



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN - MANAGUA

**RECINTO UNIVERSITARIO RUBÉN DARÍO**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN E IDIOMAS**

**DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS**

**CARRERA DE FÍSICA-MATEMÁTICA**

**SEMINARIO DE GRADUACIÓN PARA OPTAR AL TÍTULO DE LICENCIADO  
EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN CON MENCIÓN EN FÍSICA-MATEMÁTICA**

**TÍTULO:**

Estrategias didácticas utilizadas por el docente en el contenido Calor Específico y su incidencia en el aprendizaje de los estudiantes de undécimo grado del Instituto Público Enrique Flores Guevara del Municipio de Managua durante el segundo semestre del año lectivo 2021

**AUTORES:**

**Br. Enrique José Acosta Bermúdez**

**Br. Jorge Alberto Gutiérrez Chávez**

**Br. Tania Lisseth Alvarado Almendarez**

**TUTOR:**

**MSc. Jersson A. Sánchez Fletes**

**Managua, febrero de 2022**

## **DEDICATORIA**

Este trabajo investigativo está dedicado en primer lugar a Dios nuestro padre creador que, gracias a su amor y misericordia, nos libró de la pandemia del COVID, así como de otras enfermedades y adversidades protegiendo nuestras vidas, nos proporcionó la sabiduría para poder desarrollar este trabajo.

A nuestras familias que tanto sacrificio, comprensión y su apoyo incondicional, nos dieron la confianza para poder insistir y alcanzar nuestra meta profesional.

A los docentes del departamento de Enseñanza de las Ciencias de la Facultad de Educación e idiomas, quiénes a lo largo de la carrera nos transmitieron conocimientos científicos y pedagógicos, e inculcando valores éticos, en especial al MSc. Jersson A. Sánchez Fletes, que fue para partícipe de esta investigación a lo largo de su desarrollo, quién estuvo siempre dispuesto, demostrando su comprensión, dando sus valiosas sugerencias, sobre todo, dando ánimo para poder culminar con éxito nuestra carrera profesional.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradecemos primeramente a Dios por librar nuestras batallas, darnos la sabiduría e inteligencia para la realización de este trabajo investigativo y alcanzar un peldaño más para el proceso de formación profesional.

A nuestros padres e hijos, quienes desde el inicio nos brindaron su apoyo, esfuerzo y sacrificio para que pudieran obtener una formación profesional llena de valores éticos y Morales.

A nuestro tutor MSc. Jersson A. Sánchez Fletes, por habernos encaminado durante todo este proceso, brindando y óptima a continuar de profesional.

Así mismo a la comunidad educativa del instituto Enrique Flores Guevara por abrirnos las puertas del centro para realizar nuestra investigación y apoyarnos en los requerimientos de información que necesitábamos.

A todos(as) muchas gracias.

## ÍNDICE

1. RESUMEN.....	1
2. INTRODUCCIÓN.....	3
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	5
4. JUSTIFICACIÓN.....	7
5. ANTECEDENTES .....	9
5.1. Internacionales.....	9
5.2. Nacionales .....	11
6. OBJETIVOS.....	14
6.1. Objetivo general .....	14
6.2. Objetivos específicos.....	14
7. MARCO TEÓRICO .....	15
7.1. Enfoques de enseñanza.....	15
7.1.1. Enfoque tradicional .....	15
7.1.2. Enfoque constructivista .....	16
7.1.3. Enfoque por competencia .....	17
7.2. Aprendizaje significativo.....	19
7.3. Aspectos importantes del aprendizaje significativo. ....	20
7.4. Estrategias en el ámbito educativo .....	21
7.4.1. Estrategias didácticas.....	21
7.4.3. Estrategias de aprendizaje .....	22
7.4.3.1. La estrategia de aprendizaje utilizada por el estudiante para reconocer, aprender y aplicar la información o contenido. ....	22
7.5. Estrategias según los momentos del aprendizaje.....	24
7.5.1. Estrategias pre-instruccionales .....	26
7.5.2. Estrategias co-instruccionales.....	26

7.5.3. Estrategias post-instruccionales.....	27
7.6. Estrategias en la educación.....	28
7.6.1. La estrategia de enseñanza utilizada por el docente para promover y facilitar el aprendizaje significativo de los estudiantes.....	29
7.6.2. Prácticas de laboratorio .....	31
7.6.3. Estudios de casos .....	32
7.6.2. Simuladores virtuales .....	34
7.7. Aspectos Disciplinarios .....	36
7.7.1. Conceptos básicos .....	36
8. PREGUNTAS DIRECTRICES .....	47
8.1. MATRIZ DE DESCRIPTORES .....	48
9. DISEÑO METODOLÓGICO .....	52
9.1. Enfoque de investigación.....	52
9.2. Tipo de estudio .....	52
9.3. Contexto .....	53
9.4. Universo .....	54
9.5. Población .....	54
9.6. Muestra.....	54
9.7. Técnicas de obtención de datos .....	55
9.7.1. La entrevista .....	55
9.7.2. Grupo focal.....	55
9.7.3. Cuestionario.....	56
9.7.4. Lista de cotejo.....	56
9.8. Métodos de análisis de la información .....	56
9.8.1. Método de análisis de Entrevista.....	56

9.8.2. Método de análisis de Grupo focal .....	57
9.8.3. Método de análisis de cuestionario.....	58
9.8.4. Método de análisis de Lista de cotejo.....	58
10. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN .....	59
10.1. Entrevista al docente sobre las estrategias que implementa en el contenido calor específico.....	59
10.1.1. Sobre estrategias didácticas que implementa el docente .....	59
10.1.3. Sobre los aprendizajes de los estudiantes .....	62
10.2. Grupo focal dirigido a estudiantes sobre los conocimientos obtenidos en el contenido de calor específico. ....	62
10.2.1. Sobre las estrategias didácticas que implementa el docente.....	64
10.2.2. Sobre los aprendizajes de los estudiantes .....	65
10.2.3. Elementos que se pueden considerar para la elaboración de la propuesta didáctica.....	65
10.3. Análisis de cuestionario aplicado a estudiantes que cursan el undécimo grado del Instituto Enrique Flores Guevara.....	66
10.3.1. Aprendizajes de los estudiantes que cursan undécimo grado del Instituto Enrique Flores Guevara. ....	66
10.4. Análisis de lista de cotejo aplicada con estudiantes .....	79
11. TRIANGULACIÓN DE LOS RESULTADOS .....	83
11.1. Tabla Comparativa de los Instrumentos Aplicados y sus Respectivas Variables	84
11.2. Diagramas de Venn referidos a los instrumentos y su triangulación por variables de estudio.....	86
12. CONCLUSIONES.....	92
13. SUGERENCIAS.....	93
14. ANEXOS .....	101

14.1. Estrategia didáctica.....	101
14.2. Guión para entrevista al docente .....	140
14.3. Guión para grupo focal con estudiantes .....	142
14.4. Guión para encuesta con estudiantes .....	144
15.5. Lista de cotejo de observación docente con estudiantes.....	150
15.6. Solicitud.....	153
15.7. Imágenes de aplicación de instrumentos .....	154
15. 8. Resumen de entrevista docente.....	155
15. 9. Cronograma de actividades seminario de graduación .....	157
15.10. Comparación de modificaciones curriculares de la unidad de temperatura y calor del 2011-2021 .....	158
15.10.1. Cuadro comparativo entre el programa anterior y primera versión de la malla en la unidad 1 de Física de undécimo grado.....	158

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Función del docente - estudiante... adaptado de Alvarado, Ampié y Huete. (2019, p. 17).....	18
Figura 2: Aprendizaje significativo... Alvarado, Ampié y Huete. (2019, p.18).....	19
Figura 3: Estrategias didácticas. Adaptado de Díaz (1998).....	22
Figura 4: Clasificación de las estrategias. Tomado de Díaz y Hernández (2010).....	25
Figura 5: Estrategias didácticas. Meléndez y López (2020).....	29
Figura 6: Estrategias que utiliza el docente en el proceso de enseñanza- aprendizaje Anijovich y Mora (2009).....	31
Figura 7: Concepciones respecto a concepto de calor .....	66
Figura 8: Concepciones respecto a concepto de calor .....	67
Figura 9: Ideas sobre transferencia de energía en un material .....	68
Figura 10: Ideas sobre transferencia de energía en un material .....	69
Figura 11: Ideas sobre diferencias sobre Capacidad calorífica y Calor específico .....	70

Figura 12: Ideas sobre diferencias sobre Capacidad calorífica y Calor específico .....	71
Figura 13: Concepciones sobre Calor Específico.....	72
Figura 14: Concepciones sobre Calor Específico.....	73
Figura 15: Identifica ecuación de Calor Específico.....	74
Figura 16: Identifica ecuación de Calor Específico.....	75
Figura 17: Habilidad en problemas cuantitativos .....	76
Figura 18: Ideas sobre utilidad de la calorimetría .....	77
Figura 19: Ideas sobre utilidad de la calorimetría .....	78



## 1. RESUMEN

Las estrategias didácticas determinan la forma de llevar a cabo un proceso didáctico, el cual brinda con claridad de cómo seguía el desarrollo de las acciones, para lograr los objetivos mediante procedimientos de orientación del aprendizaje utilizados por el docente, para aplicarlos en el aula de clase con los estudiantes, con el propósito de desarrollar capacidades, habilidades, destrezas, actitudes y valores, que les conlleven a la obtención e interpretación y procesamiento de la información con su entorno. Las estrategias didácticas deben de ser diseñadas de modo que motiven al estudiante a poder observar, analizar, opinar, formular y buscar soluciones, siendo así, el estudiante el principal protagonista de la construcción de sus propios saberes.

El presente trabajo tiene como objetivo general analizar estrategias didácticas para el contenido Calor Específico y su incidencia en el aprendizaje de los estudiantes de undécimo grado del Instituto Público Enrique Flores Guevara del Municipio de Managua durante el segundo semestre del año lectivo 2021. Para dar seguimiento a los propósitos planteados se efectuó un recorrido por los diversos escenarios dentro del campo educativo con los diferentes informantes durante la emergencia sanitaria del COVID. Durante toda la investigación se hizo revisión de los aspectos relevantes sobre estrategias didácticas y conceptos claves para poder impartir el contenido de Calor Específico.

Esta Investigación es de tipo cualitativo, descriptiva y transversal, se utilizaron técnicas propias de este tipo de investigación, como son: entrevista al docente titular, grupo focal y un cuestionario estructurado en dos partes: estudios de casos referidos al contenido en estudio y lista de cotejo integrada, para identificar las estrategias didácticas más utilizadas por el docente, con estudiantes de undécimo grado "A", para llegar a establecer generalidades y aportes significativos, para analizar posibles propuestas de solución de orden técnico-conceptual, desde el punto de vista didáctico para el desarrollo del contenido calor específico de la unidad de Temperatura y calor en la asignatura de Física en undécimo grado.

Los resultados que brindaron los instrumentos fueron muy precisos pues se acentúan las necesidades siguientes de manera muy repetida como son: falta de nuevas estrategias para impartir el contenido Calor Específico, mucho formulismo, teoría y no se constata con la

realidad del fenómeno, hay carencia de prácticas de laboratorio y el uso de la tecnología está mal orientado o entendido pues las aplicaciones no aportan al conocimiento científico.

Lo anterior nos llevó a efectuar el proceso de triangulación de las mismas, lo que brindó insumos relevantes para el diseño de la propuesta, que puede ser implementada en el desarrollo del contenido de calor específico, brindando un documento de apoyo al docente con orientaciones metodológicas que le permita, hacer uso de estrategias didácticas como: estudios de casos, actividades experimentales y herramientas tecnológicas, integradas al plan de clases, para construcción de aprendizajes, las cuales están incluidas en la propuesta.

Por último, las conclusiones donde evidenciamos la necesidad de un documento de apoyo para el docente, donde se tenga la opción para desarrollar el contenido de Calor Específico según el contexto del centro de estudio. Así mismo, las recomendaciones sobre aprovechar los recursos tecnológicos que posee el centro de estudio y los estudiantes, para desarrollar de manera dinámica y motivadora cada una de las sesiones de las clases. Finalmente que pueden servir de base para futuras investigaciones y propuestas. De igual forma, se presentan los principales anexos que corroboran la investigación.

## **2. INTRODUCCIÓN**

La disciplina de Física tiene un alto grado experimental, lo que permite la relación del concepto con los fenómenos del entorno permitiendo así, su utilidad en la vida diaria. Por esta razón el presente trabajo de investigación tiene la finalidad de analizar las estrategias didácticas utilizadas por el docente en el contenido Calor Específico y su incidencia en el aprendizaje de los estudiantes de undécimo grado del Instituto Público Enrique Flores Guevara del Municipio de Managua durante el segundo semestre del año lectivo 2021.

El foco de la investigación ha sido de gran interés, debido principalmente a la tendencia tradicional que ha predominado en el desarrollo de la asignatura de Física, bajo el cual no brinda la oportunidad al estudiante de ser el protagonista en la construcción de sus aprendizajes, también de innovar e interactuar y proponer, así como hacer mejor uso de las tecnologías de la información. Por consiguiente, sus conocimientos son muy superficiales ya que no hay una relación entre la teoría-práctica y difícilmente se puede contextualizar a la vida cotidiana.

Para el proceso de elaboración de esta investigación, se indagaron estudios relativos al foco de investigación, tanto en el ámbito nacional como internacional, con la finalidad de conocer otras experiencias y valorar algunos aportes que sirvieron de referente para el desarrollo del mismo. Así mismo se plantean los objetivos que han servido de norte para el desarrollo de este proceso investigativo.

Por otra parte, dentro de la perspectiva teórica se plantean las principales teorías relacionadas con el foco de la investigación siendo las siguientes: enfoques de enseñanza, aspectos para lograr el aprendizaje significativo, estrategias en el ámbito educativo, estrategias didácticas que pueden ser utilizadas para el aprendizaje de la asignatura de Física, conceptos básicos y aspectos disciplinares sobre el contenido de calor específico.

Otros aspectos fundamentales de esta investigación lo constituyen la matriz de descriptores, con el tipo de investigación de tipo Cualitativa, descriptiva y transversal, la que se llevó a la selección de 21 estudiantes de undécimo grado A como informantes, del Instituto Enrique Flores Guevara en contexto de emergencia sanitaria en que se ejecutó el estudio y se

aplicaron los instrumentos para recopilación de información: entrevista, grupo focal y cuestionario, los que presentaron los principales aportes para la elaboración de una propuesta de estrategia didáctica enriquecida con prácticas de laboratorios, estudios de casos y uso de la tecnología como simuladores virtuales, lo que se carece según las respuesta tanto de estudiantes y también como docente

Después se presenta el análisis de la información, la triangulación con cuadro comparativo y diagrama de Venn -Euler con variables en estudio. Esto prestó los insumos para inducir nuestra propuesta de estrategias didácticas con uso activo y práctico de las tecnologías en la enseñanza de la Física en el contenido de calor específico.

También se plantean las conclusiones y recomendaciones que pueden llevarse a cabo para mejorar en la práctica docente en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la ciencia Física en el contenido de calor específico, permitiendo que sea una disciplina más acogedora y llamativa para los estudiantes.

De la misma forma se pueden encontrar referencias bibliográficas que fueron de gran apoyo para el desarrollo de la investigación, así mismo, en los anexos podrán observar: los guiones, la entrevista, grupo focal y cuestionario que proporcionaron la información requerida para que se llevará a cabo la investigación. También se encontrará la propuesta didáctica con sus respectivos objetivos, fundamentos teóricos y orientaciones metodológicas para llevarse a cabo.

### **3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

En el área de Física, se puede observar desde la experiencia docente, cierta desmotivación por parte de los estudiantes, lo cual se evidencia en la poca participación durante las clases, bajo cumplimiento de los deberes asignados, concibiendo la Física como un área difícil de entender y esencialmente para científicos. También se notan problemas derivados del mismo que manifiestan los estudiantes entre ellas; dificultades para contextualizar los conceptos de Calor Específico y falta de uso adecuado de las tecnologías de la información. Cabe señalar que, el docente por querer avanzar en la programación delimitada que se elabora en los EPI y cumplir con el tiempo establecido cae en el tradicionalismo.

Por lo antes expuesto la clase del contenido Calor Específico, también se vuelve muy monótono según Treviño (2013) “están orientados hacia la transmisión de conocimiento y no hacia el proceso de aprendizaje (p.3)”. Esta situación se viene dando por las múltiples actualizaciones y adaptaciones del programa curricular nacional de la asignatura de Física en particular en la unidad Temperatura y calor, donde se ubica el dicho contenido, al cual se le ha restado importancia, generando una variedad de retos para impartirlo.

Es así que, surge la necesidad de la utilización de estrategias didácticas actualizadas, que motiven al estudiante a la formación de sus aprendizajes y el descubrimiento de nuevos saberes, ya que facilitan la interacción del pensamiento y la acción práctica para lograr la construcción de aprendizajes significativos durante el abordaje del contenido Calor Específico. Si por alguna razón esto no se está implementando entonces el estudiante le costará lograr un aprendizaje del mismo y menos su relación con su entorno.

Es de suma importancia reconocer que el contenido de Calor Específico no es sólo formulista y cuantitativo, sino que permite evidenciar la aplicación del mismo para conocer el desarrollo de las ciencias Físicas y en varios campos, como; el desarrollo industrial, construcción y el desarrollo económico, la búsqueda de conclusiones que puedan ser verificables mediante actividades prácticas y la teoría pueda relacionarse con su entorno. Por lo que es necesario que el docente implemente diferentes tipos de estrategias didácticas alternativas para que el discente obtenga saberes y este pueda resolver problemas cotidianos en diferentes contextos.

