre (2,6%) y casi siempre (15,4%) se realizaban experimentos, mientras que el 56,4% indicó que a veces se los hacía y el 25,6% afirmó que nunca.

Un gran número de encuestados afirma que muy pocas veces el docente realiza actividades experimentales en el aula; no obstante, Morales y García (2015) afirman que la física debe ser una mediación teórico-experimental, al ser imprescindible el manejo de actividades prácticas en la enseñanza de esta asignatura. De prevalecer el poco uso de la experimentación en el aula, los estudiantes mantendrán dificultad para entender la materia.

Pregunta 8. ¿Considera que es factible el estudio de la termodinámica utilizando recursos que se encuentran en casa o en la vida diaria?

A continuación, en la Figura 11, se puede ver la tendencia de las respuestas a esta pregunta.

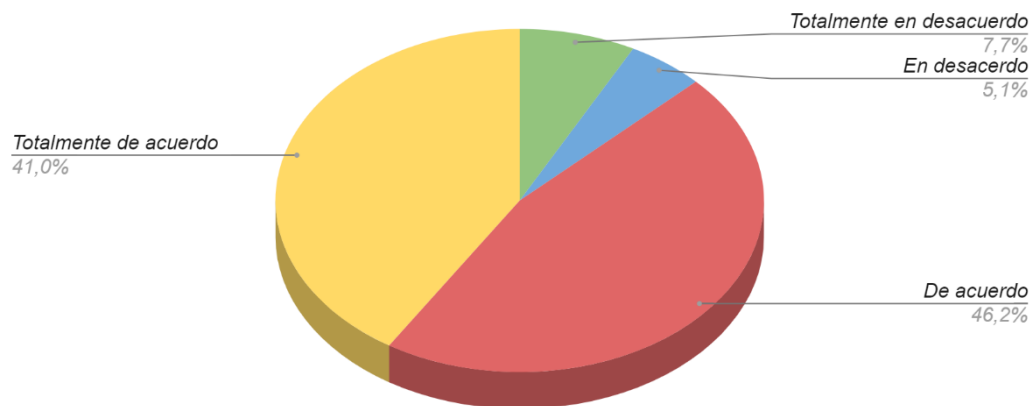


Figura 11. Porcentaje de factibilidad del uso de recursos que se encuentran en la vida diaria para el aprendizaje

En la Figura 11, la gran mayoría de estudiantes encuestados afirmaron que están *totalmente de acuerdo* (41%) y *de acuerdo* (46.2%) con el uso de recursos que encuentran en casa o en la vida diaria para facilitar el aprendizaje sobre este tema, lo cual puede ayudar a que las instituciones que no cuenta con un laboratorio formal puedan recurrir a otros recursos más accesibles para el estudiante, logrando que experimenten en casa o en el aula de clases.

Según García y Calixto (1999) existe la necesidad de utilizar materiales caseros para la experimentación como un recurso didáctico en la enseñanza de la física, ya que mediante ejemplos o con prácticas en la vida cotidiana, los estudiantes se ven en la necesidad de buscar explicaciones y soluciones.

Pregunta 9. Del siguiente listado de materiales, ¿Cuál utilizó con mayor frecuencia su docente para impartir la temática? Elija una o más opciones.

En la Figura 12 es posible apreciar la tendencia de las respuestas a esta pregunta.

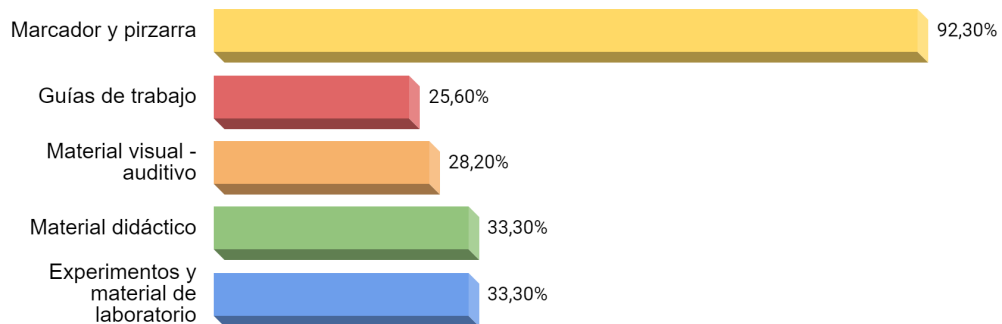


Figura 12. Porcentaje de recursos utilizados con frecuencia por el docente de la temática

Se observa que el 92,3% de los encuestados recibieron clases utilizando materiales como el marcador y la pizarra, posteriormente, se ubica el material didáctico y los experimentos que llegan a ocupar el segundo lugar con un 33,3% cada uno. En cambio, el material audiovisual fue poco utilizado llegando a un 28,9%, así como las guías de trabajo con 25,6%.

Un significativo número de estudiantes informa que el docente generalmente utiliza el marcador, pizarrón y, en algunas ocasiones, material didáctico y experimentos en el laboratorio para impartir su clase. En este contexto Gonzáles et al. (2014) afirman que este tipo de recursos permiten al estudiante la adquisición del propio conocimiento y lo convierten en autor y coautor de su aprendizaje.

Es así que de continuar el carente uso de material didáctico en el aula de clases se incrementará la dificultad de los estudiantes para comprender la física.

Pregunta 10. ¿Cuál de las siguientes opciones considera usted que se deben mejorar para la experimentación?

En la Figura 13, se observa la tendencia de las respuestas a esta interrogante.

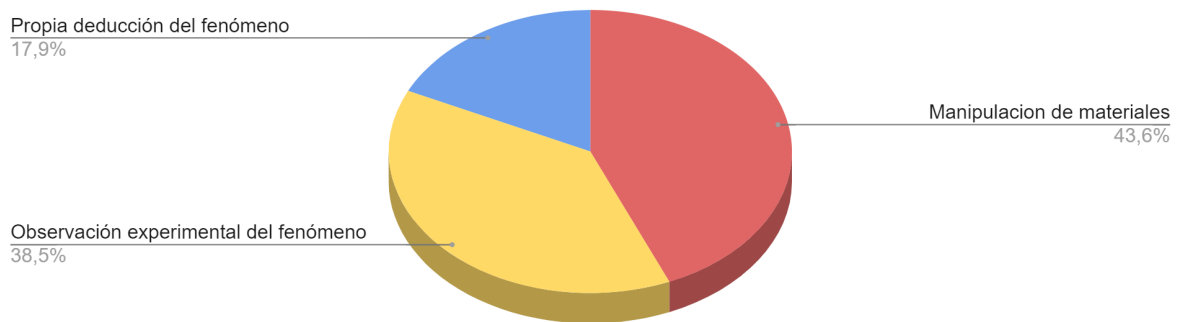


Figura 13. Porcentaje de opciones elegidas para mejorar para la experimentación

Se evidencia que un 43,6% de los encuestados indicaron que la manipulación de materiales ayuda a mejorar la experimentación para el aprendizaje de la termodinámica. Otra gran parte de los encuestados (38,5%), indicaron que la observación es el mejor método para la experimentación en la física. Por último, la propia deducción del fenómeno alcanzó un 17,9%.

La mayoría de encuestados afirma que la experimentación es mejor con la manipulación de materiales. A esto Angarita et al. (2009) manifiestan que una excelente manera de lograr un buen aprendizaje es con el uso recursos didácticos, los cuales pueden estar a total disposición y acceso del estudiante; pues de esta manera las dificultades en el aprendizaje de la física disminuyen y el conocimiento pasa a ser práctica, gracias a la adquisición de nuevas experiencias.

Pregunta 11. ¿Cómo cree que se afectaría al aprendizaje si el docente utilizara diversos recursos didácticos para la enseñanza de la termodinámica?

La Figura 14 muestra la tendencia de las respuestas a esta pregunta.

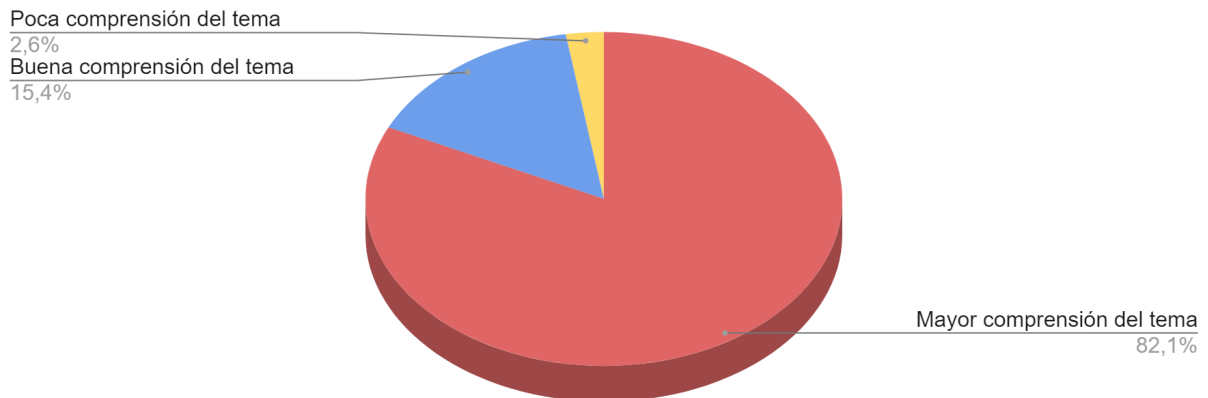


Figura 14. Porcentaje del impacto del uso de recursos didácticos

Los resultados de la Figura 14 indican que la mayoría de los estudiantes (82,1%) creen que el uso de diversos recursos didácticos ayudaría a mejorar el aprendizaje sobre termodinámica. Un 15,4% y un 2,6% de los encuestados indican que esto les afectaría de buena o poca manera respectivamente.

Es decir que, un notable número de encuestados responde que habría una mejora en el aprendizaje con el uso de recursos educativos; pues indican que de esta manera contarían con una mejor comprensión y razonamiento del tema.

Esto se alinea con Sánchez (2013), quien afirma que el uso de este tipo de material complementa el trabajo en clase y es lo más adecuado para que el conocimiento quede bien cimentado.

Pregunta 12. ¿Considera importante el uso de recursos didácticos para facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la termodinámica?

La Figura 15 evidencia la tendencia de las respuestas a esta pregunta.

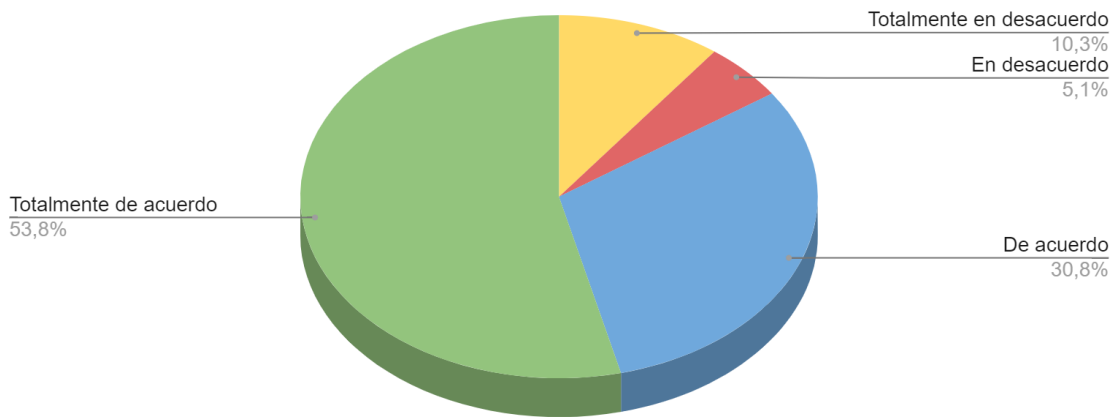


Figura 15. Porcentaje de la importancia del uso de recursos didácticos para la termodinámica

Los resultados de la Figura 15 indican que la mayoría de los estudiantes considera importante el uso de material didáctico (53,8%). El 30,8% y 10,3% de los resultados indican que están *totalmente de acuerdo* y *de acuerdo* con su uso en el proceso. Sólo un 5,1% se muestra en desacuerdo.

Ante esto, es evidente que un elevado número de estudiantes comprende la importancia del uso de recursos didácticos para facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje sobre termodinámica; Peralta (1995) explica que es imprescindible combinar la teoría con la práctica, para que la adquisición de conocimiento tenga solidez. Los alumnos tienen conciencia de que su uso mejora su motivación y fortalece su conocimiento.

Pregunta 13. ¿Le hubiese gustado utilizar material didáctico en el aula de clase para facilitar el aprendizaje sobre termodinámica?

A continuación, en la Figura 16 se puede ver la tendencia de las respuestas a esta pregunta.

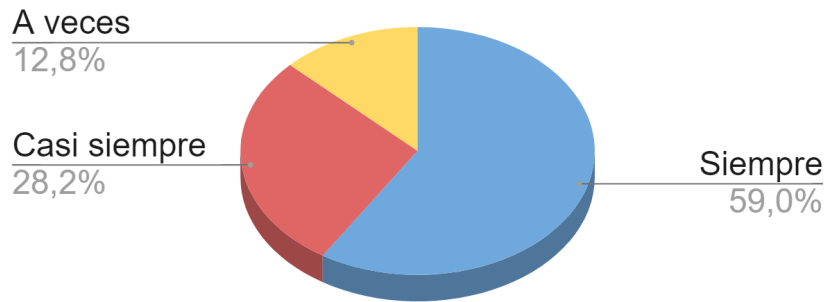


Figura 16. Porcentaje del uso del material didáctico para facilitar el aprendizaje

Los datos de la Figura 16 indican que al 59% de los encuestados le habría gustado utilizar *siempre* el material didáctico para el aprendizaje sobre el tema; seguido de *casi siempre* con un 28%. Finalmente, para los estudiantes, *algunas veces* obtuvo un 13% de los resultados.