Por lo antes mencionado es que se hace de vital importancia realizar una investigación al respecto, sobre el uso de las estrategias didácticas y su incidencia o no en la enseñanza del contenido Calor Específico, lo que está sucediendo con la efectividad de estrategias didácticas utilizadas en la asignatura de Física, para alcanzar saberes relacionados con su entorno cotidiano, que la globalización demanda, esperando ciudadanos con habilidades que garanticen el desarrollo de un país.

Conforme lo mencionado anteriormente se plantea la siguiente interrogante: **¿Cómo inciden las estrategias didácticas utilizadas por el docente en el aprendizaje de los estudiantes de undécimo grado del Instituto Público Enrique Flores Guevara del Municipio de Managua durante el segundo semestre del año lectivo 2021?**

#### **4. JUSTIFICACIÓN**

En la asignatura de Física, se evidencia la problemática existente entre la utilidad de las estrategias didácticas y el uso adecuado que le da el docente, lo cual repercute en la incidencia en el aprendizaje de los estudiantes en el desarrollo de los contenidos de Física en este caso el tema que se desea investigar Calor Específico. También no hay una correlación entre la parte teórica y la parte práctica, así mismo poca contextualización, por estas razones se propondrá una estrategia didáctica para el contenido Calor Específico y determinar su incidencia en el aprendizaje de los estudiantes de undécimo grado.

Con la realización de la presente investigación se pretende fortalecer la práctica docente, tomando como punto de partida analizar las estrategias didácticas que utiliza el docente en el contenido Calor Específico y de qué manera estas contribuyen a la formación del estudiante, para posteriormente elaborar una propuesta didáctica que se pueda implementar en el contenido antes mencionado y que contribuya en la construcción del aprendizaje significativo en los estudiantes, es decir, que puedan vincular la teoría con la práctica.

Se considera oportuno que el aprendizaje del discente sea de una forma más significativa en función de su disposición (motivación y actitud) por aprender y de esa forma pueda por él mismo y su protagonismo obtener su propio aprendizaje en el ambiente áulico. Así mismo, la relevancia de esta propuesta de estrategias didácticas en el contenido calor específico radica en que permitirá que los docentes se apropien de herramientas frescas, estrategias integrables a su planificación pedagógica, que puedan ser utilizadas con el estudiante en el proceso enseñanza - aprendizaje y obtener resultados satisfactorios en cualquier contexto donde esté involucrado el contenido en estudio, además de que este sea capaz de tomar decisiones pertinentes, habilidades metacognitivas y el desarrollo de un pensamiento crítico.

Los beneficiados con este trabajo investigativo serán directamente tanto docente al momento de impartir el contenido de Calor Específico pues sus estrategias son renovadas y con actividades llamativas, que vinculan la teoría con la realidad, así mismo los estudiantes de undécimo grado del Instituto Público Enrique Flores Guevara del Municipio de Managua, ya que ellos serán los que reciban clases innovadoras y enriquecidas con actividades renovadas y con gran relación a su entorno, permitiendo cumplir con los indicadores establecidos por el MINED que propone la

resolución de situaciones problémicas de su entorno. Y también es válido mencionar que los estudiantes de la carrera Física - Matemática serán beneficiados con el conocimiento de la utilidad de las estrategias didácticas para el desarrollo de cualquier contenido especialmente en las clases de Física.



## **5. ANTECEDENTES**

En este apartado se presentan las investigaciones realizadas en el ámbito internacional y nacional, las cuales se relacionan con el tema en estudio lo que facilitó el desarrollo de este trabajo, brindando información relevante al tema de investigación.

### **5.1. Internacionales**

La investigación realizada por Morales (2015), referente al diseño y validación de una estrategia didáctica a partir del MCEA<sup>1</sup> la cual orientará la construcción de modelos explicativos de los estudiantes sobre el fenómeno de la transferencia de calor por conducción y dará cuenta del aprendizaje de este fenómeno. Es una investigación cualitativa y analítica, se desarrolló siguiendo el enfoque de valoración de ideas sobre autores de libros de Física y ciencias, que consiste en buscar diferentes fuentes y autores comparando sus definiciones y propuestas por medio de una tabla comparativa (año, fuente, autor, título y definición). La muestra se conformó por seis libros de Física de 11mo grado de educación media de diferentes autores. En este caso el autor realizó una revisión documental.

Las conclusiones más relevantes de esta investigación son: Es posible mejorar el aprendizaje de los estudiantes sobre el fenómeno de conducción de calor lo cual se logró mediante la aplicación de una estrategia didáctica en función y utilidad de MCEA la que consiste en sistematizar definiciones, evaluar conceptos y sustentar la estrategia en la modelización de fenómenos relacionados al calor, para diseño de criterios y actividades didácticas con componentes: Elementos, Relaciones y Condiciones.

Esta investigación es de gran utilidad para el presente trabajo investigativo, ya que proporciona insumos para la elaboración de la propuesta didáctica, considerando estrategias innovadoras que permitan una buena gestión de la información sobre el Calor Específico, asimismo para la elaboración de instrumentos de recolección de la información.

---

<sup>1</sup> Modelo Científico Escolar de (Acosta, 2015) mibo, México D.F.

La investigación realizada por Acosta (2015) se refiere a la presentación de una propuesta didáctica para la enseñanza de conceptos fundamentales de la termodinámica. En su investigación busca determinar las acciones didácticas empleadas por los docentes que dirigen la temática de conceptos fundamentales de la termodinámica, en 10 colegios, entre públicos y privados, de la ciudad de Bogotá, el método de esta investigación se trató de una investigación aplicada, se empleó un método cuali – cuantitativo analítico, el instrumento utilizado fue una entrevista, se entrevistaron en su totalidad (52 estudiantes).

Sus conclusiones más relevantes son: Hay todavía un enfoque tradicionalista, en donde se concibe la importancia del manejo de los conceptos y el desarrollo matemático para la temática de termodinámica y carece de la vivencia y experimentalidad de este contenido, persiste una falta de coherencia entre lo que se sabe y lo que se debe poner en práctica. Finalmente se evidencia una necesidad de desarrollar herramientas didácticas que contribuyan al fortalecimiento y la facilidad del proceso de enseñanza – aprendizaje, en donde tanto los docentes como los estudiantes saldrían altamente beneficiados, los primeros porque lograrían facilitar y lograr un mayor impacto con su labor, y los segundos porque generarían claridad en la asimilación de los conceptos y la forma de su aplicación en la vida práctica.

Esta investigación es de mucha utilidad para el presente trabajo investigativo, ya que proporciona elementos vitales para el proceso de formulación y presentación de una propuesta didáctica que se separe de lo tradicional, empalme la teoría con la práctica y establezca la implementación de la construcción y aplicación de nuevas estrategias que integren el entorno y la solución de problemas cotidianos relacionados con el Calor Específico.

La investigación realizada por Ortiz y Camacho (2016) referida a qué y cómo enseñar cuándo del calor estamos hablando: Una reflexión en torno al sentido con estudiantes de tercer semestre de 11mo grado del colegio técnico clases IED BOGOTÁ D.C. 2016. El método de la investigación es de tipo documental y de campo y se empleó el método con enfoque cualitativo, se rastreó documentos, tesis y libros concibe como una propuesta de tipo aplicada (documental y campo), el proceso se dio en 6 fases: Documental, Formulación, Diseño, Implementación, Sistematización y Re significación.

La conclusión más relevante es que la enseñanza de las ciencias, no es un camino que se puede acceder con comodidad en sentido de la enseñanza de la ciencia cuando del calor se habla, es complejo, por lo que no es posible llegar a una conclusión rápida y satisfactoria, sin embargo el camino ayuda a generar una estrategia para conciliar “el cómo” y “el qué y el por qué” para abordar su enseñanza y la concepción correcta de las definiciones referidas al calor y los fenómenos que se relacionan con él.

Esta investigación es de gran utilidad para el presente trabajo investigativo pues proporciona componentes para la elaboración de la propuesta didáctica fundamentada en el conocimiento de la definición de calor y temperatura y su proceso de concepción como tal, a la vez induce a la concepción correcta de Calor Específico.

## **5.2. Nacionales**

La investigación realizada por Rosales y Hernández (2015) referida a la aplicación de prácticas de laboratorio como estrategia didáctica en la asignatura de física en el tema de Transmisión de Calor en undécimo grado del Colegio Cristiano Rey Salomón N°2, del municipio de la Concepción, Departamento de Masaya. El trabajo de investigación se realizó con un enfoque cualitativo, se basó en las experiencias únicas y observaciones del grupo muestra, por su profundidad es de carácter descriptivo, ya que se describe detalladamente el problema de la investigación tomando como referencia a 10 estudiantes aleatoriamente de 11mo grado y el docente de la disciplina de Física en el tema de Transmisión del calor, por el alcance temporal esta investigación es de corte transversal, ya que, a través de ella, se pretende estudiar un aspecto del desarrollo educativo en un momento dado en el aula de clases en situaciones naturales y formales de los estudiantes en el quehacer educativo diario.

La conclusión más relevante es que las estrategias didácticas implementadas por el docente influyen o no en el aprendizaje significativo de los estudiantes, y las prácticas de laboratorio son importantes en todo el proceso de enseñanza - aprendizaje, por lo cual se hace necesario incluirlas en la planificación estratégica, ya que facilita la comprensión de los contenidos y la participación activa de los estudiantes.

Esta investigación aporta para el presente trabajo de investigación, porque contribuye a la consolidación de la propuesta didáctica la que estará enriquecida con planes de clases y las prácticas

de laboratorios los que son muy importante en el desarrollo de la clase para el contenido Calor Específico, en la investigación se considera como vital estos elementos prácticos para el docente y docente en el proceso de enseñanza - aprendizaje.

La investigación realizada por Cruz y Gutiérrez (2015) presentan en su investigación efectividad de la experimentación como estrategia didáctica en la asignatura de Física en el contenido de la dilatación de los cuerpos sólidos, permite aprendizaje significativo en los discentes del onceavo grado del Colegio Maestro Calixto Moya, del municipio de Masatepe, Masaya, durante el año lectivo 2015. El método de la investigación se desarrolló en tres fases: 1. **Diagnóstico:** A través del instrumento de un test diagnóstico aplicado a los estudiantes y entrevista al docente de la disciplina de Física. 2. **Tratamiento de la información:** A través de actividades experimentales de laboratorio (montaje de tres experimentos de laboratorio sencillos). Y 3. **Evaluación:** Resultado de los experimentos descrito en análisis de resultados interpretativos y prueba objetiva colaborativa posterior a la realización de los experimentos, con un enfoque cualitativo y cuantitativo en la investigación.

La conclusión más relevante es que: Los experimentos como estrategia didáctica son tan efectivos para vincular la teoría con la práctica y generan aprendizajes significativos y permanentes en el contenido de la dilatación de los cuerpos sólidos, en estas prácticas el estudiante aprende a través de las acciones planeadas y ejecutadas por el docente, proponiendo que se deben considerar las habilidades, destrezas y las curiosidades de los estudiantes en pro de que los aprendizajes sean prácticos y significativos en el contenido de las dilataciones de los cuerpos sólidos, en la disciplina de Física.

Esta investigación contribuye al presente trabajo de investigación pues el aprendizaje significativo se entrelaza muy bien con las estrategias diseñadas por el docente, son estas las que propician este aprendizaje y allí radica la importancia para la investigación pues el propósito es establecer una propuesta de estrategias didáctica con; prácticas de laboratorio para el aprendizaje del contenido calor específico.

La investigación realizada por Alvarado, Ampié y Huete. (2019), referente a una estrategia didáctica en el contenido transferencia de energía por conducción y su incidencia en el aprendizaje de los estudiantes de undécimo grado del colegio Rubén Darío # 2 de la ciudad de Tipitapa, durante

el II semestre del año 2019. Es una investigación cualitativa de carácter descriptiva en la que se consideró una muestra de 38 estudiantes y un docente que imparte la clase de Física. Los instrumentos de recolección de la información fueron una entrevista y un cuestionario para el docente y estudiantes respectivamente.

Las conclusiones más relevantes son: Para lograr un aprendizaje significativo en los estudiantes en el contenido de transferencia de energía por conducción será necesario la implementación de nuevas y diferentes estrategias didácticas. Además, señala que es importante diseñar una propuesta innovadora y creativa que permita el desarrollo del conocimiento significativo con actividades experimentales acordes a la temática transferencia de energía por conducción.

Esta investigación es de gran utilidad para el presente trabajo investigativo ya que presenta muchos aportes para la elaboración de la estrategia didáctica que se pretende proponer para el contenido calor específico y de la misma manera para la presentación de los instrumentos de recolección de la información.

## **6. OBJETIVOS**

### **6.1. Objetivo general**

Analizar las estrategias didácticas utilizadas por el docente en el contenido Calor Específico y su incidencia en el aprendizaje de los estudiantes de undécimo grado del Instituto Público Enrique Flores Guevara del Municipio de Managua durante el segundo semestre del año lectivo 2021.

### **6.2. Objetivos específicos**

- Identificar las estrategias didácticas utilizadas por el docente en el contenido Calor Específico para la construcción del aprendizaje, en estudiantes de undécimo grado del instituto Público Enrique Flores Guevara.
- Describir la incidencia de las estrategias didácticas utilizadas por el docente en el contenido Calor Específico en el aprendizaje de los estudiantes de undécimo grado del instituto Público Enrique Flores Guevara.
- Diseñar una propuesta didáctica para el contenido Calor Específico que favorezca la construcción de aprendizajes de los estudiantes de undécimo grado del instituto Público Enrique Flores Guevara.

## **7. MARCO TEÓRICO**

En este apartado se presentan las teorías que sustentan las variables en estudio, dentro de estas se abordan los enfoques de enseñanza, Aprendizaje significativo, conceptos básicos, aspectos importantes del aprendizaje, estrategias didácticas, estrategias según los momentos del aprendizaje, prácticas de laboratorio, estudios de casos y simuladores virtuales y el contenido de calor específico.

### **7.1. Enfoques de enseñanza**

Durante el surtimiento de la educación se han efectuado diferentes enfoques de enseñanzas según el contexto social de cada momento y unido a ello las exigencias sociales. La idea de incorporar nuevas rutas en la educación tiene como fin brindar a cada estudiante los saberes necesarios para que logre insertarse eficazmente en el entorno donde vive. A continuación, se abordan algunos de estos enfoques.

#### **7.1.1. Enfoque tradicional**

En las primeras prácticas de enseñanza se tomó el enfoque tradicionalista, donde el profesor es el protagonista, modelo, guía y se percibe como poseedor de conocimientos científicos y teóricos que lo transmite progresivamente al estudiante, siendo este un receptor de la información inmediata, que debe imitar y obedecer, el cual el castigo se consideraba fundamental.

A pesar de sus desventajas debido a la memorización de conocimientos que a largo plazo son olvidados, el cual crea frustración e insta a la baja autoestima en los estudiantes. Después de todo, el docente expone sus conocimientos ante ellos usando estrategias propias para dar a conocer información.

Por otra parte, Rodríguez (2013), señala que “los contenidos de enseñanza constituyen los conocimientos y valores acumulados por la humanidad y transmitidos por el maestro como verdades absolutas desvinculadas del contexto social e histórico en el que vive el alumno” (p.23).

Es por ello que se pensó en modificar, el proceso no fue directo, sino que se transitó por otros enfoques, de los cuales no serán ampliados, pues el foco de esta investigación es otro, por lo que solo se hará mención de ellos, para conocimiento de los mismos.

### **7.1.2. Enfoque constructivista**

Cuando se aborda el enfoque constructivista es notable que el docente pasa a ser mediador y facilitador del conocimiento, se preocupa por las necesidades, experiencias y el ambiente en que se relaciona el estudiante, tanto con la sociedad como el entorno donde convive. De esta manera permite al estudiante construir sus propios conocimientos.

Es importante mencionar lo planteado por Ortiz Granja (2015) donde el enfoque constructivista:

Lo que plantea en realidad es que existe una interacción entre el docente y los estudiantes, un intercambio dialéctico entre los conocimientos del docente y los del estudiante, de tal forma que se pueda llegar a una síntesis productiva para ambos y, en consecuencia, que los contenidos sean revisados para lograr un aprendizaje significativo. Para lograrlo se requiere la definición de aspectos complementarios tales como los objetivos, los contenidos, los recursos necesarios y la evaluación. Todo ello consistente al tema en estudio. (p.19)

La interrelación entre el estudiante y el docente es tan importante para lograr un armonioso proceso de enseñanza - aprendizaje y este proceso se debe gestionar su satisfactoria realización. Así lo menciona también Ortiz (2015), es posible al combinar tres aspectos esenciales:

Este proceso se realiza mediante la combinación de tres aspectos esenciales: lógicos, cognitivos y afectivos. El aspecto lógico implica que el material que va a ser aprendido debe tener una cierta coherencia interna que favorezca su aprendizaje. El aspecto cognitivo toma en cuenta el desarrollo de habilidades de pensamiento y de procesamiento de la información. Finalmente, el aspecto afectivo tiene en cuenta las condiciones emocionales, tanto de los estudiantes como del docente, que favorecen o entorpecen el proceso de formación (p.19).

El conocimiento de este enfoque nos brinda un gran consejo, que es integrar de manera más efectiva una estrategia que conecte con el estudiante con su parte lógica, cognitiva y afectiva, permitiendo que esta sea más agradable para el estudiante. También se logra ver algunas coincidencias con el enfoque por competencia, así como mejoras del mismo, encaminados al desarrollo integral del ciudadano.