Un notable número de informantes está completamente de acuerdo con el material didáctico en el aula de clase para facilitar el aprendizaje sobre termodinámica. Para respaldar esto, Pérez y Falcón (2019) mencionan que de existir una colaboración entre docente y estudiante es fácil construir y utilizar materiales que mejoren el aprendizaje de la física.

Es decir que, de prevalecer la predisposición del estudiante para utilizar material didáctico se podrá lograr una gran cantidad de conocimiento y experiencia.

Pregunta 14. Del siguiente listado de actividades, ¿Cuál utilizaría para un mejor aprendizaje sobre termodinámica? Elija una o más opciones.

La Figura 17 exhibe la tendencia de las respuestas a esta pregunta.

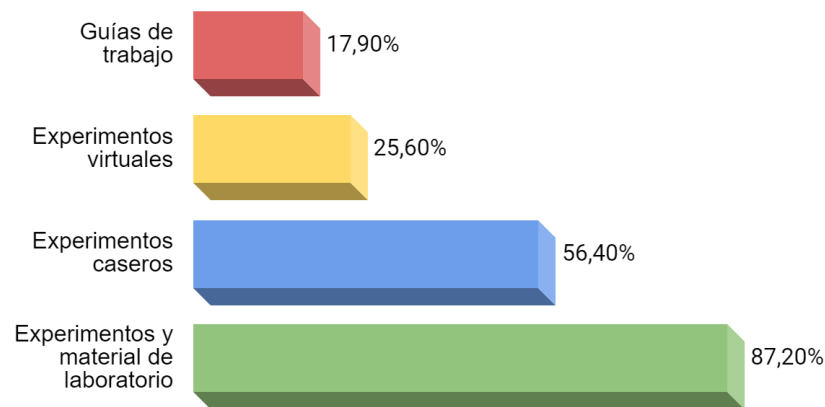


Figura 17. Porcentaje de recursos para mejorar el aprendizaje sobre termodinámica

Los resultados indican que las actividades preferidas para mejorar el aprendizaje sobre termodinámica son los experimentos y el material de laboratorio, según el 87,2%. Seguido de esto están los experimentos caseros con un 56,4% y los experimentos virtuales con un 25,6%. Por último, se ubica el 17,9% que indicaron preferir las guías didácticas.

La mayoría de encuestados reflejan que realizar experimentos y utilizar materiales de laboratorio son las opciones preferidas por los estudiantes. Sobre esto, se puede citar a Angarita et al. (2009), quienes manifiestan que una excelente manera de lograr un buen aprendizaje es a través de recursos didácticos, los cuales se juntan con el conocimiento a transmitir y las estrategias cognitivas que el docente emplea. Es así que, conocer el beneficio del material didáctico puede ayudar a que el docente lo emplee con mayor frecuencia.

Pregunta 15. ¿Considera usted que los experimentos, al abordar el tema de termodinámica en el proceso enseñanza-aprendizaje, motivan a una mejor comprensión de la clase?

A continuación, en la Figura 18, se puede ver la tendencia de las respuestas a esta pregunta.

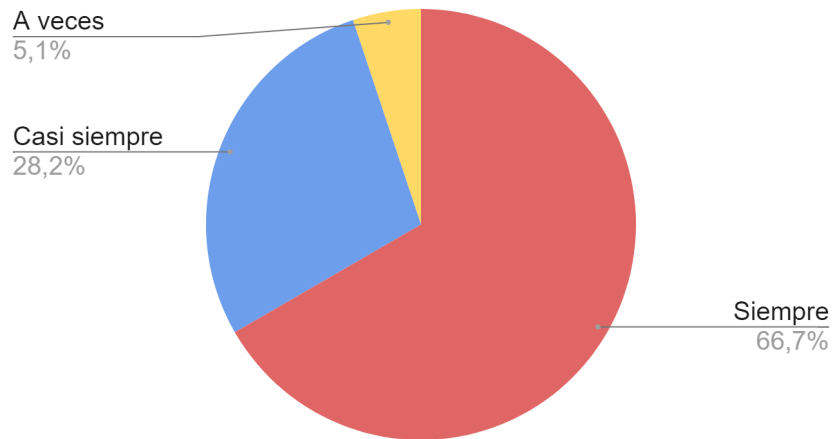


Figura 18. Porcentaje de motivación al utilizar experimentos para la comprensión

Con base a los resultados que constan en la Figura 18, la mayoría de encuestados, un 66,7%, considera que los experimentos motivan al estudiante; seguido a esto se evidencia que *casi siempre* y *a veces* alcanzaron un 28,2% y 5,1% respectivamente.

Un significativo número de encuestados indica que la experimentación en termodinámica los motiva. Sobre esto, García y De la Cruz (2014) manifiestan que los experimentos son un recurso diseñado para fortalecer el proceso de enseñanza - aprendizaje y orientar metodológicamente al estudiante; por lo que se puede afirmar que de continuar siendo de su agrado, su uso fortalecerá el aprendizaje y se propiciará una educación dinámica.

Pregunta 16. De las siguientes opciones, ¿Qué recomendaría usted para mejorar la experimentación de la termodinámica en BGU?

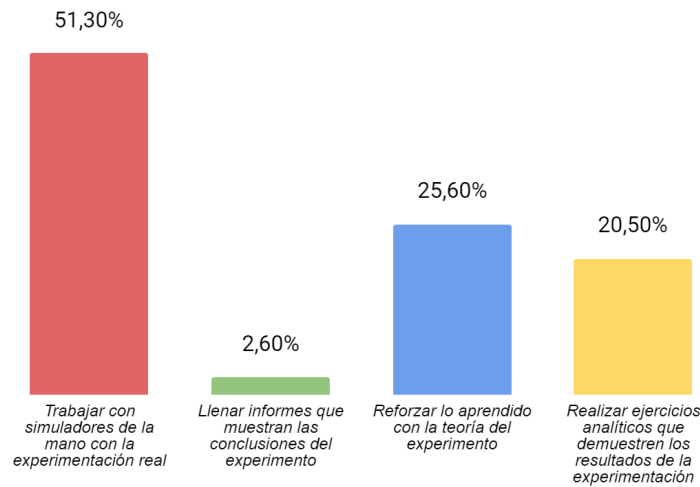


Figura 19. Porcentaje de recomendaciones para mejorar la experimentación

Para mejorar la experimentación sobre termodinámica en el BGU sería importante trabajar con simuladores y experimentación real, así lo manifiesta el 51,3% de los encuestados. También indican los estudiantes que reforzar lo aprendido con la teoría del experimento (25,6%) y realizar ejercicios analíticos que demuestren los resultados de la experimentación (20,5%) mejoran el aprendizaje. Por último, un 2,6% de los encuestados indica que llenar informes que muestren la conclusión del experimento les ayuda aprender sobre este tema.

Un gran número de encuestados recomienda trabajar con simuladores para mejorar la experimentación. Gonzáles et al. (2004) afirman que todo material didáctico permite al alumno la adquisición de su propio conocimiento, siendo el autor de su aprendizaje; hoy en día, con las nuevas herramientas digitales, el conocimiento y práctica de la física está al alcance de todo estudiante, pero evidentemente sí se requiere de una guía.

Para concluir, el análisis y observación de los resultados de cada una de las preguntas aplicadas en la encuesta, se infiere que los estudiantes expresan la necesidad del uso de diferentes recursos didácticos que les permitan participar de manera activa en su proceso de aprendizaje; puesto que el uso de recursos y metodologías convencionales y poco didácticas genera dificultades en el tema de termodinámica.



De manera concreta, en la pregunta número 12 el 94,9% de los estudiantes expresan que es importante el uso de recursos didácticos para el aprendizaje; así mismo, en la pregunta número 14 las opciones de *experimentación de laboratorio* y *experimentos en casa* obtuvieron porcentajes de 87,20% y 56,40%, siendo las favoritas para el aprendizaje de la Termodinámica.

Por ende, para mejorar el aprendizaje y participación se evidencia la necesidad de emplear recursos acorde a sus necesidades, como son la experimentación de laboratorio, simuladores, materiales y recursos audiovisuales, entre otros.



CAPÍTULO III

3. PROPUESTA

3.1. Descripción de la Propuesta

El desarrollo de esta guía consistió en recolectar información de diversos recursos didácticos utilizados en el proceso de aprendizaje, los cuales fueron seleccionados mediante la encuesta aplicada a los estudiantes de tercer ciclo de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales, determinando aquellos que son más apropiados para el efecto, al momento de impartir el tema de termodinámica en el BGU. Entre ellos se encuentra la experimentación mediante el uso de laboratorio, el uso de simuladores y los materiales de fácil acceso, entre otros.

Partiendo de la información recolectada, se plantearon ocho clases que consisten en el uso y aplicación de diversos recursos didácticos. Esto permitirá que los usuarios puedan crear, practicar y reforzar diferentes situaciones y contenidos para un aprendizaje adecuado.

Dichas clases siguen una estructura de tal manera que el estudiante al inicio pueda revisar la parte teórica de lo que verá en cada clase, actividades correspondientes a la lectura, experimentos de laboratorio y/o experimentos en casa, actividades y evaluación.



3.2.Estructura de la propuesta

Tabla 1.

Guía didáctica para el aprendizaje de la Termodinámica dirigida a los estudiantes de BGU.

Guía didáctica para el aprendizaje de la Termodinámica dirigida a los estudiantes de BGU.

Clase	Destreza con Criterio de Desempeño (D.C.D).	Objetivo.	Distribución de contenido de la clase.
1.Energía	Interpretar el concepto de energía e identificar los diferentes tipos de energía que intervienen en el estudio de la Termodinámica: energía mecánica, energía potencial, energía cinética, energía interna, energía térmica y energía eléctrica. (Ref. CN.F.5.2.5.)	-Identificar los tipos de energía relacionados con la Termodinámica. Replicar el comportamiento de la energía mediante la experimentación.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Teoría: Energía y tipos de energía. Responder las preguntas. 2. Experimento de laboratorio: Energía cinética y potencial. 3. Experimento en casa: Energía térmica, transferencia de energía. 4. Actividades: Sopa de letras y página web. 5. Evaluación.
2. Temperatura y escalas de temperatura.	CN.F.5.2.5. Determinar que la temperatura de un sistema es la medida de la energía cinética promedio de sus partículas, haciendo una relación con el conocimiento de que la energía térmica de un sistema se debe al movimiento caótico de sus partículas y por tanto a su energía cinética.	Definir el concepto de temperatura. Reconocer las escalas de temperatura: Celsius, Fahrenheit y Kelvin con su respectivo factor de conversión, siendo capaz de aplicar las diferentes ecuaciones implicadas.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Teoría: Temperatura y escalas de temperatura. Responder las preguntas y resolver los ejercicios. 2. Experimento de laboratorio: Temperatura y energía. 3. Actividades: Crea una propia escala y resolver ejercicios. 4. Evaluación: Ejercicios y página web.
3.Dilatación térmica	Determinar la temperatura de un sistema por medio de la energía cinética promedio de	Aplicar ecuaciones que describen los cambios de longitud,	<ol style="list-style-type: none"> 1. Teoría: Dilatación y tipos de dilatación. Responder las



	sus partículas, relacionando el conocimiento de que la energía térmica del sistema se debe al movimiento caótico de sus partículas y por lo tanto a su energía cinética. (Ref. CN.F.5.2.5.)	área y volumen producto de las variaciones de temperatura.	preguntas y resolver los ejercicios.
			2. Experimento de laboratorio: Dilatación térmica
			3. Experimento en casa: Dilatación.
			4. Actividades: Crucigrama y página web.
			5. Evaluación: Ejercicios.

4. Calor, transferencia de calor y sistemas de conducción, convección y radiación.	CN.F.5.2.6. Describir el proceso de transferencia de calor entre y dentro de sistemas por conducción, convección y/o radiación, mediante prácticas de laboratorio.	Reconocer el concepto de calor y su procesos de transferencia. Evidenciar los procesos de transferencia de calor por conducción, convección y radiación, replicando sus condiciones en laboratorio.	1. Teoría: Calor, transferencia de calor y sistemas de conducción, convección y radiación.. Responder las preguntas y resolver los ejercicios. 2. Experimento de laboratorio: Transferencia de calor por conducción, convección y radiación. 3. Actividades: En base al video plantear ejercicios y cuadro de verdadero o falso. 4. Evaluación: Página web y ejercicios.
--	--	--	---

5. Calor específico.	CN.F.5.2.7. Analizar la variación de temperatura de una sustancia que no cambia de estado y es proporcional a la cantidad de energía añadida o retirada.	Identificar el calor específico en diferentes elementos, a través de la variación de masa, temperatura o tipo de material.	1. Teoría: Calor específico. Responder las preguntas y resolver los ejercicios. 2. Experimento de laboratorio: Calor específico. 3. Experimento en casa: Calor específico. 4. Actividades: Simulador web 5. Evaluación: Ejercicios.
----------------------	--	--	---

6. Cambio de estado/ Calor latente.	Comprender mediante la explicación teórica y virtual los cambios de estado de la materia mediante el equilibrio	Identificar los diferentes estados de la materia a través de los conceptos antes	1. Teoría: Cambio de estado/ Calor latente. Responder las preguntas.
-------------------------------------	---	--	--



	térmico usando los conceptos de calor específico, cambio de estado, calor latente, temperatura de equilibrio, en situaciones cotidianas. (Ref. CN.F.5.2.8.)	vistos.	<ol style="list-style-type: none">2. Experimento de laboratorio: Cambio de estado3. Experimento en casa: Cambios de estado.4. Actividades: Crucigrama.5. Evaluación: Preguntas de opción múltiple.
7. Equilibrio térmico.	Reconocer mediante la experimentación el equilibrio térmico usando los conceptos de calor específico, cambio de estado, calor latente, temperatura de equilibrio, en diversas situaciones cotidianas. (Ref. CN.F.5.2.8.)		<ol style="list-style-type: none">1. Teoría: Equilibrio térmico. Resuelve los ejercicios.2. Experimento de laboratorio: Equilibrio térmico.3. Experimento en casa: Equilibrio térmico.4. Actividades: Crucigrama.5. Evaluación: Ejercicios
8. 1era Ley de la Termodinámica.	Reconocer que un sistema con energía térmica tiene la capacidad de realizar trabajo mecánico deduciendo que, cuando el trabajo termina, cambia la energía interna del sistema, a partir de la experimentación. (Ref. CN.F.5.2.9.)	Emplear los conceptos antes vistos para deducir a través de la experimentación la 1era ley de la termodinámica. Señalar las aplicaciones de la primera ley de la termodinámica	<ol style="list-style-type: none">1. Teoría: 1era Ley de la Termodinámica. Responder las preguntas.2. Experimento de laboratorio: 1era Ley de la Termodinámica3. Actividades: Simulador, página web e investigación.4. Evaluación: Página web, problemas y ejercicios.