### **7.1.3. Enfoque por competencia**

Actualmente MINED (2009), en el Diseño Curricular Básico, se aplica el enfoque por competencia cuyos pilares son aprender a: hacer, conocer, convivir, emprender; esto con el fin de generar conocimientos, habilidades y destrezas que le permitan lograr un desempeño idóneo, eficiente en el trabajo y en su convivencia diaria.

Este enfoque por competencia pretende mejorar las oportunidades de aprendizaje de todos los estudiantes, con una educación orientada hacia la vida, el trabajo y la convivencia, con un Subsistema Educativo que responda a las exigencias del desarrollo del país.

Cuando se habla de competencia se hace referencia a la capacidad entender, interpretar y transformar aspectos importantes de la realidad personal, social, natural o simbólica, es la integración de tres tipos de saberes: conceptual (saber), procedimental (saber hacer), actitudinal (ser), adecuado en un contexto dado. Según MINED (2009), en el Diseño curricular define como competencia:

La competencia implica poder usar el conocimiento en la realización de acciones y productos (ya sean abstractos o concretos). En este sentido, se busca trascender de una educación memorística, basada principalmente en la reproducción mental de conceptos y sin mayor aplicación, a una educación que, además del dominio teórico, facilite el desarrollo de habilidades aplicativas, investigativas y prácticas, que le hagan del aprendizaje una experiencia vivencial y realmente útil para sus vidas y para el desarrollo del país (pp. 31-32).

Es evidente que el perfil del docente es muy amplio, tales como: Comprometido en la formación integral de los estudiantes, cultivador de valores, formador de sus educandos, facilitador del aprendizaje, gestor eficiente del proceso de enseñanza aprendizaje y reflexivo en su práctica docente. Esto demanda una formación personal, politécnica, pedagógica, donde también se domine su plan de estudio, así como las tecnologías de información y comunicación.

Se pretende que bajo este enfoque el estudiante desarrolle capacidades, habilidades, destrezas y actitudes del individuo, manifestados a través de desempeños, de forma flexible, y su aplicación en diversos contextos, se basa en un diagnóstico de necesidades y debe desarrollar acciones diferenciadas de acuerdo con los resultados esperados.

### 7.1.3.1. Concepto de competencia

Rosales y Hernández (2015) cita a Perrusquía, (2009) en el enfoque por competencia hace énfasis en:” la necesidad de ofrecer una formación en el desarrollo integral de los estudiantes, para ejercer con libertad su responsabilidad, democracia y profesionalismo, permitiéndoles que se desenvuelva competitivamente ante los desafíos que demanda la sociedad en un mundo globalizado” (p.15)

Con este enfoque se intenta abrir una ventana a la reflexión de lo que ocurre en el mundo actual, que obliga a generar nuevos saberes que intentan transformar nuestra realidad. Este enfoque está alineado a la concepción que tiene el MINED presentado a la docencia en su Diseño Curricular Básico el que debe ser aplicado en el proceso de enseñanza - aprendizaje y desarrollar los tres saberes saber aprender, saber ser y saber hacer.

### 7.1.3.2. Función según enfoque por competencia

En el siguiente esquema se destaca la función del maestro y la función estudiante en un enfoque por competencia.

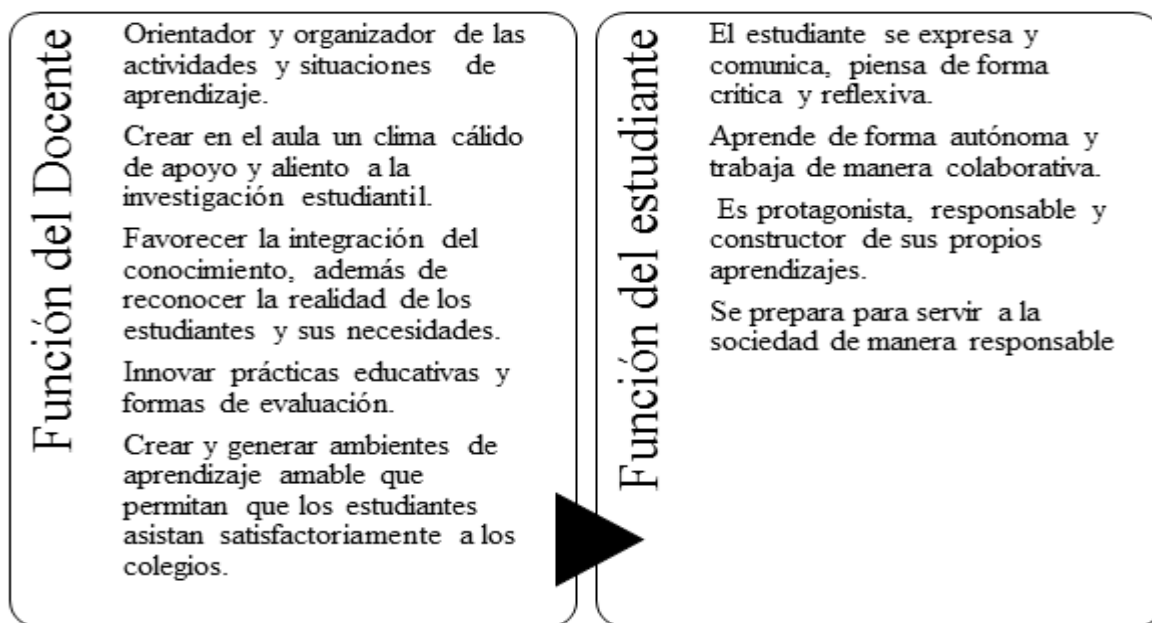


Figura 1: Función del docente - estudiante... adaptado de Alvarado, Ampié y Huete. (2019, p. 17).

Este enfoque limita tanto la función del docente como la del estudiante, esto permite tener bien en claro las interacciones pertinentes en el proceso de enseñanza - aprendizaje del comunicador y facilitador del conocimiento en este caso el docente y el constructor de sus

propios conocimiento interactuando en todo tiempo con el contenido en estudio y corroborando con la vida real.

## 7.2. Aprendizaje significativo

Se hace uso de las palabras “aprendizaje significativo” en el enfoque por competencia, por eso es de extrema importancia saber de qué se trata y cómo se logra. Los nuevos conocimientos se agregan en forma inherente a la estructura cognitiva del alumno.

Según Rivera (2004) “El aprendizaje significativo se entiende cuando el estudiante asocia la información nueva con la que posee, creando su propio aprendizaje y reconstruyendo saberes en el proceso (p.14).” Esto se logra cuando el estudiante relaciona los nuevos saberes con los adquiridos anteriormente. Pero también, es necesario que el alumno se interese por aprender lo que se le está mostrando, así se pueden evidenciar las ventajas de un aprendizaje significativo

En el ámbito educativo se marca con frecuencia que el proceso de enseñanza- aprendizaje los estudiantes obtengan un aprendizaje significativo, pero ¿qué se puede decir al respecto de su significado? y ¿qué implica?, esto lo abordaremos a continuación.

Según Rivera (2004) “el aprendizaje significativo ocurre cuando la persona interactúa con su entorno y de esta manera construye sus representaciones personales, por lo que, es necesario que realice juicios de valor que le permiten tomar decisiones en base a ciertos parámetros de referencia” (p.20). Si se logra el surgimiento de nuevos significados en el estudiante entonces se ha logrado un aprendizaje significativo.

Hay ventajas que son manifiestas en el aprendizaje significativo.

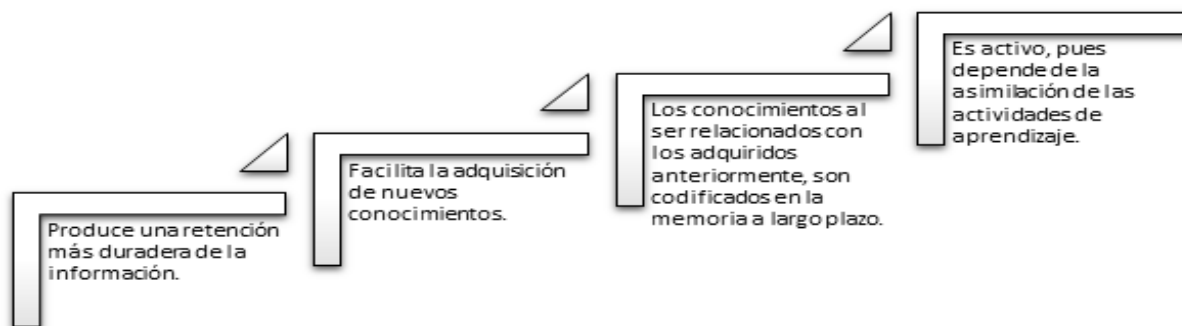


Figura 2: Aprendizaje significativo...Alvarado, Ampié y Huete. (2019, p.18).

Por mucho que se presente información y se tenga una estrategia didáctica al alcance para ser aplicada y el estudiante no m logre aplicar en la vida diaria el conocimiento para resolver situaciones problémica no habrá logrado un aprendizaje significativo, en cambio si el estudiante logra satisfacer una necesidad con sus conocimientos adquiridos entonces ha logrado un aprendizaje significativo.

### **7.3. Aspectos importantes del aprendizaje significativo.**

Tomando aspectos relevantes por Ausubel (2007), considera que:

El docente es consciente que para construir un aprendizaje significativo en nuestros estudiantes es necesario cambiar la dinámica de la clase, para que éste cambie de actitud y tenga la disposición de relacionar intencionalmente cualquier contexto de forma sustancial con los saberes cognitivos. (pp. 1-6).

Cuando el estudiante tiene niveles altos de ansiedad, temor al fracaso, falta de aptitud, provoca un bajo nivel de desarrollo integral de su aprendizaje. Esto tiende a desarrollar en los alumnos una actitud para aprender por repetición si están sometidos a demasiada presión para expresarse o participar, en vez de admitir y remediar gradualmente su falta original de comprensión genuina, esto puede agravar el problema.

Se tiene la tendencia que los estudiantes deben aprender de memoria unos cuantos términos u oraciones claves, para crear una percepción y aprendizaje, aunque la comprensión del mismo no exista. Cuando se logra la expresión de las ideas pertinentes de algún grado de comprensión del aprendizaje, las estrategias utilizadas por el docente están yendo por buen camino y el material elaborado debe tomar en cuenta la estructura cognitiva del aprendizaje y diversidad del mismo.

La intencionalidad de un material, en este caso en la estrategia didáctica, se abordan en comparaciones con la vida real, donde estos tienen que estar adecuados al contexto del centro de estudio, así como la creación de circunstancias apropiadas para la construcción del aprendizaje, juegan un gran papel en la formación de nuevos significados, facilitando asociaciones discretas con su entorno. Es en este punto donde la creación de estrategias tiene que ser efectivas para tener el alcance deseado, en la formación de un ciudadano efectivo y consciente de las necesidades de un país, de las cuales se hablará a continuación.

## **7.4. Estrategias en el ámbito educativo**

En esta parte de la investigación se abordarán los aspectos de estrategias didácticas en el ámbito educativo, desde la perspectiva de varios actores, las cuales permitirán reforzar dicha propuesta didáctica.

### **7.4.1. Estrategias didácticas**

Díaz y Hernández (2010), las define como “procedimientos que utiliza el docente para promover aprendizajes significativos, facilitando intencionalmente un procesamiento del contenido nuevo de manera más profunda y consciente” (p. 19).

Más concretamente, las estrategias didácticas implican la organización y planificación por parte del docente, de los procedimientos adecuados para el aprendizaje, que se encuentre orientado al cumplimiento de los objetivos específicos establecidos.

### **7.4.2. Estrategias de enseñanza.**

En el ámbito educativo como principal eje del proceso enseñanza – aprendizaje, se puede deducir las estrategias de enseñanza como un conjunto de procedimientos sistemáticos que contribuya a la adquisición de un aprendizaje significativo en el estudiante, mediante el cual el docente se auxilia de métodos, técnicas y recursos que le permita planificar y evaluar los contenidos en una determinada asignatura, por ende, cumpliendo con los objetivos propuestos en el aula de clase.

Por otra parte, Anijovich y Mora (2009), plantean que las estrategias de enseñanza se definen como: “el conjunto de decisiones que toma el docente para orientar la enseñanza con el fin de promover el aprendizaje de sus alumnos”. (p. 4). Se trata de orientaciones generales acerca de cómo enseñar un contenido disciplinar considerando qué queremos que nuestros alumnos comprendan, por qué y para qué. Es así que se debe tener presente en esta investigación el foco de utilidad de las estrategias de enseñanza, las cuales tienen que responder a un fin ¿por qué se crean y para qué nos servirán?

### 7.4.3. Estrategias de aprendizaje

Por consiguiente, Díaz (1998), expone que: “Son procedimientos (conjuntos de pasos, operaciones o habilidades) que un aprendiz emplea en forma consciente, controlada e intencional como instrumentos flexibles para aprender significativamente y solucionar problemas” (p. 21).

Aquí se da una pauta importante a la investigación, la cual es tomar en cuenta la flexibilidad de las estrategias, esto nos da a entender que las mismas no son camisas de fuerza, sino que, pueden ser adecuadas, según las necesidades que se presenten durante el proceso de aprendizaje.

Se presenta una figura donde se plantean los tipos de estrategias didácticas.

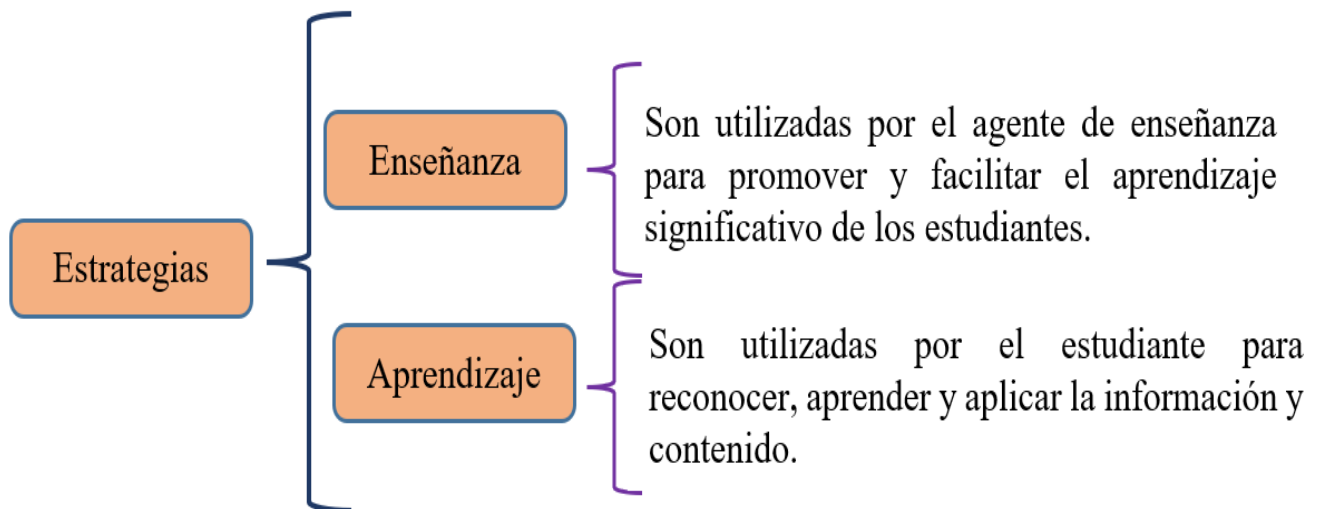


Figura 3: Estrategias didácticas. Adaptado de Díaz (1998).

#### 7.4.3.1. La estrategia de aprendizaje utilizada por el estudiante para reconocer, aprender y aplicar la información o contenido.

Las estrategias de aprendizaje son técnicas y recursos que utilizan los estudiantes para alcanzar sus conocimientos, estas estrategias bien orientadas y aplicadas aumentan significativamente las posibilidades de un mejor aprendizaje duradero y aplicable en la solución de problemas de su entorno, siempre partiendo de sus concepciones propias de un determinado tema o fenómeno, por lo cual son parte esencial en el ámbito educativo.

Las estrategias de aprendizajes con las que el estudiante se siente más cómodo para aprender el contenido planificado curricularmente dan la pauta para que el docente organice y presente estrategias, que permitan la integración y motivación del estudiante en las que pueda desarrollar el aprendizaje, por medio de diferentes actividades innovadoras y creativas, en el transcurso de la clase, por tal razón al seleccionarlas deben estar dirigidas a las necesidades que tenga cada grupo, a partir de ellas se desarrollan los hábitos de trabajo, los valores que se desean observar, y el modo de comprensión de los contenidos históricos, científicos, artísticos y culturales.

Díaz, y Hernández (2010) se enfocan en las características que deben tener las Estrategias de Aprendizaje basados en diferentes autores:

- Son procedimientos flexibles que pueden incluir técnicas u operaciones específicas.
- Su uso implica que el aprendiz tome decisiones y las seleccione de forma inteligente de entre un conjunto de alternativas posibles, dependiendo de las tareas cognitivas que le planteen, de la complejidad del contenido, situación académica en que se ubica y su autoconocimiento como aprendiz.
- Su empleo debe realizarse en forma flexible y adaptativa en función de condiciones y contextos.
- Su aplicación es intencionada, consciente y controlada. Las estrategias requieren de la aplicación de conocimientos metacognitivos, de lo contrario se confunden con simples técnicas para aprender (p.179).

Esto concluye que el aprendizaje a través de un enfoque constructivista y orientado correctamente enriquecido por estrategias creativas e innovadoras propicia que el estudiante construya sus propios conocimientos mediante experiencias previas siendo retomadas para resoluciones de problemas donde pone en práctica su nivel cognitivo que le permiten dar sus criterios y otros puntos de vista.