3.3. Guía para el estudiante



CONCLUSIONES

Del presente trabajo denominado como "*Compendio de recursos didácticos para el aprendizaje de la Termodinámica dirigido a los estudiantes de BGU*" se dedujeron las siguientes conclusiones:

En un inicio, la constante investigación e interés por mejorar la educación ha permitido que se integren diferentes corrientes pedagógicas para el proceso de aprendizaje del estudiante. Por lo que, para el estudio de la Termodinámica en BGU se vio conveniente estudiar la corriente constructivista, que permite al estudiante aprender mientras interactúa con su entorno y sus experiencias previas, dejando al docente como un guía más no un transmisor de conocimientos. Además, es preciso motivar el aprendizaje autónomo y significativo, ya que le da la libertad al estudiante de aprender por cuenta propia y obtener conocimientos duraderos.

Tras recurrir a la aplicación de la encuesta como técnica de investigación, los estudiantes de tercer ciclo de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales evidenciaron la poca aplicación e intervención de recursos didácticos en las clases de Física, al mismo tiempo que hubo falta de motivación, participación y experimentación, lo cual dificultó el aprendizaje de la Termodinámica durante su periodo en BGU. Por ende, es necesario recalcar que de acuerdo a la corriente constructivista los estudiantes son protagonistas de su proceso de aprendizaje, ya que construyen su propio conocimiento a partir de experiencias, a lo que en la Física es imprescindible la experimentación en laboratorio, experimentación en casa, uso de videos, imágenes, simuladores, ejercicios, juegos, etc.

Para finalizar, el uso de diversos recursos didácticos en el proceso de aprendizaje da la oportunidad de que el estudiante pueda probar con diferentes estrategias mientras aprende, puesto que para la Física es muy importante trabajar con los casos a estudiar. Se pueden encontrar recursos como: experimentos de laboratorio para replicar los fenómenos de manera



más precisa y tangible, así como los experimentos en casa para los cuales no necesitan invertir grandes cantidades de dinero para poder explicar fenómenos y lo hacen de acuerdo a su contexto, y el material concreto que refiere a los objetos tangibles que mediante su manipulación se aprende.

Por otra parte, están los recursos que involucran la tecnología y el uso de las TIC's. Los cuales proporcionan gran cantidad de actividades para el estudio de la Física, algunos de estos son: los simuladores online que facilitan al estudiante experimentar muchas veces sin necesidad de costosos materiales que pueden no encontrarse en las instituciones educativas, videos, audios o imágenes educativas que muestran diferentes maneras de aprender un solo tema.

En consecuencia, la propuesta desarrollada es la guía didáctica dirigida al estudiante. Supone contribuir a los métodos de estudio de la Termodinámica en BGU, tomando en cuenta diferentes variables y recursos, que se pueden adaptar a las necesidades del estudiante y del aprendizaje.



RECOMENDACIONES

Visibilizar la importancia de la corriente constructivista y el aprendizaje significativo en docentes y estudiantes, haciendo énfasis en la necesidad de que el estudiante intervenga de manera directa en la adquisición de nuevos conocimientos. Buscando dejar atrás la idea de las clases magistrales o enseñanza tradicional que limita al estudiante a recibir contenidos solamente del docente, sin ir más allá de las aulas de clase.

Promover investigaciones de ámbito educativo en el área de la Física, de manera más específica en Termodinámica de Bachillerato. Ya que esto potencia el uso y creación de más recursos didácticos como simuladores, páginas web, videos, experimentos en casa o de laboratorio, entre otros., que se adapten a los estudiantes y sus necesidades.

La guía didáctica tiene como propósito principal que el estudiante la trabaje por cuenta propia sin necesidad del docente, pero se recomienda que el docente acompañe los procesos experimentales de laboratorio por la delicadeza de los materiales o el desarrollo de las monturas.

En caso de verlo necesario el docente puede adaptar las actividades de la guía de acuerdo a las necesidades del estudiante o de la clase. El solucionario que se presentó no debe ser tomado como una camisa de fuerza, para dar respuesta a las diferentes actividades y ejercicios de la guía didáctica.



REFERENCIAS

- Acuña, M. (31 de agosto de 2019). *El Vídeo Educativo como recurso dinamizador del Aprendizaje*. Evirtualplus.
<https://www.evirtualplus.com/video-educativo-como-recurso-aprendizaje/>
- Alcantarilla, S. (2015). *La actividad científica. Investigando a los 3 años: experimentar para aprender* [Tesis de grado]. Universidad Internacional de la Rioja.
https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/3184/Sonia_Alcantarilla_TFG.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Andrade, M.L., Covelo, E.F. y Vega, F.A. (2010). Ventajas del uso de las TIC en la enseñanza/aprendizaje de la materia Contaminación de Suelos. *Revista de Ciencias Agrarias*, 33(1), 257-266. <http://www.scielo.mec.pt/scielo.php>
- Arteaga, R. y Figueroa, M. (2004). La guía didáctica sugerencias para su elaboración y utilización. *Mendive*, 2(3), 201-207.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6320438>
- Amadeu, R. y Leal, J.P. (2013). Ventajas del uso de simulaciones por ordenador en el aprendizaje de la Física. *Enseñanza de las Ciencias*, 31 (3), 177-1.
<https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/285788/373791>
- Angarita-Velandia, Maria Aidé, & Fernández-Morales, Flavio Humberto, & Duarte, Julio Enrique (2008). Relación del material didáctico con la enseñanza de ciencia y tecnología. *Educación y Educadores*, 11(2),49-60. [fecha de Consulta 08 de Octubre de 2021]. ISSN: 0123-1294. Disponible en:
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=83411204>
- Ausubel David (1978). *Significado y Aprendizaje Significativo*. *Psicología Educativa*. Un punto de vista cognoscitivo. Trillas, México.
- Aula Fácil. (2016). *Ventajas y desventajas*.
<https://www.aulafacil.com/cursos/didactica/uso-de-sistemas-multimedia-en-la-ensenanza/ventajas-y-desventajas-128383>



- Bauman, Z. (1992). *Mortality, immortality and other life strategies*. Stanford University Press.
- Blanco, I. (2012). Universidad de Valladolid. Obtenido de <https://uvadoc.uva>
- Brown, S.E. (1991). *Experimentos de Ciencias de educación Infantil*. Madrid: Narcea Ediciones. <https://books.google.com.ec/books?id=FmlTdXFQc10C&printsec=frontcover&dq=experimentos+de+ciencias+en+educacion+infantil&hl=es&sa=X&ved=2ahUKewik8YilhaTvAhXhp1kKHcgrDywQ6AEwAHoECAAQAQ#v=onepage&q&f=false>
- Chávez, Y.; Montero, B. (2013). *La función social de la educación: referentes teóricos actuales*. Universidad de Cienfuegos. Cienfuegos, Cuba.
- Chancusig Chisag, J. C., Flores Lagla, G. A., Venegas Alvarez, G. S., Cadena Moreano, J. A., Guaypatin Pico, O. A., & Izurieta Chicaiza, E. M. (2017). *Utilización de recursos didácticos interactivos a través de las TIC'S en el proceso de enseñanza aprendizaje en el área de matemática*. Revista Boletín Redipe, 6(4), 112–134. Recuperado a partir de <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/229>
- Coyte, E. & Heslop, B.. (2019) *Laboratory practicals: goals, perspectives and ways of adding value to teaching labs in higher education*.doi:10.5281/zenodo.2597421
- Cuesta, A. d., & Benavente, M. (2014). *Uso de TIC en la enseñanza de la Física: videos y software de análisis*. Buenos Aires: OEI Organización de Estados Iberoamericanos.
- De Pro Bueno, A. (2000). *La ciencia de los profesores de ciencias*. Revista Alambique. N° 24, pp. 42-44. Ed. Graó.
- Díaz, J. (2018). *Aprendizaje de las matemáticas con el uso de simulación*. *Sophia*, 14(1). http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1794-89322018000100022
- Driscoll, M. (2005). *Psychology of learning for instruction*. Needham Heights, MA: Allyn & Bacon.



- Driver, R. (1986). *Psicología cognoscitiva y esquemas conceptuales de los alumnos. Enseñanza de las Ciencias*
- Equipo de expertos Universidad Internacional de Valencia. (05 de marzo de 2018). *¿Cuáles son las fases del método científico?* Universidad Internacional de Valencia. <https://www.universidadviu.com/ec/actualidad/nuestros-expertos/cuales-son-las-fases-del-metodo-cientifico>
- Eslava, M., López, O., Lloella, H. y Vidaurre, W. (2018). Videos educativos como estrategia tecnológica en el desempeño profesional de docentes de secundaria. *Revista Venezolana de Gerencia*, 23(84). <https://www.redalyc.org/jatsRepo/290/29058776019/html/index.html>
- Flores, P. (2003). *Aprendizaje en matemáticas*. Editorial de la Universidad de Granada
- Furió, C.; Solbes, J. (2006). *El desinterés del alumnado hacia el aprendizaje de la ciencia: implicaciones en su enseñanza*. Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales. Universidad de Valencia.
- Gaunche, A. (s.f.). La Enseñanza Problemática de las Ciencias Naturales. *Revista Iberoamericana de Educación*, 1-20. <https://rieoei.org/historico/deloslectores/973Guanche.pdf>
- García, A., & Muñoz, V. (2009). *Nuevas Metodologías de la Enseñanza- Aprendizaje en la Universidad, Experiencias de innovación docente Universitarias*. España: Ediciones Universidad de Salamanca.
- García Hernández, I. y De la Cruz Blanco, G. (2014). Las guías didácticas: recursos necesarios para el aprendizaje autónomo. *EDUMECENTRO*, 6(3), 162-175 http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-28742014000300012
- García Molina, J. (2003). *De nuevo, la educación social*. Madrid. Dykinson, pp.218
- García-Calixto. (1999). *Principios y técnicas para la elaboración del material didáctico para el niño de 0 a 6 años*. Costa Rica: Universidad Estatal a Distancia.
- García, L. (2009). La guía didáctica. Editorial del BENED http://e-spacio.uned.es/fez/eserv/bibliuned:23045/guia_didactica.pdf



- Gargantilla, P. (2010), *Método Científico*. Revista ABC ciencia. Madrid, España.
- Gomez, L. (2007). Aprendizaje cooperativo: metodología didáctica para la escuela inclusiva. La salle
https://www.eskolabakegune.euskadi.eus/c/document_library/get_file?uuid=ac4f56b6-5832-483a-9a7a-fe0e14370fa8&groupId=2211625
- González, M., Huancayo, S., & Quispe, C. (2014). “EL MATERIAL DIDÁCTICO Y SU INFLUENCIA EN EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO EN LOS ESTUDIANTES DEL ÁREA CIENCIA, TECNOLOGÍA Y AMBIENTE DEL CUARTO GRADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA EN EL CENTRO EXPERIMENTAL DE APLICACIÓN DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN”. Lima, Perú: UNE. Obtenido de <http://repositorio.une.edu.pe/handle/UNE/676>
- González (2003). *Un modelo de conocimiento especializado del profesor de matemáticas*. Editorial Comares.
- Hernández, H., Dzib, A. López, C. y Cano, E. (s.f.). *Manual de Prácticas de Laboratorio de Física*. Universidad Autónoma de Campeche. <https://prepaermilo.uacam.mx/view/download?file=82/MANUAL%20DE%20LABORATORIO%20DE%20FISICA.pdf&tipo=noticias>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. del P. (2014). *Metodología de la Investigación*. Recuperado de: <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Hyperphysics. (2017). *Hyperphysics*. <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbasees/hph.html#ahphhttps://core.ac.uk/download/pdf/154798687.pdf>
- Infante Jiménez, Ch. (2014). Propuesta pedagógica para el uso de laboratorios virtuales como actividad complementaria en las asignaturas teórico-prácticas. *Revista mexicana de investigación educativa*, 19(62), 917-937. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-66662014000300013
- Izquierdo, M., Sanmartí, N. y Espinet, M. (1999). Fundamentación y diseño de las prácticas escolares de Ciencias Experimentales. *Enseñanza de las Ciencias*, 1(17), 45-59