Es importante mencionar que las estrategias didácticas presentadas por el docente como las estrategias de aprendizaje valoradas por los estudiantes contribuyen de manera positiva al desarrollo de las competencias.

Estas estrategias son las que les permiten enfrentar situaciones o problemas globales del entorno donde el docente pueda cumplir con los indicadores de logros propuestos para el desarrollo de un determinado tema planificado curricularmente en la clase de Física.

Se puede decir que las estrategias didácticas, de enseñanza, aprendizaje y de evaluación son herramientas fundamentales para el quehacer pedagógico del docente; así mismo la importancia de concepciones científicas correctas que se ligen directamente con la temática de transferencia de energía por conducción, para así lograr un lazo estrecho entre lo que se debe hacer y de qué modo hacerlo.

En este apartado se presentan tres propuestas de planes de clases para el contenido de calor específico, cada plan tiene la estructura que propone el MINED (Ministerio de Educación de La República de Nicaragua) ella contiene los indicadores de logro, las competencias de ejes transversal y competencias de grado para el área de Física de undécimo grado para la unidad número I Temperatura y Calor. En estos planes se integran actividades propuestas para el desarrollo de cada clase con las estrategias de Prácticas de laboratorio, Resolución de problemas con enfoque de estudios de casos y el uso de simuladores como herramienta tecnológica. Los planes de clases son una propuesta didáctica que responden a la necesidad encontrada en la investigación y se espera que den solución a las demandas educativas de los docentes en su labor pedagógica y para los estudiantes en su proceso de aprendizaje.

### **7.5. Estrategias según los momentos del aprendizaje**

En esta sección de la investigación se abordan los momentos del aprendizaje que son tomados en cuenta por los y las docentes en el proceso de enseñanza - aprendizaje. Según Díaz y Hernández citado por UNED (2010), Menciona que:

Hay una gran variedad de definiciones para el término estrategia, pero todas tienen en común los siguientes aspectos:

- S  
on procedimientos
- P  
ueden incluir varias técnicas, operaciones o actividades específicas.



- P  
 persiguen un propósito determinado: el aprendizaje y la solución de problemas académicos y/o aquellos otros aspectos vinculados con ellos.
- S  
 son más que los "hábitos de estudio" porque se realizan flexiblemente.
- P  
 pueden ser abiertas (públicas) o encubiertas (privadas).
- S  
 son instrumentos socioculturales aprendidos en contextos de interacción con alguien que sabe más. (pp. 3-4)

Lo cual implica la riqueza de la definición propiciando así su amplia implicación en el proceso enseñanza - aprendizaje, al igual que en sus diferentes momentos según el tiempo en que se desarrolla una clase, conocidos como los momentos del aprendizaje que son Preinstruccionales, Coinstruccionales y Postinstruccionales

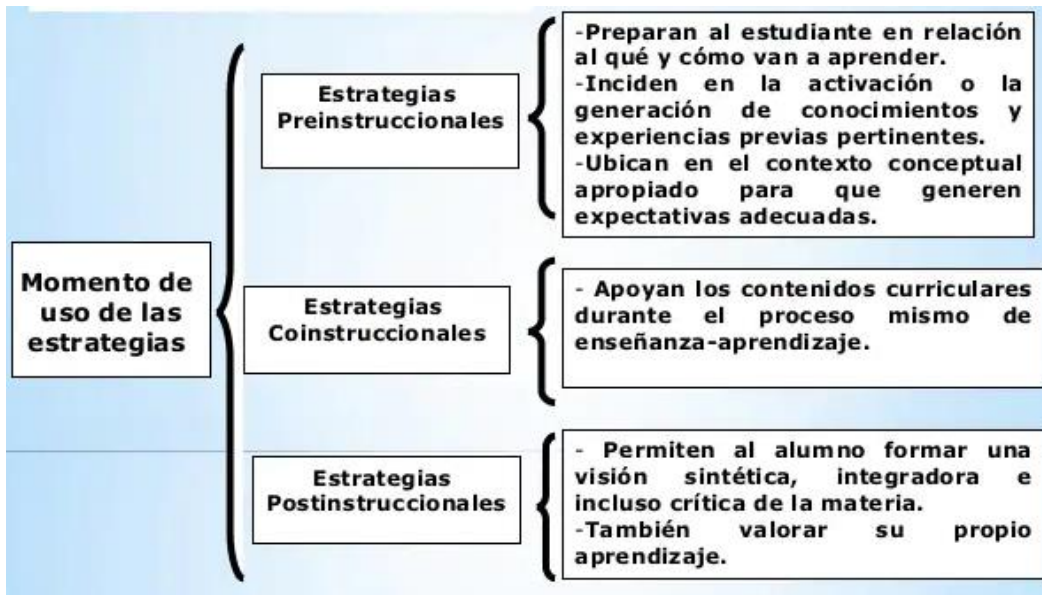


Figura 4: Clasificación de las estrategias. Tomado de Díaz y Hernández (2010).

### **7.5.1. Estrategias pre-instruccionales**

Al respecto, Díaz y Hernández (2010), refieren que las estrategias pre instruccionales son: “una preparación o alerta al estudiante en cuanto a los conocimientos o experiencias previas que le van a permitir ubicarse en el contexto del aprendizaje asertivamente como los objetivos y el organizador previo” (p. 143).

También esta definición es usada por Acosta y García citando a Orellana (2008).

Estrategias de enseñanza preinstruccionales, establece que, estas estrategias tienen como finalidad que el alumno sea capaz de plantearse objetivos y metas, que le permiten al profesor saber si el estudiante tiene idea de lo que la asignatura contempla y la finalidad de su instrucción. Son utilizadas para que el alumno recuerde los conocimientos previos con mayor rapidez y para que comprenda de manera más eficaz, la aplicación de la nueva información. (p.53)

Lo anterior indica que, son estrategias para preparar y alertar al estudiante en relación a qué y cómo va a aprender, a la activación de conocimientos y experiencias previas, le permiten ubicarse en el contexto del aprendizaje; ubicándolo en el plano conceptual apropiado para que generen expectativas adecuadas. Esto favorece a la investigación pues es uno de los objetivos de la misma partir de los conocimientos previos que traen los educandos y de ellos llegar a los conocimientos científicos sobre el contenido calor específico en los y las estudiantes de 11mo grado de la clase de Física.

### **7.5.2. Estrategias co-instruccionales**

De igual manera las estrategias construccionales orientan la atención de los estudiantes, tales estrategias son aquellos recursos que el profesor o el facilitador utiliza para mantener la atención de los alumnos durante un discurso.

En cuanto a las estrategias construccionales, Díaz y Hernández (2010), afirman “son aquellas que apoyan los contenidos curriculares durante el proceso de enseñanza o de la lectura del texto que se enseña” (p.143)

Así mismo, comentan Acosta y García citando a Díaz y Hernández (2007) sobre estrategias de enseñanza co-instruccionales

Son aquellas que apoyan los contenidos curriculares durante el proceso de enseñanza. Estas realizan funciones como, detección de la información principal, conceptualización de los contenidos, delimitación de la organización, estructuración e interrelaciones entre dichos contenidos, mantenimiento de la atención y motivación. Aquí pueden incluirse estrategias como: ilustraciones, organizadores gráficos, redes semánticas, mapas conceptuales, entre otras. (p.71)

La manera de aprender de los y las estudiantes es variada por esta razón las estrategias coinstruccionales permiten a esta investigación, buscar y proponer herramientas que sean llamativas para el que está aprendiendo y se deja un lado lo tradicional y la carga de información y el dejar lo rutinario de escribir o dictar. En la estrategia didáctica se proponen actividades con diagramas, láminas, prácticas, estudios de casos y recursos llamativos e innovadores.

### **7.5.3. Estrategias post-instruccionales**

Refiriéndose a las estrategias post-instruccionales, Díaz y Hernández (2010), las presentan “después de los contenidos que se han de aprender, y que a su vez permiten al alumno formarse una visión sintética, integradora e incluso crítica del material”. (p.143). Entre algunas de las mencionadas estrategias están: resúmenes finales, redes semánticas y mapas conceptuales.

Acosta y García citando a Díaz y Hernández (2007), establecen que: “se utilizan al momento del cierre de la temática o clase y permiten, realizar una postura crítica sobre los contenidos desarrollados; así como valorar el aprendizaje de cada uno” (p.72).

Las estrategias de enseñanza post-instruccionales son aquellas que se presentan después del contenido que se ha de aprender. Su utilidad radica en generar en el alumno la formación de una visión integradora e incluso crítica del material.

Este tipo de estrategia dará aportes para mejorar el uso de estrategias didácticas en el proceso de enseñanza aprendizaje en el contenido Calor Específico y permitirá cambios

necesarios en la propuesta didáctica en un futuro.

## **7.6. Estrategias en la educación**

En la práctica del docente las estrategias didácticas son fundamentales para el desarrollo del aprendizaje en los estudiantes en cualquier disciplina y nivel educativo. Estas son las acciones más importantes en el proceso educativo, permiten crear, desarrollar y transmitir ciertas teorías científicas, para que puedan aprender, comprender y emprender según las necesidades que cada estudiante tenga, según su nivel de aprendizaje.

Las estrategias didácticas son todas las acciones que el docente lleva a cabo, de manera planificada para alcanzar el objetivo esperado en el proceso de enseñanza-aprendizaje utilizando técnicas e instrumentos que favorezcan el aprendizaje significativo en cada uno de los estudiantes.

Tébar (2003), la define como “procedimientos que el agente de enseñanza utiliza en forma reflexiva y flexible para promover el logro de aprendizaje significativos en los estudiantes” (p.7). Debe entenderse que las estrategias didácticas utilizadas por el docente son influyentes o no en el razonamiento y comprensión del contenido a presentar, el que se da en el proceso de enseñanza - aprendizaje. Las estrategias no solo son utilizadas en el ámbito educativo, sino también en el ámbito del aprendizaje de estos dos ámbitos se hablará en la siguiente parte.

Con el aporte investigativo de Meléndez y López (2020) donde en su propuesta mencionan algunas estrategias didácticas utilizadas para la comprensión y aprendizaje de la Física, se creó diagrama de clúster que se presentan a continuación:



Figura 5: Estrategias didácticas. Meléndez y López (2020)

### 7.6.1. La estrategia de enseñanza utilizada por el docente para promover y facilitar el aprendizaje significativo de los estudiantes

Las estrategias de enseñanza son un conjunto de acciones y procedimientos que utiliza el docente con el objetivo de lograr una enseñanza eficaz, activa, participativa y con calidad donde el estudiante construye su propio aprendizaje de manera que pueda comprender y relacionarlo con lo que le rodea. Según Nolasco (2014) define “las estrategias de enseñanza como los procedimientos o recursos utilizados por los docentes para lograr aprendizajes significativos en los estudiantes”. (p. 24).

Estas estrategias deben ir de la mano con la labor docente como un complemento inherente para lograr el conocimiento deseado en los estudiantes, conocimientos que puedan ser aplicados en su vida diaria.

También los autores Anijovich y Mora (2009), definen “las estrategias de enseñanza como el conjunto de decisiones que toma el docente para orientar la enseñanza con el fin de promover el aprendizaje de sus alumnos. Se trata de orientaciones generales acerca de cómo enseñar un contenido disciplinar considerando qué queremos que nuestros alumnos comprendan, por qué y para qué” (p.4).

Estos autores Anijovich y Mora (2009), también presentan algunos principios para tener en cuenta en el momento de planificar las estrategias de enseñanza con el fin de promover aprendizajes significativos:

- Acordar con los alumnos las metas de aprendizaje que se desean alcanzar. Estas metas deben ser precisas, explícitas y gradualmente alcanzables.
- Crear situaciones que requieran del uso del conocimiento de los conceptos, de los fenómenos, principios, de las reglas y los procedimientos de las disciplinas en diferentes contextos.
- Plantear la producción de tareas genuinas y de problemas reales propios de las disciplinas con el fin de promover la interacción con el mundo real.
- Orientar hacia el uso de materiales y fuentes variadas tanto para obtener información como para producir distintos tipos de comunicaciones.
- Desafiar a los alumnos con tareas que vayan más allá de sus habilidades y sus conocimientos, lo cual implica proponerles actividades que puedan resolver con lo que ya tienen y saben, pero también, actividades para las cuales necesiten buscar nueva información, nuevas maneras de solucionarlas.
- Estimular la producción de soluciones alternativas.
- Promover el desequilibrio cognitivo y la sana cautela respecto de la consideración de las verdades establecidas.
- Elaborar dispositivos de diferenciación: según el contenido, según los aprendices, según el contexto.
- Favorecer diferentes usos del tiempo, los espacios, las formas de agrupamiento.
- Promover la evaluación continua: la autoevaluación, entre pares, la del docente, escrita, oral, etc., que a su vez involucra instancias de meta cognición, es decir, de reflexión de los estudiantes sobre sus propios modos de aprender y sobre lo aprendido. (p.10).

Entre algunas estrategias que utiliza el docente en el proceso de enseñanza- aprendizaje que en este apartado se valoran son:

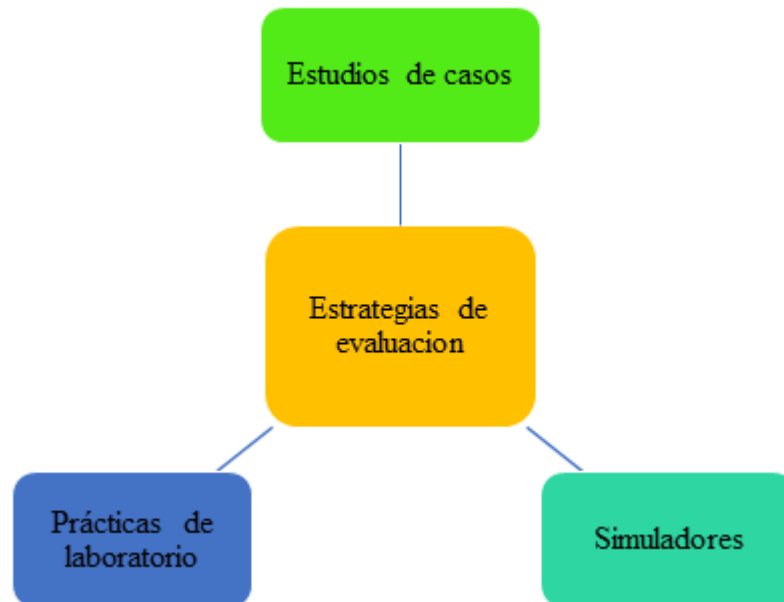


Figura 6: Estrategias que utiliza el docente en el proceso de enseñanza- aprendizaje Anijovich y Mora (2009)

### 7.6.2. Prácticas de laboratorio

Un laboratorio de física es un espacio donde se cuenta con medios necesarios para llevar a cabo experimentos, investigaciones o trabajos de carácter científico o técnico, la realización de experimentos tiene una finalidad de que el estudiante obtenga un aprendizaje significativo.

Las prácticas de laboratorio, mencionado por Ortis (2015) que cita a Crespo, Álvarez y Bernaza (2006)

Las prácticas de laboratorio han tenido diferentes conceptualizaciones, pero no se realizará análisis detallado de los mismos, de estos conceptos se concibe más actualizado el siguiente: Es un proceso de enseñanza-aprendizaje facilitado y regulado por el profesor, éste le brinda al alumno la oportunidad de realizar

acciones psicomotoras, sociales y de prácticas de la ciencia, a través de la interacción con equipos e instrumentos de medición, el trabajo colaborativo, la comunicación entre las diversas fuentes de información y la solución de problemas desde una nueva perspectiva (p.5).

Prácticas de laboratorio son clases que tienen una estructura para la realización de experimentos de diferentes fenómenos tanto físicos como químicos, para el desarrollo de estas se necesitan diversos instrumentos. Las prácticas de laboratorio tienen como objetivo que el individuo desarrolle habilidades propias de la investigación científica, mediante la observación y el análisis de lo ocurrido durante la experimentación.

#### **7.6.10.1.1. Etapas para la realización de las prácticas de laboratorio**

**Preparación previa a la práctica:** se realiza sobre la base del estudio teórico orientado, se debe de preparar con anticipación es decir antes de la clase.

**Realización de la práctica:** esta una vez realizada, preparada por el docente con un buen instructivo se debe de realizar por los estudiantes con el material del laboratorio (utensilios, aparatos u otros) en esta parte los estudiantes deben de observar, manipular y anotar lo ocurrido durante la práctica.

**Conclusiones de la práctica:** para el establecimiento de conclusiones los estudiantes deben de analizar los datos observados durante la práctica y así proceder a contestar las preguntas orientadas por el docente según lo correspondiente

#### **7.6.3. Estudios de casos**

Según P.d.h.d. (s.f.) define a los estudios de casos como:

La técnica de Método de Casos consiste en presentar al estudiante situaciones problemáticas de la vida real para su estudio y análisis. De esta manera, se pretende entrenar a los estudiantes en la generación de soluciones. El caso es una relación escrita que describe una situación acaecida en la vida de una persona, familia, grupo o empresa. Su aplicación como estrategia de aprendizaje reside en que no proporciona soluciones, sino datos concretos para reflexionar, analizar y discutir en grupo las posibles soluciones al problema que presenta (p.2).



Para ser más exactos, por caso se entiende a todas aquellas circunstancias, situaciones o fenómenos únicos de los que se requiere más información o merecen algún tipo de interés dentro del mundo de la investigación. Por normal general, el estudio de casos se realiza con la intención de elaborar una serie de hipótesis o teorías acerca de un tema concreto.