- López Rúa, A. y Tamayo Alzate, Ó. (2012). Las prácticas de laboratorio en la enseñanza de las ciencias naturales. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 1(8),145-166.
<https://www.redalyc.org/pdf/1341/134129256008.pdf>
- Marshall, H. H. (Ed.). (1992). *Redefining student learning: Roots of educational change*. Norwood, NJ: Ablex.
- Manrique, L. (2004). El aprendizaje autónomo en la educación a distancia. *Primer congreso virtual Latinoamericano de educación a distancia*, 55(3).
https://seminario-taller-apa-micea-tic.webnode.com.ar/_files/200000014-3bf4e3cefb/APRENDIZAJE_AUTONOMO_A_DISTANCIA.pdf
- MEC (1985). *Ley Orgánica Reguladora del Derecho a la Educación (LODE)*. Servicio de Publicaciones, MEC. Madrid.
- Mellado, V. (2000). *¿Es adecuada la formación científica del profesorado de ciencias de secundaria para sus necesidades profesionales?* Alambique. N° 24. pp57-65
- Michinel, J. & D'Alessandro, A. (1994). *El concepto de la energía en los libros de textos: de las concepciones previas a la propuesta de un nuevo sublenguaje*. Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas.
<https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/21377>
- Ministerio de Educación. (2016). *Bachillerato General Unificado: Física*. (Ecuador).
https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/09/Curriculo/FISICA/Fisica_1_BGU.pdf
- Ministerio de Educación. (2017). *Guía de sugerencias para actividades experimentales*. Dirección Nacional de Currículo. (Ecuador).
<https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/04/Gui%CC%81a-docente-para-uso-de-laboratorios.pdf>
- Ministerio de Educación. (2018). *Física 2 BGU*. Quito: Editorial Don Bosco / LNS.
<https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/04/curriculo/2DO-BGU-FISICA.pdf>



- Morales, L. y García, O. (2015). Un aprendizaje basado en proyecto en matemática con alumnos de undécimo grado. *Número, 90*. 21-30.
http://www.sinewton.org/numeros/numeros/90/Articulos_02.pdf
- Morales, P (2012). Elaboración de Material Didáctico. Red Tercer Milenio. Tlalnepantla. México.
http://www.aliat.org.mx/BibliotecasDigitales/derecho_y_ciencias_sociales/Elaboracion_material_didactico.pdf
- Moreira, M.A.; Calvo Redondo, A. (1993). *Constructivismo: significados, concepciones erróneas y una propuesta*. Memorias de la Octava Reunión Nacional de Educación en Física. Rosario, Argentina.
- Morales-Ramírez, M. E. (2012). *Los ambientes de aula que promueven el aprendizaje, desde la perspectiva de los niños y niñas escolares*. Revista Electrónica Educare, 19(3), 1-32.
- Muñoz, V., & Maroto, Á. (2013). *Operaciones unitarias y reactores químicos*. Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia.
- Muñoz, C. (2013). *Los materiales en el aprendizaje de las matemáticas (Tesis de grado)*. Universidad de la Rioja.
<https://es.calameo.com/read/003590462eeacdc30f91b>
- Navarrete, P. (2017). *Importancia de los materiales didácticos en el aprendizaje de las Matemáticas (Tesis de grado)*. Universidad de Jaén, Jaén. Recuperado de <http://ojs.unemi.edu.ec/ojs/index.php/cienciaunemi/article/view/72>
- Novak, J. y Godwin, D. (1999). *Aprendiendo a Aprender*. Barcelona: Ediciones Martínez Roca
- Olmedo, N., & Farrerons, O. (2017). *Modelos Constructivistas de Aprendizaje en Programas de Formación*. España: OmniaScience.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO]. (2008). *ICT competency standards for teachers*, París: UNESCO. Disponible en: <http://cst.unesco-ci.org/sites/projects/cst/The%20Standards/ICTCSTCompetency%20Standards%20Modules.pdf>
- Osorio, Y.W. (2004). El experimento como indicador de aprendizaje. *Boletín PPDQ, 43*, 7-10.



- Padilla, C. (2017). *El laboratorio experimental como estrategia de aprendizaje de Biología en los estudiantes del tercer año de bachillerato de la unidad educativa "Riobamba" período 2015.*
- Pansza, M. (1987). *Notas sobre planes de estudio y relaciones disciplinarias en el currículo. Perfiles educativos. Numero. 36 pp. 16 -34.*
<https://www.iisue.unam.mx/perfiles/descargas/pdf/1987-36-16-34>
- Peralta, J. (1995). Principios didácticos e históricos para la enseñanza de la matemática. Madrid: HUERGA Y FIERRO EDITORES.
- Pérez, E., & Falcón, N. (2009). DISEÑO DE PROTOTIPOS EXPERIMENTALES ORIENTADOS AL APRENDIZAJE DE LA ÓPTICA. Revista Eureka sobre la enseñanza y divulgación de las ciencias, 6, 15. Recuperado el 08 de Octubre de 2021, de <http://www.redalyc.org/pdf/920/92013010010.pdf>
- Puga Peña, Luis Alberto, Rodríguez Orozco, Jhony Mauro, & Toledo Delgado, Alba Marlene (2016). *Reflexiones sobre el lenguaje matemático y su incidencia en el aprendizaje significativo.* Sophia, colección de Filosofía de la Educación, 20(1), pp. 195-218.
- Ramón, R. (2010). *Método de proyecto como estrategia situada para la enseñanza de la historia* [Tesis de grado]. Universidad Veracruzana.
<https://cdigital.uv.mx/handle/123456789/46660>
- Reyes Lazalde, A., Reyes Monreal, M. y Pérez Bonilla, M. (2016). Experimentación virtual con el simulador dosis-respuesta como herramienta docente en biología. *Apertura (Guadalajara, Jal.), 8(2), 22-37.*
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-61802016000300022
- Romero Trenas, F. (2009). Aprendizaje significativo y constructivismo. N.3,.ISSN: 1989-4023. <https://www.feandalucia.ccoo.es/docu/p5sd4981.pdf>



- Rodríguez, L. E. (2014). Procedimientos metodológicos para contribuir a la educación ambiental de los alumnos en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física General. *Revista IPLAC*. 6, noviembre-diciembre de 2014.
- Rodríguez, L. & Ramos, J. & Chamizo Y.(2017). El experimento Físico escolar en la enseñanza aprendizaje de la Física. *Educación y Sociedad*.
<https://revistas.unica.cu/index.php/edusoc/article/view/693/html#:~:text=El%20experimento%20f%C3%ADsico%20en%20el,importantes%20habilidades%20tales%20como%20la>
- Rodríguez Arocho, W.C. (1998). “Actualidad de las ideas Pedagógicas de Jean Piaget y Lev S. Vygotsky: invitación a la lectura de los textos originales”. *Actas del Encuentro Nacional de Educación y Pensamiento*. Universidad de Puerto Rico. Vol. V.
- Ruiz, R. (2007). *El método científico y sus etapas*. Index-f.
<http://www.index-f.com/lascasas/documentos/lc0256.pdf>
- Sanz, A. y Martínez, J. (2005). El uso de los laboratorios virtuales en la asignatura bioquímica como alternativa para la aplicación de las tecnologías de la información y la comunicación. *Tecnología Química*, 25(1), 5-17
<https://www.redalyc.org/pdf/4455/445543746001.pdf>
- Sánchez, G. (2013). Uso de la tecnología en el aula. PALIBRIO.
- Serrano, J. M. y Pons, R. M. (2011). El constructivismo hoy: enfoques constructivistas en educación. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 13(1). Consultado el día de mes de año en: <http://redie.uabc.mx/vol13no1/contenido-serranopons.html>
- Sierra, J.H. (2005). Aprendizaje autónomo: eje articulador de la educación virtual. *Revista virtual Universidad Católica del Norte*, 14, 0124-5821.
<https://www.redalyc.org/pdf/1942/194220381010.pdf>
- Sifredo, C. E. (2010). El análisis de los videos como herramienta para la modernización de las actividades experimentales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física. En *Didácticas de las Ciencias. Nuevas Perspectivas, III Parte*. Órgano Editor Educación Cubana.