Los mismos autores P.d.h.d. (s.f.) también presentan el estudio de casos relacionados a estrategias de aprendizaje y de enseñanza:

Dentro del enfoque del Estudio de Casos como estrategia didáctica existen tres modelos según los propósitos metodológicos que cada uno pretenda:

- Modelo centrado en el análisis del caso: a través de este modelo se pretende que los estudiantes conozcan, analicen, valoren los procesos de intervención elaborados por expertos en la resolución de casos concretos, que ya han sido resueltos.
- Modelo de aplicación de principios y normas legales establecidas a casos particulares: este modelo desarrolla un pensamiento deductivo a través de la aplicación de la norma, a las referencias objetivas y se pretende que se encuentre la respuesta correcta la situación planteada.
- Modelo de entrenamiento en la resolución de situaciones: Exige que se atienda la singularidad y complejidad de contextos específicos, con las interacciones que se producen en el escenario del estudio (p.3).

### **7.6.3.1. Papel de los agentes en el proceso enseñanza - aprendizaje en el desarrollo de estudio de casos**

Los autores P.d.h.d. (s.f.) establecen que existen roles que deben jugar tanto los docentes y discentes en frente a la aplicación de estudio de casos como estrategia didáctica para el estudio de algún tema señalado.

Docentes	Estudiantes
Según P.d.h.d. (s.f.) El profesor en su papel de moderador y motivador de la discusión debe tener	También dice: P.d.h.d. (s.f.) Como parte del rol del estudiante comprometido en el trabajo con Método de

<p>conocimiento previo sobre el caso, debe saber formular buenas preguntas que motiven a la reflexión, a la profundización y que ayuden a clarificar ideas; que promueva la participación, que sea un buen administrador del tiempo, que sea un buen sintetizador de las ideas, que promueva la reflexión grupal de los aprendizajes logrados y que promueva la meta cognición. (p.6).</p> <p>Es obvia la influencia que tiene el docente en el desarrollo de los aprendizajes de los estudiantes y su función de moderador del mismo proceso.</p>	<p>Casos, se requiere del compromiso con el trabajo en equipo, de gran capacidad de aprender por cuenta propia, y el desarrollo de la autogestión, ya que es necesario que tenga conocimientos previos sobre el tema, que busque documentarse, que sepa trabajar individualmente y en grupo, que formule preguntas relevantes para la solución del caso, que participe mediante la expresión de sus opiniones, juicios, y posibles soluciones; que sepa escuchar atentamente las opiniones de los demás, que acepte llegar a consenso y que sepa reflexionar sobre los aprendizajes logrados. (p.6).</p> <p>Los estudios de casos tienen como principal objetivo que el estudiante pueda vincular la ciencia con la realidad y la explicación de los mismos fenómenos que le rodean.</p>
--	--

De lo antes expuesto se llega a concluir que el estudio de caso es una herramienta importante para entender un tema en cuestión y que puede ser vista y aplicada como estrategia didáctica para el desarrollo del proceso enseñanza - aprendizaje.

### **7.6.2. Simuladores virtuales**

INGENIUM (2012) una institución que se encarga de trabajar y promover la tecnología en la educación, enuncia que:

Ante el impacto y las fuertes repercusiones en el ámbito educativo, del enfoque de un mundo digital y globalizado en el que se requiere realizar cambios en la práctica docente y particularmente en lo que se refiere al trabajo realizado en el aula, es inminente hacer una revisión y un análisis de las nuevas tecnologías, utilizadas como recurso didáctico o transferencia de conocimiento (p.108).

Por tal razón, es importante hacer una reflexión acerca de la aplicación de simuladores educativos y sus características, para que de esta manera se dinamice y se realicen, de forma significativa, los procesos de enseñanza aprendizaje.

INGENIUM (2012) cita a (Macías, 2007) el cual expresa que:

Hoy nos encontramos en un ritmo acelerado en el que las telecomunicaciones y la informática son la integración de los mundos. Además, junto con su creciente disponibilidad, están creando una nueva relación en el proceso de enseñanza y la forma de en el aprendizaje de los estudiantes, revolucionando la forma en que se lleva a cabo este proceso (p.109).

El uso de simuladores y su caracterización permite en primera instancia un cambio de ambiente de enseñanza aprendizaje representado por la modelación de situaciones reales, facilitando el logro de determinados objetivos educativos. Esto concuerda con lo expresado por INGENIUM (2012) que menciona que:

Utilizar simuladores en las aulas permite y colabora en la transmisión de conocimiento de forma interactiva, pues el estudiante, en lugar de la actitud un tanto pasiva de las clases magistrales, se implicaría activamente en el proceso, y se beneficiaría, además, de un conjunto de ventajas como las siguientes:

- Eliminan riesgos que se presentan en la interacción con la realidad tanto para los estudiantes como para los dispositivos, lo que permite centrarse en el aspecto de la realidad que se va a estudiar.
- Producen retroalimentación rápida debido a los resultados inmediatos ocasionados por los cambios introducidos en ciertos parámetros de la simulación. Esto permite corregir o confirmar la acción del estudiante.
- Poseen un componente lúdico que permite mantener el interés de los estudiantes

Rivera (2001), menciona que: “Este beneficio se presenta gracias a que la información de los pallets es de tipo dinámico, interactivo y multimedia, lo que no es posible que se presente en el papel, pizarrón, diapositivas, entre otros” (p.110).

Los beneficios Rivera (2001), los describe así:

- Involucran al estudiante en su aprendizaje, ya que es él el que tendrá que manejar el simulador, observar los resultados y actuar en consecuencia.
- Los simuladores pueden resolver la carencia de experiencia en el fenómeno de estudio que las teorías científicas buscan explicar.
- Pueden utilizarse en el diseño de actividades que promueven un acercamiento social del aprendizaje. (p.110)

Según MINED (2009), sobre: Tecnologías de la Información y la Comunicación. (TIC) “Las nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), aplicadas a la educación, enriquecen el proceso educativo mediante el desarrollo de nuevas estrategias de aprendizaje centradas en el estudiante, favoreciendo actitudes colaborativas” (p.67).

El uso de la simulación abarca un espectro de complejidad, desde la simple reproducción de un fenómeno físico aislado, hasta la simulación del proceso de una máquina, como un motor.

De lo expresado anteriormente radica la importancia de integrarlos al proceso de enseñanza - aprendizaje como una estrategia más que favorece tanto al docente en su labor educativa como también al docente en su labor de aprendizaje.

### 7.7. Aspectos Disciplinarios

Este apartado permite recopilar información del contenido disciplinar en estudio, para manejar concepciones de diferentes autores y lograr una comprensión más clara del mismo y esto a su vez nos ayude a tener una mejor ejecución de él, delante de nuestros estudiantes, así como en la estructuración de su enseñanza.

#### 7.7.1. Conceptos básicos

Para iniciar este acápite, es importante hacer una gran distinción entre calor y temperatura, términos que en el lenguaje popular con frecuencia se usan incorrectamente y de manera intercambiable. Los cuales se presentan a continuación.

Magnitud física	Concepto	Símbolo	Ecuación	Unidad de medición
-----------------	----------	---------	----------	--------------------

<b>Temperatura</b>	Es la magnitud física que indica que tan caliente o fría es una sustancia respecto a un cuerpo que se toma como base o patrón. Es la medida de la agitación de las moléculas (energía cinética) que capta un termómetro en cuerpo o sustancia.	$\Delta T$	$\Delta T = T_f - T_i$	Grados Celsius, Fahrenheit, Kelvin, Rankine.
<b>Calor</b>	Es la transferencia de energía de una parte a otra de un cuerpo o entre distintos cuerpos que se encuentran en diferentes temperaturas. El calor representa la cantidad de <b>energía</b> que un cuerpo transfiere a otro como consecuencia de una diferencia de <b>temperatura</b> entre ambos.	$Q$	$Q = mC_e\Delta T$	Calorías o joule
<b>Energía interna</b>	Es la sumatoria de la energía cinética que posee cada una de las moléculas de un cuerpo, con la suma de la energía potencial, que también poseen en su interior las moléculas. La <b>energía interna</b> es la <b>energía</b> que tiene una sustancia debido a su <b>temperatura</b> , que es esencialmente a escala microscópica la <b>energía</b> cinética de sus moléculas.	$\Delta E_{int}$	$\Delta E_{int} = \sum E_c + \sum E_p$	Joule
<b>Agitación térmica</b>	La <b>agitación térmica</b> es el movimiento caótico que tienen las moléculas dependiendo de la <b>temperatura</b> y del estado de agregación.	$\Delta E_{int}$	$\sum E_{int}$	

<p><b>Equilibrio térmico</b></p>	<p>Es cuando sus partículas no intercambian una cantidad neta de energía, siendo por consiguiente, iguales sus temperaturas se les conoce también como ley cero de la termodinámicas es aquel estado en el cual se igualan las <b>temperaturas</b> de dos cuerpos, las cuales, en sus condiciones iniciales presentaban diferentes <b>temperaturas</b>, una vez que las <b>temperaturas</b> se equiparan se suspende el flujo de calor, llegando ambos cuerpos al mencionado <b>equilibrio térmico</b>.</p>		$T_1 = T_2$	<p>Grados Celsius, Fahrenheit, Kelvin, Rankine.</p>
----------------------------------	---	--	-------------	---

*Nota:* Tomado de los resultados obtenidos de la investigación de conceptos de Pérez (2015)

### 7.7.1.1. Calor y temperatura desde una perspectiva energética.

- **Calor**

Según Mallove (2005)

Lavoisier y sus discípulos fueron los defensores de la teoría del cálculo calórico. propusieron que no había necesidad de un agente hipotético para explicar las reacciones químicas, así el flogisto que había sido el principio del fuego, la luz y el negro del humo, se transformó en hidrógeno mismo; por tanto, para explicar el fenómeno del aumento del peso de la sustancia cuando se calcinaba, comenzó a elaborar y a defender la idea de que ese aumento se debía a la fijación de una porción del aire atmosférico por parte del metal, de modo que se liberaba la materia del fuego o calórico y se transformaba la **cal** correspondiente (p.75 ).

La teoría del calórico se basaba en dos premisas fundamentales:

- El fluido no se crea ni se destruye
- La cantidad de calórico transportado hacia o desde el objeto es directamente proporcional a la masa y a la temperatura del objeto

De esta forma, al introducir más calórico en una sustancia, ésta se calentaba, hasta que finalmente el calórico se desbordaba y fluía en todas direcciones.

También René (2020), nos aclara que: “Al poner en contacto un objeto caliente con otro frío, el calórico fluía desde el primero hasta el segundo. Ese fluido hacía que el objeto caliente se enfriará y que el frío se calentará” (p.87).

En la actualidad, cuando se mezcla agua hirviendo con agua a temperatura ambiente, se puede observar que el líquido adquiere una temperatura intermedia por estar interactuando con el medio. En este caso se puede decir que se transfirió energía en forma de calor, a continuación, se define calor según los siguientes autores.

Según Pérez (2008), “Se le denomina calor a la transferencia de energía de una parte a otra de un cuerpo o entre distintos cuerpos que se encuentran a diferentes temperaturas”. (p.85).

Por otra parte, Serway (2008), plantea que: “el calor es la medida de transferencia de energía a través de la frontera de un sistema debido a una diferencia de temperatura entre el sistema y sus alrededores” (p.554).

A partir de diversos experimentos se ha encontrado que cuando dos cuerpos con diferentes temperaturas se ponen en contacto se produce una transferencia de energía, en la cual el cuerpo con mayor temperatura le transfiere calor al cuerpo que se encuentra a una temperatura menor, todo esto hasta que se igualan la temperatura de los dos. En esta transferencia de energía la temperatura del cuerpo más caliente desciende y la del cuerpo menos caliente aumenta, una vez que los dos cuerpos tengan la misma temperatura se considera que están en equilibrio térmico.

Por lo tanto, según Gutiérrez (2009), quien menciona que: “la energía que se transfiere del cuerpo de mayor temperatura al de menor recibe el nombre de energía calorífica” (p.252). En otras palabras, el cuerpo que gana energía con este proceso se dice absorbe calor, y el que la pierde se dice que desprende calor. El calor se considera positivo cuando el cuerpo lo absorbe y negativo cuando desprende calor.

- **Temperatura**

Inicialmente, la temperatura se media a partir de la percepción del calor a través de los sentidos, los criterios de medición difícilmente podían tomar un calor numérico, así que se podía decir que estaba muy caliente, caliente, tibio, frío y muy frío. Debido a esto, fue un reto crear una escala de medición.

Cerca de 1664 después de los estudios de Hooke y Roemer propone la congelación del agua como el cero en las escalas y el punto de ebullición del agua, facilitando la interpolación. Sin embargo, el concepto de Roemer aún no alcanza a ser satisfactorio en la medición.

Por otro lado, Gutiérrez (2005), afirma que: “la temperatura de un cuerpo es una propiedad directamente relacionada con la energía cinética promedio de los átomos y las moléculas que lo componen” (p.79).

Se puede concluir que, existe una diferencia entre el calor que es energía en tránsito y siempre va de cuerpos de mayor temperatura a los de menor temperatura, en cambio la temperatura es el estado con referencia al calor de un cuerpo frío a uno caliente y se mide con el termómetro que es el cuerpo referente para el cual se transfiere el calor hasta entrar en equilibrio térmico y así ser medido. Es muy importante recordar que el organismo no detecta la temperatura, sino pérdidas o ganancias de calor.

- **Equilibrio térmico**

Según MINED (2016) enuncia que:

Los cuerpos irradian energía unos hacia otros, pero el balance total del intercambio es favorable para uno y desfavorable para el otro hasta que alcanza el equilibrio térmico. Este flujo de energía siempre ocurre desde el cuerpo de mayor temperatura al cuerpo de menor temperatura ocurriendo la transferencia de calor hasta que ambos cuerpos se encuentran en equilibrio térmico.

Dos cuerpos están en equilibrio térmico, cuando sus partículas no intercambian una cantidad neta de energía, siendo por consiguiente, iguales sus temperaturas, a esto se le conoce como Ley cero de Termodinámica. (p.8).



Según Freedman (2009) “los sistemas están en equilibrio térmico si y sólo si tienen la misma temperatura” (p.583).

Para entender los conceptos de calor y temperatura al igual que el calor específico se parte de las nociones primarias. Como lo plantea García y Colin (s.f), el concepto de temperatura fue pensado y estudiado y luego propuesto por científicos como Leonardo da Vinci, Galileo y otros sabían que, al contacto con un tercer cuerpo, usualmente el aire, dos o más cuerpos en contacto con él "se mezclaban de una manera apropiada" hasta alcanzar una misma "condición". De ahí la palabra temperatura que proviene del latín temperare que significa "mezclar apropiadamente" o templar. (p.9).

En esta misma obra García, L y Colin, S (s.f) mencionan a Joseph Black, un médico y químico escocés, quien a mediados del siglo XVIII aclaró la distinción entre calor y temperatura.

En sus lecciones sobre los elementos de la química, publicada póstumamente en 1803 y editada por su alumno y colega John Robison, Black distingue con toda precisión la diferencia entre calor y temperatura e introduce por primera vez los conceptos de calor específico y calor latente.

De esta obra vale la pena citar a García y Colin (s.f), al pie de la letra:

Un avance en nuestro conocimiento sobre el calor, que puede lograrse mediante el uso de termómetros, es la noción mucho más clara que hoy tenemos sobre la distribución del calor en cuerpos diferentes.

Aun sin la ayuda de termómetros podemos percibir la tendencia del calor a difundirse de cualquier cuerpo caliente hacia otros más fríos en sus alrededores, hasta que el calor se distribuye entre ellos de una manera tal que ninguno es capaz de tomar más que los restantes. Así pues, el calor alcanza un estado de equilibrio.

La naturaleza de este equilibrio no se comprendía bien hasta que se diseñó un método para investigarlo. Se han adoptado muchos puntos de vista al respecto, todos unos tantos apresurados, como es imaginarse que en dicho equilibrio hay una misma cantidad de calor en cada volumen igual del espacio, independientemente de cómo se llene éste con cuerpos diferentes. Esto es confundir la cantidad de calor en

diferentes cuerpos con su intensidad (temperaturas), aunque es claro que ambas cosas son diferentes (pp. 9-10).

Los elementos estudiados antes mencionados sin duda fundamentaron las definiciones modernas en busca de explicar los fenómenos relacionados con el calor. Ahora en educación, proporcionan ideas y origen de conceptos para entender una serie de contenidos secuenciales sobre la unidad de temperatura y calor del programa de educación media en Nicaragua en el área de Física de 11mo grado.

- **Escalas Termométricas.**

Todo fenómeno físico tiende a pedirle a su observador que le estudia a exigirle que se le cuantifique, al menos en el área de educación los docentes están orientados a presentarlos de esta manera a los educandos orientados textualmente en la competencia de grado.

MUP - FÍSICA (2021), propone que: “La aplicación de ecuaciones de temperatura y calor sobre la base de la teoría cinética molecular de la sustancia, para la Primera y Segunda Ley de la Termodinámica, enfatizando en sus aplicaciones prácticas en situaciones problemáticas de su entorno” (p.18).

Ahora la temperatura y el calor son medibles. Douglas G (1998),... “Para medir la temperatura en forma cuantitativa debe definirse algún tipo de escala numérica”... (p.370). Esto implica que la temperatura es medible y se establecen medidas cuantitativas para su estudio las cuales se pueden utilizar.

Según MINED (2016), establece que:

Las escalas de temperatura permiten asignar un número a cada medida de la temperatura. Existen varias escalas para medir la temperatura, pero las más utilizadas son: Escalas Fahrenheit, Celsius y Kelvin. Las tres son válidas para medir lo mismo con valores diferentes, pero equivalentes (p.10).

Estas escalas termométricas Fahrenheit y Celsius, tienen relación entre sí, lo menciona Wilson, Bufa y Lou (2007) “Podemos obtener una relación para realizar conversiones entre las dos escalas, convirtiendo de Celsius a Fahrenheit o viceversa” (p.341).

Las ecuaciones que se utilizan para calcular estas equivalencias son las siguientes, según Wilson, Bufa y Lou (2007, p. 341)

$$T_F = 9/5 (°C + 32)$$

Y

$$T_C = 5/9 (T_F - 32)$$

También El texto de Física 11mo, MINED (2016, p. 11) propone la siguiente equivalencia

$$T \text{ } ^\circ\text{C}/100 = (T \text{ } ^\circ\text{F}-32) /180$$

Para el grado Kelvin tanto Wilson, Bufa y Lou (2007, p. 347) y El texto de Física 11mo, MINED (2016, p. 11) concuerda que el cálculo de esta escala termométrica debe ser con la siguiente ecuación:

$$T_K = T_c + 273$$

- **Capacidad calorífica**

El libro de texto Wilson, Bufa, Lou (2007), “resume un aspecto muy importante que cuando se transfiere calor a un sólido o un líquido, la energía podría aumentar, la energía cinética molecular promedio (cambio de temperatura) y también la energía potencial asociada con los enlaces moleculares” (p.370).

Por otra parte, todas las sustancias tienen diferentes configuraciones moleculares y patrones de enlace, por esta razón no todas las sustancias actúan ante la transferencia del calor de la misma manera, y si se añade la misma cantidad de calor a masas iguales de diferentes sustancias, los cambios de temperatura producidos generalmente no serán iguales.

En el libro de Física MINED (2016, p.12) se menciona que el cociente entre energía calorífica de un cuerpo y el incremento de temperatura obtenido recibe el nombre de capacidad calorífica del cuerpo, que se expresa como  $C = \frac{q}{m\Delta T}$

Entonces: la capacidad calorífica, Es un valor propio de los cuerpos y está relacionado con otra magnitud fundamental de la calorimetría llamado calor específico, Para dar claridad a

estos términos que tienden a confundir al estudiante se asume y dará como concepto solamente el calor específico al valor propio de los cuerpos de responder al calor, más adelante se desarrollará el término con mejor claridad de calor específico

De acuerdo a la revisión que se realizó tanto en las mallas curriculares como en la propuesta de la unidad de temperatura y calor; están, los contenidos de calor específico y capacidad calorífica a pesar que ha habido varios cambios en las mallas curriculares no han quitado estos contenidos.

### 7.7.1.2. Calor Específico

MINED (2016), expresa que la capacidad calorífica es un valor propio de los cuerpos y está relacionado con otras magnitudes fundamentales de la calorimetría llamado calor específico. El valor de la capacidad calorífica por unidad de masa se conoce por calor específico (p.13).

En términos matemáticos, Wilson, Bufa y Lou (2007) expresan que el  $Ce = Q / m \Delta T$ , es:

La cantidad de calor ( $Q$ ) necesario para cambiar la temperatura de una sustancia es proporcional a la masa ( $m$ ) de la sustancia y el cambio de su temperatura ( $\Delta T$ ). Es decir, en  $Q = cm\Delta T$  forma de ecuación con una constante de proporcionalidad  $c$ . También,  $\Delta T = T_f - T_o$  despejando la ecuación anterior también se tiene;  $Q = c m \Delta T$  o bien  $C = Q / m \Delta T$  (p.370).

Aquí, es evidente el cambio de temperatura del objeto y  $c$  es la capacidad calorífica específica o calor específico. Las unidades de medida SÍ de calor específico son J/Kg. K) o J/ (Kg. °C). El calor específico es característico del tipo de sustancia. Así el calor específico da una indicación de la configuración molecular interna y de los enlaces de un material.

Cuanto mayor sea el calor específico de una sustancia, más energía será precisa transferir o quitar (por Kg de masa) para cambiar su temperatura en una magnitud dada. Es decir, una sustancia con calor específico alto necesita más calor para un cambio de temperatura y masa, que uno con menor calor específico.

### 7.7.1.3. Determinación del calor específico de un cuerpo (Ce)

Para determinar el calor específico de un cuerpo o de una sustancia según Wilson, Bufo y Lou (2007) dice que: “Los calores pueden calcularse con la ecuación de calor específico  $C = Q / m \Delta T$ , después de buscar en la tabla de calores específicos de la sustancia en cuestión” (p. 373).

Por otro lado, el libro de texto de Física 11mo, MINED (2016. p. 15) “Se llama calorimetría a la determinación del calor específico de los cuerpos” Siendo la ecuación fundamental de la calorimetría,  $Ce = Q / m \Delta T$ .

Lo antes dicho por los autores mencionados, implica que el cálculo es sencillo sabiendo la ecuación, algunos datos como masa(m), variación de temperatura ( $\Delta T$ ) y el uso de una tabla con los calores específicos de algunas sustancias, en donde por supuesto este el calor específico de la sustancia estudiada se podrá calcular el calor específico de un cuerpo.

A continuación, se presenta una tabla de calor específico.

**Tabla de Calor Específico**

Sustancia	c[J/(gr°C)]	c[Cal/(gr°C)]
Agua	4.182	1.0
Aire	1.009	0.24
Aluminio	0.896	0.214
Bronce	0.385	0.092
Cobre	0.385	0.385
Concreto	0.92	0.22

Plomo	0.13	0.031
Vidrio	0.779	0.186
Zinc	0.389	0.093

*Nota:* Tomada del Texto de Física 11mo. MINED (2016)

## **8. PREGUNTAS DIRECTRICES**

- ¿Cuáles son las estrategias didácticas utilizadas por el docente en el contenido calor específico para la construcción del aprendizaje, en estudiantes de undécimo grado del instituto Público Enrique Flores Guevara?
- ¿Cómo inciden las estrategias didácticas utilizadas por el docente en el contenido Calor Específico en los aprendizajes de los estudiantes de undécimo grado del instituto Público Enrique Flores Guevara?
- ¿Qué estrategias didácticas se deben considerar en la propuesta didáctica para fortalecer el aprendizaje de los estudiantes de undécimo grado del instituto Público Enrique Flores Guevara, durante el abordaje del contenido de Calor Específico?

## 8.1. MATRIZ DE DESCRIPTORES

Objetivo específico	Preguntas directrices	Preguntas específicas	Técnica de recolección de datos	Informantes
Identificar las estrategias didácticas utilizadas por el docente en el contenido Calor Específico para la construcción del aprendizaje, en estudiantes de undécimo grado del instituto Público Enrique Flores Guevara.	¿Cuáles son las estrategias didácticas utilizadas por el docente en el contenido calor específico para la construcción del aprendizaje, en estudiantes de undécimo grado del instituto Público Enrique Flores Guevara?	¿Cuáles son las estrategias didácticas que utiliza para explorar los conocimientos previos de los estudiantes antes de abordar el contenido del calor específico de la unidad de temperatura y calor?	Entrevista	Docente
		Grupo focal	Estudiantes	
		Lista de cotejo	Estudiantes	
		¿Qué estrategias didácticas se implementaron durante el desarrollo teórico del contenido del calor específico de la unidad de temperatura y calor?	Entrevista	Docente
		Grupo focal	Estudiantes	
		Lista de cotejo	Estudiantes	
		¿Cómo abordar el desarrollo de las ecuaciones para una mejor comprensión del contenido sobre calor específico de la unidad de temperatura y calor?	Entrevista	Docente
		Grupo focal	Estudiantes	
		¿Cuál es la estrategia que implementa para hacer la conclusión del contenido de calor específico de la unidad de temperatura y calor?	Entrevista	Docente
		Grupo focal	Estudiantes	
		Lista de cotejo	Estudiantes	



		¿Cuál es su estrategia didáctica para la evaluación de los aprendizajes adquiridos de los estudiantes del contenido sobre calor específico de la unidad de temperatura y calor?	Entrevista	Docente
			Grupo focal	Estudiantes
		¿Cuáles cree usted que han sido las dificultades que han tenido los estudiantes para asimilar el contenido de calor específico de la unidad de temperatura y calor?	Entrevista	Docente
			Grupo focal	Estudiantes
		¿Cuáles son las estrategias que reconoce el estudiante que se utilizaron para la construcción de su aprendizaje en el contenido calor específico de la unidad de temperatura y calor?	Cuestionario	Estudiantes
			Lista de cotejo	Estudiantes
Describir la incidencia de las estrategias didácticas utilizadas por el docente en el contenido Calor Específico en el aprendizaje de los	¿Cómo inciden las estrategias didácticas utilizadas por el docente en el contenido calor específico en los aprendizajes de los estudiantes de undécimo	¿Cuáles son los conocimientos previos que deben de tener los estudiantes para abordar el contenido de calor específico de la unidad de temperatura y calor?	Entrevista	Docente
			Cuestionario	Estudiantes
		¿Qué entiende el estudiante por calor específico?	Cuestionario	Estudiantes
		¿Conoce el estudiante las unidades de medida del calor?	Cuestionario	Estudiantes

estudiantes de undécimo grado del instituto Público Enrique Flores Guevara.	grado del instituto Público Enrique Flores Guevara?	¿Cómo relaciona el estudiante la capacidad calorífica con el calor específico?	Cuestionario	Estudiantes
		¿Qué percepción tiene el estudiante con el papel juega la variación de temperatura para conocer el calor específico de los cuerpos?	Cuestionario	Estudiantes
		¿El estudiante reconoce cuál es la ecuación de calor específica?	Cuestionario	Estudiantes
		¿El estudiante reconoce cuáles son los métodos utilizados para conocer el calor específico de los cuerpos?	Cuestionario	Estudiantes
		¿El estudiante identifica cuál es la utilidad de la calorimetría en la vida real?	Cuestionario	Estudiantes
Diseñar una propuesta didáctica para el contenido Calor Específico que favorezca la construcción de	¿Qué estrategias didácticas se deben considerar en la propuesta didáctica para fortalecer el aprendizaje de los estudiantes de	¿Qué elementos debe contener la propuesta didáctica para mejorar los aprendizajes de los estudiantes en el contenido Calor Específico?	Entrevista	Docente
		¿Qué actividades le han gustado al estudiante realizar en la asignatura de Física en el contenido de calor específico de la unidad de temperatura y calor?	Grupo focal	Estudiantes

aprendizajes de los estudiantes de undécimo grado del instituto Público Enrique Flores Guevara	undécimo grado del instituto Público Enrique Flores Guevara durante el abordaje del contenido de Calor Específico?	¿Qué actividades le han gustado al estudiante realizar en la asignatura de Física en el contenido de Calor Específico, para mejorar el aprendizaje?	Entrevista	Docente
---	---	---	------------	---------

## **9. DISEÑO METODOLÓGICO**

En este acápite se presenta el diseño metodológico que se empleó para realizar el trabajo investigativo, señalando bajo el enfoque cualitativo de la investigación, contiene los aspectos más importantes para el desarrollo del trabajo, como son: El tipo de estudio, contexto en donde se desarrollará la investigación en el Instituto Público Flores Guevara del municipio de Managua, de donde se tomarán; el universo, población y muestra a utilizar, en este instituto se aplicarán: instrumentos de recolección de información tales como: Entrevista, Grupo focal, observación y cuestionario, y el Método utilizado para el análisis de la información que se obtendrá.

### **9.1. Enfoque de investigación**

El presente trabajo de investigación está centrado en recabar información como insumos para luego diseñar una propuesta didáctica para ser aplicada en educación media para la clase de Física, en especial para la unidad de Temperatura y Calor, para facilitar los procesos de enseñanza - aprendizaje en el contenido Calor Específico que está presente en el currículo de undécimo grado, esto bajo un enfoque cualitativo, ya que produce datos descriptivos, que permiten utilizar las propias palabras habladas o escritas de los protagonista, en este caso los estudiantes y al docente que imparte la clase de Física.

Alvarado, Ampié y Huete. (2019), señalan que “se retoma este enfoque según sus bondades, permite tomar una muestra pequeña, con la que será más fácil realizar el análisis de los datos, este también se fundamenta en un proceso inductivo, ya que de lo particular se llega a lo general” (p.40). Por lo que se puede decir que es una investigación centrada en los sujetos, que adoptan la perspectiva de emisor, está permite revalorizar la capacidad autorreflexiva, para construir a través de la experiencia información relevante para dicha investigación.

### **9.2. Tipo de estudio**

En esta investigación se desarrollará con un “carácter descriptivo y transversal, porque comprenderá la descripción, registro, análisis e interpretación de los hechos y actitudes” (Sampieri, Collado y Lucio, 2014, p.154), sobre algunos de los efectos que producen las actuales estrategias de enseñanza en la calidad de aprendizaje de los estudiantes, para

conocer principales debilidades que se presenta en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la Física en el Instituto Enrique Flores Guevara.

Esta investigación se considera por su nivel de profundidad, como descriptiva ya que se describen las variables que se muestran en el problema y se explica basándose en teorías que justifican el desarrollo de las mismas.

En este caso se manifestará el conocimiento metodológico, para analizar posibles propuestas de solución de orden técnico-conceptual, desde el punto de vista didáctico para el desarrollo del contenido calor específico de la unidad de Temperatura y calor en la asignatura de Física en undécimo grado.

Transversal porque la investigación se efectuará en un tiempo corto, durante el segundo semestre del año 2021 y de los resultados obtenidos se identificarán los factores que inciden en el origen de la problemática.

### **9.3. Contexto**

El Instituto Enrique Flores Guevara está ubicado en la Colonia Unidad de Propósito en el distrito seis de Managua, posee 1200 estudiantes en general tomando en cuenta turno matutino, vespertino y sabatino, una fuerza laboral de 52 trabajadores entre administrativos y docentes.

La gran mayoría de los estudiantes son procedentes de los barrios aledaños, los cuales cuentan para construir su aprendizaje; 24 aulas en funcionamiento en buenas condiciones con suficientes sillas, dos lavamanos en la entrada del centro, una batería de sanitarios, un aula TIC con 25 computadoras, disponibilidad de 5 Data show, 2 aulas móviles con 40 tabletas cada una, una cancha deportiva, una biblioteca, una sala de cultura, áreas verdes y tarima con plazoleta amplia.

Es un colegio muy participativo en todas las actividades extracurriculares de las cuales obtiene en su mayoría los primeros lugares, destaca con deporte, cultura, banda rítmica y gimnasia, así como en ferias científicas y académicas.

Actualmente en este año 2021 debido a la emergencia sanitaria se tomó la decisión de separar los estudiantes en grupos A y B, donde la mitad de los estudiantes asiste

intercaladamente, para evitar aglomeraciones, se mantiene el lavado de manos permanente y limpieza periódica en las instalaciones, para crear un ambiente seguro y sano.

#### **9.4. Universo**

La presente investigación se realizó en el Instituto Público del poder ciudadano Enrique Flores Guevara con un universo compuesto por 906 estudiantes y 30 docentes de aula en el turno matutino.

#### **9.5. Población**

Se entiende por población el “conjunto finito o infinito de elementos con características comunes, para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación. Esta queda limitada por el problema y por los objetivos del estudio”. (Arias, 2006. p. 81). Es decir, se utilizará un conjunto de personas con características comunes que serán objeto de estudio.

Por lo tanto, la población la representan **180** estudiantes, distribuidos en cuatro secciones, de undécimo grado: A, B, C, D y 2 docentes del área Física del Instituto Público Enrique Flores Guevara en Managua, durante el segundo semestre del año académico 2021.

#### **9.6. Muestra**

Según el autor Arias (2006, p.83) define muestra como “un subconjunto representativo y finito que se extrae de la población accesible”. En este sentido, el presente estudio con la muestra representativa de los undécimos grados del Instituto Público del poder ciudadano Enrique Flores Guevara, todos cursando el segundo semestre de este año 2021, es un grupo mixto, entre las edades 16 a 18 años, con variedad de rendimientos académicos, opiniones y percepciones, que serán útiles para esta investigación.

La muestra de esta investigación está representada 21 estudiantes (9 mujeres y 12 varones) de undécimo grado “A” que representa un 25% de la población y 1 docente que le corresponde impartirles la asignatura de Física, esta selección se realizó aleatoriamente, porque se pretende tener diferentes aptitudes y actitudes obteniendo una información más completa del fenómeno en estudio,

Cabe señalar que por ser una investigación de carácter cualitativa la muestra que se toma es pequeña, porque el análisis que se realiza en la misma, se requiere que sea más profundo.

También se toma como parte de la muestra el docente titular que imparte la asignatura de Física, considerando que la información que brinde es de gran importancia para el análisis de la información del trabajo investigativo.

### **9.7. Técnicas de obtención de datos**

Para reunir datos de esta investigación es necesario utilizar instrumentos y algunas técnicas que favorezcan la recolección de información sobre la problemática en estudio como son: entrevista a docente, grupo focal con estudiantes, lista de cotejo como instrumento de observación y cuestionario aplicado con estudiantes.

#### **9.7.1. La entrevista**

Esta técnica de entrevista al docente se realizará con el fin de obtener aportes importantes en esta investigación para recopilar el punto de vista del profesor ante el desarrollo de la unidad de estudio y cuáles serían los aspectos a mejorar.

Según Tardencilla, define que “la entrevista es la técnica con la cual el investigador pretende obtener información de una forma oral y personalizada. La información versará en torno a acontecimientos vividos y aspectos subjetivos de la persona tales como creencias, actitudes, opiniones o valores en relación con la situación que se está estudiando” (p.6). Por lo que, se considera necesario que la entrevista que se realizará sea de tipo semiestructurada, que permitan encauzar los temas.

#### **9.7.2. Grupo focal**

Según Sampieri, Collado y Lucio (2014), afirma que:

En los grupos focales de individuos seleccionados por los investigadores, debe de haber homogeneidad entre tres a doce participantes y cada uno de ellos habla de sus experiencias sobre un tema, donde cada una de sus experiencias es válida y tomada en cuenta en su participación. En este hay un moderador quien dirige, guía, crea la interacción de una discusión y elabora acuerdos sobre el tema a tratar (pp. 408-411).

Las ventajas del grupo focal es que permite percibir información relevante de un tema, son económicas, se puede asimilar los cambios culturales, motivaciones subjetivas en su comportamiento y los diferentes problemas, por otro lado, pueden ser afectados por ambientes no naturales, dependencia, acuerdos grupales y también la conformidad.

La selección de un grupo focal en los estudiantes nos permitirá abordar al protagonista de esta investigación y para el cual se propondrán estrategias didácticas, esto posibilita al grupo en una discusión sobre los saberes en el contenido calor específico de la unidad de calor y temperatura en la asignatura de Física, que expongan los factores que los afectan para bien o mal durante el desarrollo de la unidad en estudio desde su punto de vista.

### **9.7.3. Cuestionario**

El cuestionario ayudará a diagnosticar de manera puntual las dificultades más comunes de los estudiantes en el contenido calor específico de la unidad de Temperatura y Calor, será vital para esta investigación el obtener un pronóstico y plantearnos posibles estrategias para la propuesta didáctica.

El cuestionario consiste en un conjunto de preguntas respecto a una o más variables a medir además se utilizó el escalamiento tipo Likert, en cuál sirve para medir actitudes de los profesores (Sampieri, Collado y Lucio, 2014, p.512). En este caso se utilizarán estudios de casos referidos al tema de investigación sobre calor específico y estrategias didácticas implementadas durante el contenido de Calor Específico.

### **9.7.4. Lista de cotejo**

Según Pérez (2018) la lista de cotejo “corresponde a un listado de enunciados que señalan con bastante especificidad, ciertas tareas, acciones, procesos, productos de aprendizaje o conductas positiva, se caracteriza por ser dicotómica, es decir, que acepta solo dos alternativas: sí y no.” Este instrumento permitió evaluar la información relevante acerca de qué estrategias didácticas son las más utilizadas por el docente.

## **9.8. Métodos de análisis de la información**

Los métodos de análisis de información, el cual permite tomar en cuenta primeramente la interpretación contextual, reflexiva de cada aspecto abordado en los instrumentos de recolección de datos como: entrevista, grupo focal, observación y cuestionario, se ha logrado congeniar lo siguiente:

### **9.8.1. Método de análisis de Entrevista**

En la entrevista al docente (ver anexo 15.1) se elaboró un cuestionario previo con preguntas abiertas, ya que el formato abierto proporciona una amplia oportunidad para obtener



información sobre sus saberes e ideas sobre el tema, acompañado del uso de grabaciones con audio, el cual permitirá la recopilación de datos significativos, la cual se someterá al análisis de su contenido, después de escuchar las grabaciones de dicha entrevista.

En definitiva, se necesitará para el análisis de los datos obtenidos, por medio de un cuadro comparativo de preguntas y respuestas (ver anexo 15.7) para un mejor estudio de los resultados obtenidos. De forma crítica y constructiva, seleccionando información valiosa para esta investigación sobre estrategias didácticas implementadas por el docente en el contenido de calor específico en la unidad de calor y temperatura como se muestra a continuación.

N °	Preguntas	Respuestas

### **9.8.2. Método de análisis de Grupo focal**

Según Sampieri, Collado y Lucio (2014), conviene distinguir el análisis de los datos obtenidos de los grupos focales:

Identificar los tipos de datos que pueden ser cosechados durante un grupo focal, tomando en cuenta las técnicas de análisis de datos cualitativos que más se ajustan al análisis de este tipo específico de datos, así como, introducir lo que llaman microanálisis del interlocutor, en donde se recolecta, analiza y descifra información meticulosa sobre cuestiones tales como: cuál el participante responde a cada pregunta, el orden en que responde cada uno de ellos, las características de las respuestas, el tipo de declaración no verbal que utilizan (pp.412-421).

Lo antes mencionado permite tener las pautas para el análisis de la información pertinente de las variables en estudio, de forma resumida captando lo esencial para la reflexión de la información obtenida, lo cual brinda los insumos para identificar la problemática en cuestión.

### **9.8.3. Método de análisis de cuestionario**

Para el análisis de los datos obtenidos a través del cuestionario se utilizará, el análisis gráfico, ordenando la información recolectada. Así como red sistémica donde se pretende resumir la información obtenida, esto permitirá identificar las estrategias del docente y los conocimientos de los estudiantes respecto al contenido de calor específico de la unidad de temperatura y calor.

### **9.8.4. Método de análisis de Lista de cotejo**

Para el análisis de la lista de cotejo se implementará una matriz que nos facilitara observar los resultados obtenidos, donde esté permita su análisis y su interpretación. La misma nos permitirá contrastar datos obtenidos sobre estrategias implementadas con los estudiantes y los mencionados en la entrevista por docente.

## **10. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN**

### **10.1. Entrevista al docente sobre las estrategias que implementa en el contenido calor específico.**

La entrevista al docente (ver anexo 15.1) se realizó en la sala de maestros en comunicación personal, el miércoles 27 de octubre, a las 11:30 am hasta 12 md, la cual se efectuó con el propósito de examinar en el docente las estrategias didácticas que implementa en el contenido de calor específico para la construcción del aprendizaje, en estudiantes de undécimo grado del instituto Público Enrique Flores Guevara del Municipio de Managua durante el segundo semestre del año lectivo 2021.

En correspondencia a las estrategias didácticas que utiliza el docente, se puede evidenciar que a medida que se desarrollan los contenidos de la asignatura utiliza las mismas estrategias didácticas acostumbradas tales como: la transcripción de información de los libros de textos, desarrollo de ejercicios a manera de trabajos grupales... De esta forma cae en lo tradicional, de lo cual conlleva a que el estudiantes no logre construir su propio aprendizaje en los contenidos dados, a como se desea.

#### **10.1.1. Sobre estrategias didácticas que implementa el docente**

Según Nolasco (2014) define “las estrategias de enseñanza como los procedimientos o recursos utilizados por los docentes para lograr aprendizajes significativos en los estudiantes”. (p. 24).

El objetivo de la primera pregunta (Ver anexo 15.1), era conocer la percepción que tiene el docente sobre los conocimientos previos que debe poseer el estudiante antes de iniciar el contenido de calor específico, permitiendo esto garantizar con éxito el proceso de enseñanza - aprendizaje.

Por ende, el docente expresó que, para garantizar con éxito el desarrollo de la sesión de clase los discentes deben de lograr diferenciar los conceptos de temperatura y calor, así como, aclarar los enunciados que comúnmente están expresados de manera incorrecta según desde el punto de vista físico.

De la misma manera, manifestó que al iniciar este contenido los estudiantes deben poseer los conocimientos en el uso y manejo de guiones de laboratorios, como del equipo a manipular. Con esto el docente tenía una percepción en que, se debe ir olvidando de una manera paulatina las sesiones de clase monótonas.

La segunda pregunta, (Anexos 15.1) tiene como propósito conocer las estrategias didácticas que el docente de undécimo grado implementa con los estudiantes durante el desarrollo del contenido de calor específico.

En contraste, el docente plantea que las estrategias utilizadas mayormente es la elaboración de mapas mentales del contenido en desarrollo, de igual forma, la manipulación de la sala TIC para trabajar cuestionario de Google a manera de resumen; pero recalca que la más utilizada y con más éxito es la elaboración de videos cortos en la plataforma Tik Tok, la cual permite que el estudiante se divierta aprendiendo cada uno de los contenidos desarrollados en la unidad de temperatura y calor así como las demás unidades en estudio en undécimo grado.

De esta forma, se puede analizar que el docente implementa estrategias didácticas novedosas, el uso de las TIC a través de plataformas digitales la cual permite la construcción de nuevos conocimientos por parte de los estudiantes de undécimo grado durante el abordaje del contenido calor específico.

En la tercera pregunta (Ver anexo 15.1) se realizó con el propósito de conocer las estrategias didácticas que implementa el docente de física de 11mo grado, para explorar los conocimientos previos que posee el estudiante en el contenido calor específico.

En consecuencia, las estrategias pre-instruccionales que utiliza el docente para explorar los conocimientos previos son: Planteamiento de problemas de la vida diaria, Estudios de caso contextualizados en situaciones del medio áulico con el contenido especialmente relacionado de calor específico.

De esta manera, se puede analizar que el docente involucra estrategias didácticas antes de iniciar el contenido de calor específico, permitiendo con esto fortalecer al desarrollo de la

sesión de clase. Es de mencionar que, no son las únicas estrategias que se pueden utilizar para el desarrollo de las sesiones de clase en la asignatura de física.

La pregunta cuatro (Anexo 15.1) se planteó con el objetivo de conocer las estrategias que el docente aplica con los estudiantes de undécimo grado al culminar el contenido de calor específico.

En correspondencia a la pregunta, el docente expresó que para el proceso de culminación de los contenidos realiza una retroalimentación en conjunto con los estudiantes, así mismo, un conversatorio donde los estudiantes de forma individual expresen sus ideas del tema desarrollado, así como las inquietudes que se presenten sean evacuadas por el docente en el momento.

Es importante señalar que, el docente en el proceso de culminación de la clase pone en manifiesto estrategias didácticas que le permita cumplir con los indicadores de logro propuesto para la sesión de clase y de esta manera fortalecer los conocimientos de los estudiantes adquiridos en el desarrollo de la clase.

El propósito de la pregunta cinco (Anexo 15.1) era identificar las estrategias utilizadas por el docente para el proceso de evaluación de los conocimientos de los estudiantes con relación al contenido calor específico.

El docente expuso que la mayor parte de la evaluación de los contenidos de la unidad de calor y temperatura lo hace por medio de pruebas individuales auxiliándose del formulario de Google, de igual manera, implementa exposiciones y trabajos grupales, de tal forma que les permita reforzar los contenidos adquiridos en la clase.

#### **10.1.2. Elementos a considerar para la elaboración de la propuesta didáctica.**

La pregunta seis (Anexo 15.1) tenía como propósito analizar las estrategias didácticas que propone el docente para un documento de apoyo en el contenido calor específico, y de esta manera permita que el proceso de enseñanza aprendizaje se realice de una manera más fluida.

El docente en consideración con la pregunta, expuso que se debería de anexar guiones de laboratorios con materiales del medio, la cual permita que el estudiante observe de forma experimental cada uno de los fenómenos en estudio, de igual manera, el uso paulatino de las salas TIC donde se puede trabajar de una manera más lúdica con los simuladores creados en las diferentes plataformas. Todas estas estrategias, tienden a motivar al estudiante y ser partícipe de su propio aprendizaje en todo momento de la clase.

En síntesis, es recalcar que tanto la manipulación de guiones de laboratorios con materiales del medio, el uso las herramientas tecnológicas y la disposición activa y dinámica del docente ayuda a que los estudiantes fortalezcan sus aprendizajes en cada uno de los contenidos desarrollados y sienta motivación por aprender más.

### **10.1.3. Sobre los aprendizajes de los estudiantes**

Esta pregunta (Anexo 15.1) tenía como objetivo conocer las posibles causas que dificultan que los estudiantes de undécimo grado asimilen el contenido calor específico una vez impartido por el docente.

En relación a esto el docente expone que una de las dificultades que se presentan con los estudiantes, es que dominan poco la parte experimental, por ende, se les hace difícil comprender el comportamiento de los fenómenos que suceden a su alrededor. Cabe señalar que, para una mejor consolidación de los conocimientos por parte de los estudiantes es necesario y primordial vincular la parte científica con la parte experimental, para que el estudiante tenga una mejor visión al momento de esta frente a una situación problemática, en este sentido relacionados con la unidad de temperatura y calor. También indicó que la tecnología es un campo el cual le hubiese gustado incursionar pues conoce o ha escuchado de simuladores como herramienta para la clase de física en especial para el contenido de calor específico.

### **10.2. Grupo focal dirigido a estudiantes sobre los conocimientos obtenidos en el contenido de calor específico.**

A partir del contexto donde se desarrollan sus clases, como lo es el Instituto Público del Poder ciudadano Enrique Flores Guevara, todos pertenecientes al undécimo grado de secundaria. Ya que su medio ambiente es determinante en los resultados obtenidos. Se ha

tenido en cuenta que los participantes sean representativos del segmento de la muestra de estudio que representa, para mantener el juicio de clasificación que caracteriza una muestra intencional.

Se ha optado por iniciar el reclutamiento de los estudiantes bajo criterios del docente según rendimiento académico: Dos de excelencia, dos de rendimiento promedio y dos de bajo rendimiento, para un total de 6 jóvenes, equivalente al 30% de la muestra en estudio. Los estudiantes de undécimo grado “A” se clasificaron como se indica en la siguiente tabla:

<b>Grupos o categorías</b>	<b>Número de participantes</b>	<b>Género</b>	<b>Edad media</b>
<b>a) Excelencia académica</b>	2	1 mujeres 1 hombre	16-18 años
<b>b) Rendimiento promedio</b>	2	1 mujeres 1 hombre	
<b>c) Bajo rendimiento</b>	2	1 mujeres 1 hombre	

La principal dificultad que se planteaba, era la tendencia a la deseabilidad social, que suele darse en grupos que discuten sobre temas de los que socialmente es aceptable estar de acuerdo, como es el caso de investigación de estrategias didácticas utilizadas por el docente en el contenido Calor específico en la asignatura de Física. En este caso, la única forma de evitarla ha sido repreguntar algunos aspectos por grupos separados, luego con el total de los grupos y tener en cuenta que puede darse este fenómeno.

Por lo tanto, el grupo focal se llevó a cabo con estudiantes de undécimo grado mixto del grupo A del Instituto Enrique Flores Guevara en su aula de clases, donde estos expresaron puntos de vistas, opiniones al valorar diversos aspectos por medio de preguntas de un cuestionario previamente elaborado (ver anexo 15.3). La sesión se grabó en audio de lo cual se elabora un resumen de la información recolectada.

Los estudiantes oscilan entre las edades de 16 a 18 años, donde participaron de forma aleatoria tres mujeres y tres varones, todos cursando el undécimo grado 2021, con nivel social pobre y medio. La sesión se realizó el miércoles 27 de octubre a las 10:00 am hasta 11:15 am, donde se le facilitó a cada uno una copia del guión del cuestionario que se abordó, al finalizar para agradecer su participación se le invitó a un refrigerio.

En la sesión los jóvenes demostraron una actitud muy amena y participativa, lo cual facilitó la obtención de la información de las interrogantes planteadas dirigidas por el moderador, según sus categorías en estudio.

Se ha tomado en cuenta para el análisis del instrumento del grupo focal con los estudiantes, subacápites derivadas de las preguntas del instrumento, para examinar las estrategias didácticas utilizadas por el docente en el contenido calor específico para la construcción del aprendizaje, en estudiantes de undécimo grado del Instituto Público Enrique Flores Guevara del Municipio de Managua durante el segundo semestre del año lectivo 2021, las cuales desglosa en los siguientes sub-acápites donde se abordarán los aspectos más relevantes de la información facilitada la cual se muestra a continuación :

### **10.2.1. Sobre las estrategias didácticas que implementa el docente**

Tébar (2003), la define como “procedimientos que el agente de enseñanza utiliza en forma reflexiva y flexible para promover el logro de aprendizaje significativos en los estudiantes” (p.7).

Los estudiantes reconocen que realizan preguntas tipo panel con respuestas libres para que expresen sus ideas relacionadas al contenido, como son: lluvias de ideas, resúmenes verbales, preguntas dirigidas.

Los estudiantes reconocen haber realizado dictados, resumen del libro de Física del MINED, transcripción de contenido de material facilitado por el docente y mapas conceptuales para el desarrollo teórico. Así como la implementación de ecuaciones en la solución de problemas sugeridos del texto.



Los estudiantes al final del contenido logran recordar que utilizaron trabajos individuales y exposiciones grupales para afianzar el conocimiento del contenido. Así como la realización de prueba utilizando cuestionario de google.

### **10.2.2. Sobre los aprendizajes de los estudiantes**

Las principales dificultades manifestadas por los estudiantes son: falta de comprensión lectora al elaborar resúmenes o algún esquema gráfico de los contenidos, ya que no lograban entender muy bien lo que leían. Esto es un problema arraigado, que se viene arrastrando durante toda su vida escolar, ya que no se practica la lectura interpretativa y crítica de forma recurrente activa durante su escolaridad.

En otras ocasiones mencionan que ni lograban copiar, porque se distraen en una conversación con su compañero, contestando mensajes o jugando con su celular, porque aducen estar aburridos. También ponerse de acuerdo con sus compañeros para los trabajos asignados, recargando al compañero con interés de aprobar la clase, donde éste asume la elaboración del mismo y luego se pasa la copia al resto de los equipos, provocando así bajo nivel de comprensión del contenido.

Cabe señalar que manifiestan que en ocasiones las clases se ven afectadas por actividades extracurriculares (actos cívicos, ferias, reuniones docentes, competencias, practica de banda o gimnasia), la cual evita mantener una frecuencia e hilo conductor, así como la asistencia irregular por motivos de enfermedad y la división de grupos de estudiantes, como medida preventiva ante COVID.

### **10.2.3. Elementos que se pueden considerar para la elaboración de la propuesta didáctica.**

Mencionan que una de las actividades que más le gustó realizar a los estudiantes, fue la realización de un video con la Apps llamada Tik Tok donde explicaron de forma breve la introducción de una temática relacionada con el calor específico, como requisito para una exposición.

Entre las actividades y estrategias que proponen los estudiantes nos menciona que les gustaría hacer uso de más videos, crucigrama, organizadores gráficos, trabajos grupales,

experimentos, sopa de letra, actividades de completa o verdadero y falso para variar, así como hacer más dinámicas que les permita participar activamente.

### 10.3. Análisis de cuestionario aplicado a estudiantes que cursan el undécimo grado del Instituto Enrique Flores Guevara

La interpretación de los resultados obtenidos del cuestionario nos servirá para describir los aprendizajes de los estudiantes con las estrategias didácticas implementadas por el docente en undécimo grado del instituto Público Enrique Flores Guevara del Municipio de Managua durante el segundo semestre del año lectivo 2021.

Para la recolección de la información se utilizó redes sistémicas y diagramas de pastel, las que permitieron tener una visión globalizada o amplia de las opiniones de los sujetos en investigación.

#### 10.3.1. Aprendizajes de los estudiantes que cursan undécimo grado del Instituto Enrique Flores Guevara.

El Cuestionario o encuesta (ver anexo 15.3) fue estructurado de tal forma que se plantearon diferentes estudios de casos vinculados a la vida real y el contenido calor específico, donde se les propone algunas soluciones la cual tenían que justificar, los cuales analizamos a continuación:

Red sistémica 1

	<b>Ideas del E estudiante</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Definición de calor	La magnitud Física es la temperatura, ya que produce calor del fuego y aumenta la temperatura	9	43 %
	Calor, por la transferencia de energía del fuego al recipiente.	8	38 %
	No contesto	4	19%

Figura 7: Concepciones respecto a concepto de calor

En el primer estudio de caso (**caso 1**) se presenta una situación conocida para el educando pues se refiere a la experiencia de preparar café, un hábito en muchas familias

nicaragüenses y en dicha preparación se ve manifiesto el calor. De este caso se obtiene la siguiente gráfica con los resultados.

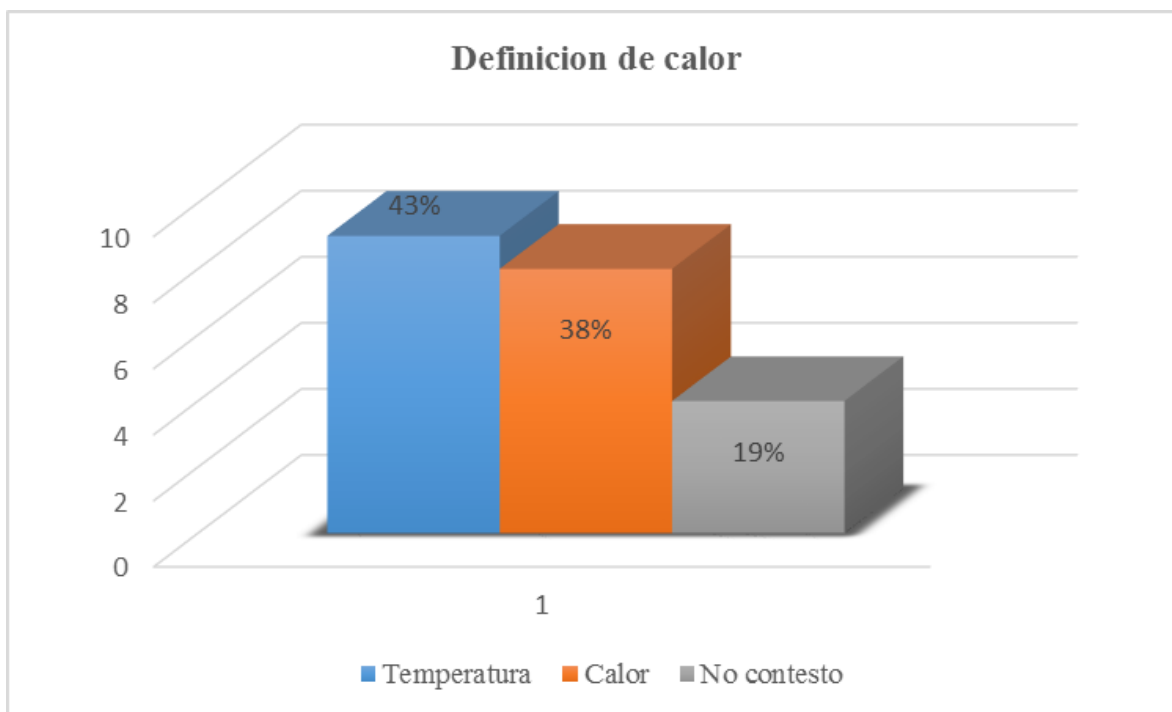


Figura 8: Concepciones respecto a concepto de calor

En el gráfico de barras que corresponde al caso 1 evidencia el porcentaje de comprensión ante el fenómeno de calor existente en la actividad de la preparación del café. El 43 % de los estudiantes perciben que es la temperatura la que está actuando en esta actividad, un 38% comprende que el que actúa es el calor y tan solo un 19% no elige ni el calor ni la temperatura.

Se hace evidente que existe contradicción entre las opiniones de los estudiantes ante el caso que se les presenta esto es debido a la percepción que tienen cada uno según la concepción de los conceptos de temperatura y calor estos porcentajes manifiestan casi un empate en la elección de los mismos conceptos físicos. En el caso del 19 % que no optó por ninguno de los conceptos de calor o temperatura arroja un problema en la percepción o conceptualización del calor o temperatura y es evidente que los estudiantes están viendo o conceptualizando otro fenómeno distinto a calor y temperatura.

En el documento se encuentra en el marco teórico la definición de calor y temperatura, lo menciona Pérez (2015), para calor: “Es la transferencia de energía de una parte a otra de un cuerpo o entre distintos cuerpos que se encuentran en diferentes temperaturas”. (p.30).

Según Pérez (2008), “Se le denomina calor a la transferencia de energía de una parte a otra de un cuerpo o entre distintos cuerpos que se encuentran a diferentes temperaturas”. (p.85).

Por otra parte, Serway (2008), plantea que: “el calor es la medida de transferencia de energía a través de la frontera de un sistema debido a una diferencia de temperatura entre el sistema y sus alrededores” (p.554).

También para temperatura, se encuentra la definición expuesta por Pérez (2015), que define temperatura: “Es la magnitud física que indica que tan caliente o fría es una sustancia respecto a un cuerpo que se toma como base o patrón” (p.30).

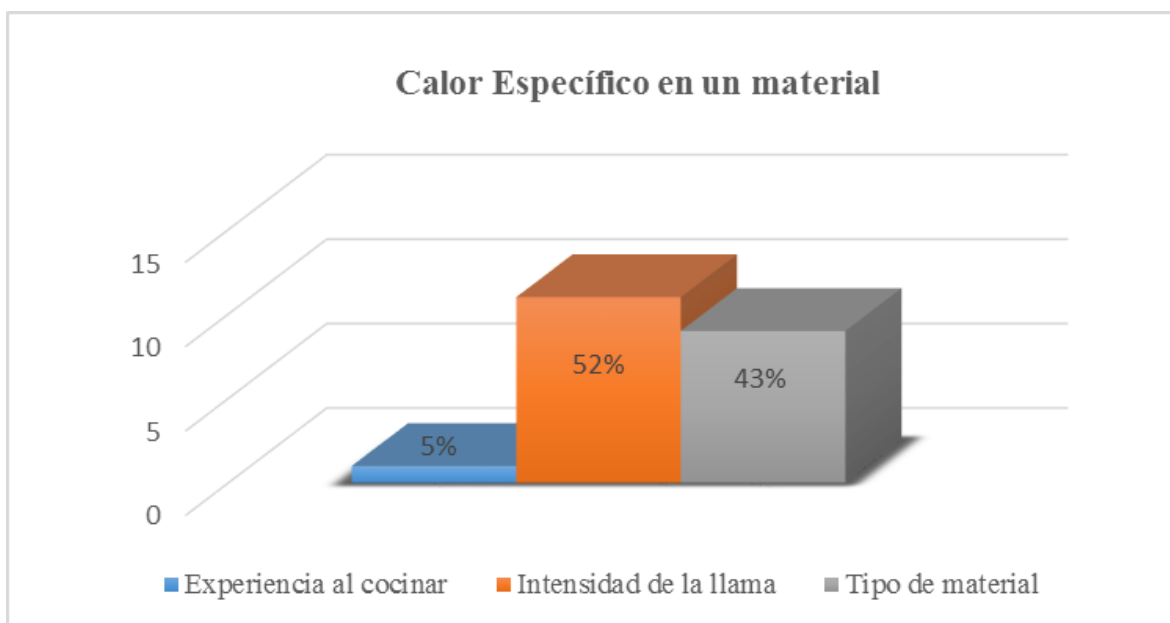
Por otro lado, Gutiérrez (2005), afirma que: “la temperatura de un cuerpo es una propiedad directamente relacionada con la energía cinética promedio de los átomos y las moléculas que lo componen” (p.79).

### Red sistémica 2

¿Qué tiene que ver el material con la duración para cocinar?	<b>Ideas del E estudiante</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
	La llama es más intensa, el nivel de su calor aumenta y se cocina más rápido.	11	52 %
	Tiene que ver con el material, ya que uno se calienta más que el otro, en el mismo tiempo.	9	43 %
	Es mejor la experiencia de cocinar	1	5%

Figura 9: Ideas sobre transferencia de energía en un material

En el **caso 2** el estudiante puede elegir con qué respuesta se queda ante una acción de la preparación de un alimento el Gallo pinto y el uso de una sartén, tiene la de mamá, papá o Julia pues el caso presenta una situación en la cocina. Papá: dedica más tiempo a la preparación. La mamá: tiene que ver con la intensidad de la llama que Julia usa en la preparación y Julia: tiene que ver con el material con que está hecha la sartén.



**Figura 10:** Ideas sobre transferencia de energía en un material

La gráfica muestra la aceptación por parte de los estudiantes y consideran un 52% que tiene que ver con la intensidad de la llama, a pesar de no estar tan lejos de la realidad se evidencia que la mayoría que representa este porcentaje no ve con claridad el calor específico de la sustancia que es el material de la sartén, sin embargo, el 43% si ve que el material tiene que ver con la duración de la preparación del alimento.

Este caso proporciona evidencias para pensar que el contenido de calor específico referido a las sustancias no tiene una comprensión total en todos los educandos pues no eligen el valor del calor específico del material de la sartén. También es válido mencionar que un grupo pequeño que representa el 5% considera que es el tiempo que se le dedica a la preparación del alimento y nada tiene que ver la llama ni el material de la sartén.

Aquí se logra evidenciar la falta de comprensión lectora para poder determinar las percepciones de la variación de la temperatura en un material mencionado (Aluminio). Esto permite reflexionar sobre la importancia de leer bien lo enunciado y preguntar al docente que hay alguna duda en el entendimiento de lo leído o hacer énfasis en la lectura analítica y pausada. Por lo tanto, algunos se acercaron a la respuesta acertada donde la

cantidad de calor se determina por la intensidad de la llama o energía transmitida al material.

En el documento en el acápite marco teórico se hace referencia a la definición de calor específico, mencionado por Wilson, Bufa, Lou (2007), “resume un aspecto muy importante que cuando se transfiere calor a un sólido o un líquido, la energía podría aumentar, la energía cinética molecular promedio (cambio de temperatura) y también la energía potencial asociada con los enlaces moleculares” (p.370).

### Red sistémica 3

Diferencia entre capacidad calorífica y Calor específico		Ideas del E estudiante		Frecuencia	Porcentaje
		-La energía calorífica de un cuerpo y el incremento de temperatura		1	5%
		-Es el valor propio de los cuerpos		1	5%
		-Es la cantidad de calor que necesita un cuerpo.		0	0%
		-Es representativo de cada materia		2	9%
		-La capacidad calorífica es una propiedad de los cuerpos.		3	14%
		-Calor Especifico y capacidad calorífica son diferentes		14	67%

Figura 11: Ideas sobre diferencias sobre Capacidad calorífica y Calor específico

En el **caso 3** se presenta una experiencia en una escuela en la clase de Física de 11mo grado después de una práctica de laboratorio, 10 compañeros conversan sobre la experiencia de la que no fueron parte de dos equipos que realizaron las prácticas de laboratorio. Y comentan que el grupo A presentó sobre la **capacidad calorífica** y que el equipo B, presentó su laboratorio con el calor **específico**, al terminar de comentar las experiencias en los respectivos laboratorios de ambos equipos Luis que ha escuchado atentamente hace una pregunta a sus compañeros. ¿Qué relación tienen el contenido que presentó el grupo A con el contenido del grupo B? De este caso los estudiantes tendrían que elegir algunas opciones que se presentaron entre ellos (los 10 estudiantes) las que se muestran en la gráfica.

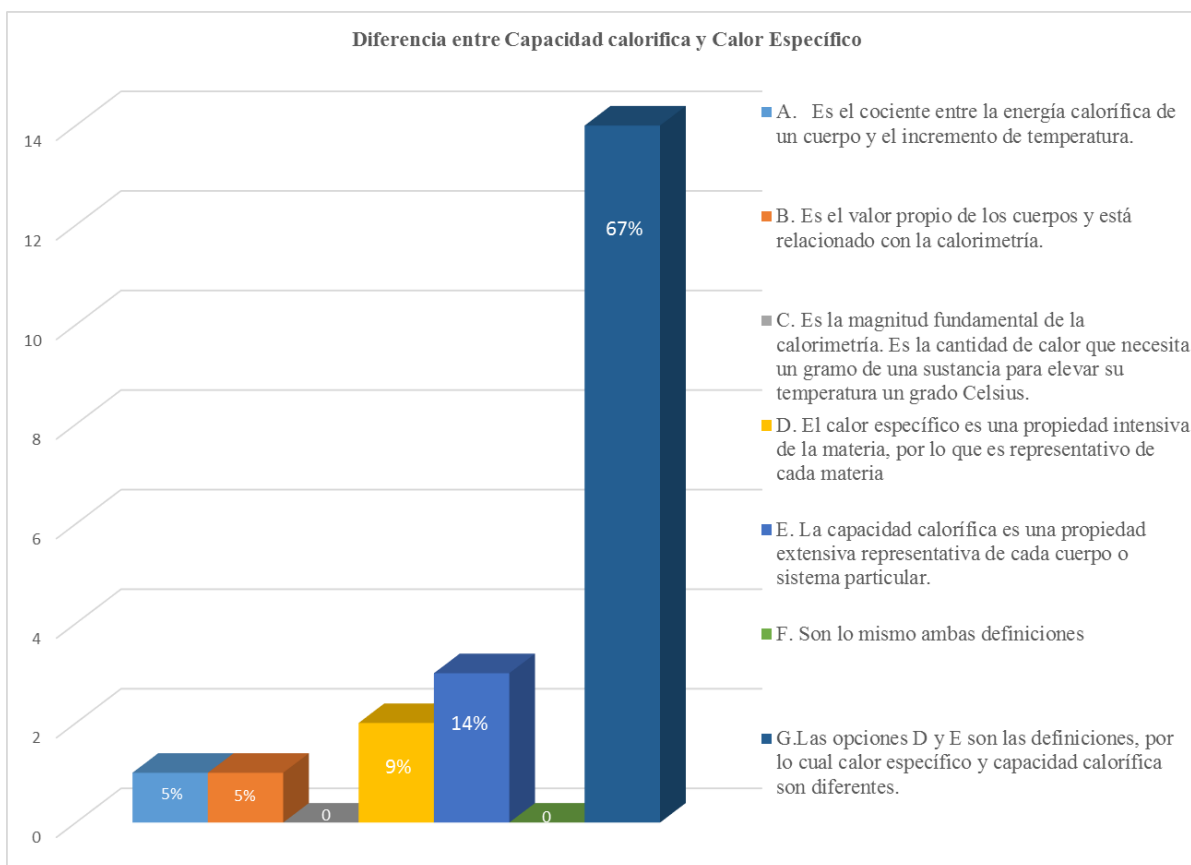


Figura 12: Ideas sobre diferencias sobre Capacidad calorífica y Calor específico

En este caso se observa que las opciones G es la más aceptada por los estudiantes y comprenden que tanto la capacidad calorífica y el calor específico son magnitudes distintas. Esta percepción representa una buena diferenciación de términos que tienen que ver con el calor como energía y el proceso que se pretende enseñar en el desarrollo del contenido calor específico

Es también necesario prestar atención a los estudiantes que no ven con claridad la diferencia de los términos de capacidad calorífica y el calor específico, a ellos se le necesita presentar con otras estrategias la definición de calor específico y saber diferenciarlo con eficiencia de otras definiciones parecidas o que se asemejan en términos conceptuales.

MINED (2016, p.13) expresa que la capacidad calorífica es un valor propio de los cuerpos y está relacionado con otras magnitudes fundamentales de la calorimetría llamado calor

específico. El valor de la capacidad calorífica por unidad de masa se conoce por calor específico.

Wilson, Bufo y Lou (2007, p.370), también reafirman que:

La cantidad de calor ( $Q$ ) necesaria para cambiar la temperatura de una sustancia es proporcional a la masa ( $m$ ) de la sustancia y el cambio de su temperatura ( $\Delta T$ ). Es decir, en  $Q = cm\Delta T$  forma de ecuación con una constante de proporcionalidad  $c$ . También,  $\Delta T = T_f - T_o$  despejando la ecuación anterior también se tiene;  $Q = cm\Delta T$  o bien  $