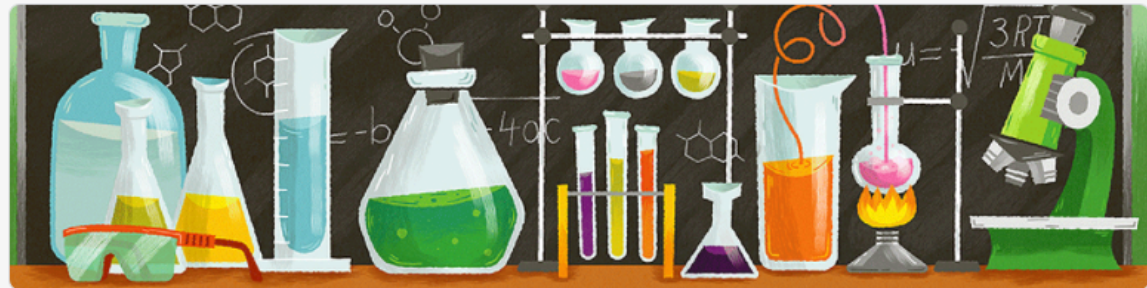
- Sifredo, C. E. y Ayala, L. (2014). El trabajo experimental asistido por recursos informáticos en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física. En: *Didácticas de las ciencias. Nuevas perspectivas*. IV Parte. Órgano Editor Educación Cubana.
- Soler, E. (2006). *Constructivismo, innovación y enseñanza efectiva*. Caracas: EQUINOCCIO.
- Torres, C. (20 de septiembre de 2007). *El aprendizaje de las matemáticas, el uso del Método de Proyectos*. SlideShare. <https://es.slideshare.net/cartoni21/metodo-de-proyectos>
- Universidad de Valencia (2021). *Ciencia y tecnología-El método científico*. Planeta Formación y Universidades. Obtenido de <https://www.universidadviu.com/ec/actualidad/nuestros-expertos/cuales-son-las-fases-del-metodo-cientifico>
- Vega, S. (2012). *Ciencia 3 - 6. Laboratorios de ciencias en la escuela infantil*. Barcelona: Grao
- Vygostky, L.S. (1962). *Thought and Language*. Cambridge: The MLT Press



ANEXOS



Anexo 1. Encuesta para estudiantes de 3er ciclo de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales



ENCUESTA PARA ESTUDIANTES DE 3ER CICLO DE LA CARRERA DE PEDAGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES

Tema: "COMPENDIO DE RECURSOS DIDÁCTICOS PARA EL APRENDIZAJE DE LA TERMODINÁMICA DIRIGIDO A LOS ESTUDIANTES DE BGU."

La siguiente encuesta va dirigida a los estudiantes de los primeros ciclos de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales de la Universidad de Cuenca, y tiene como finalidad recopilar y analizar la información entorno a las dificultades y experiencias durante su aprendizaje de la Termodinámica en BGU.

De acuerdo con el Currículo Ecuatoriano de Física los contenidos generales correspondientes a la Termodinámica en BGU son: Trabajo y Energía, conservación de la energía, Calor y la Primera ley de la Termodinámica y Segunda ley de la Termodinámica.

La información recolectada se utilizará sólo para fines educativos.

Agradecemos su participación.

Este formulario registra automáticamente los correos de los usuarios de Universidad de Cuenca. [Cambiar configuración](#)

Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales - Universidad de Cuenca



UNIVERSIDAD DE CUENCA



¿Usted recibió contenidos de termodinámica en BGU? (Si su respuesta es Si continúe con las siguientes preguntas; si su respuesta es No, finalice la encuesta) *

- Si
- No

¿Considera que el/los docente(s) de Física al abordar los temas correspondientes a Termodinámica, promovió la participación activa (participación de manera voluntaria y espontánea) de los estudiantes?

- Siempre
- Casi siempre
- A veces
- Nunca

¿Ud. sintió que era parte de su propio proceso de aprendizaje (investiga, busca información, pregunta o dialoga con otros compañeros sobre la clase, crea cadenas de ideas, realiza tareas, entre otros) ?, ¿Si o No?, ¿Por qué?

Texto de respuesta larga

¿Cómo le resultó a usted comprender los temas de termodinámica?

- Muy fácil
- Fácil
- Difícil
- Muy difícil



¿Con qué opción cree que le resultó más eficiente aprender los contenidos de termodinámica?
Opción múltiple

- Prácticas de laboratorio
- Resolución de problemas
- Material didáctico
- Clase Magistral
- Todas las anteriores

¿El docente durante el desarrollo de los temas y resolución de problemas de Termodinámica, hizo relación con la cotidianidad?

- Siempre
- Casi siempre
- A veces
- Nunca

¿El docente realizó actividades experimentales en el aula?

- Siempre
- Casi siempre
- A veces
- Nunca



¿Considera que es factible el estudio de la termodinámica utilizando recursos que se encuentran en casa o la vida diaria?

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

Del siguiente listado de materiales, ¿Cuál utilizó con mayor frecuencia su docente para impartir la temática? Elija una o más opciones.

- Marcador y pizarra
- Guías de trabajo
- Material visual - auditivo
- Material didáctico
- Experimentos y material de laboratorio

¿Cuál de las siguientes opciones considera usted que se deben mejorar para la experimentación?

- Manipulación de materiales
- Observación experimental del fenómeno
- Propia deducción del fenómeno



¿Cómo cree que se afectaría al aprendizaje si el docente utilizara diversos recursos didácticos para la enseñanza de la Termodinámica?

- Mayor comprensión del tema
- Buena comprensión del tema
- Poca comprensión del tema
- Sin comprensión del tema

¿Considera importante el uso de recursos didácticos para facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Termodinámica?

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

¿Le hubiese gustado utilizar material didáctico en el aula de clase para facilitar el aprendizaje de la Termodinámica?

- Siempre
- Casi siempre
- A veces
- Nunca



Del siguiente listado de actividades, ¿Cuál utilizaría para un mejor aprendizaje de la termodinámica? Elija una o más opciones.

- Guías de trabajo
- Experimentos virtuales
- Experimentos caseros
- Experimentos y material de laboratorio

¿Considera usted que los experimentos, al abordar la termodinámica, en el proceso enseñanza-aprendizaje motivan a una mejor comprensión de la clase?

- Siempre
- Casi siempre
- A veces
- Nunca

De las siguientes opciones, ¿Qué recomendaría usted para mejorar la experimentación de la Termodinámica en BGU?

- Trabajar con simuladores de la mano con la experimentación real
- Llenar informes que muestran las conclusiones del experimento
- Reforzar lo aprendido con la teoría del experimento
- Realizar ejercicios analíticos que demuestren los resultados de la experimentación



Anexo 2. Aplicación de Encuesta para estudiantes de 3er ciclo de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales

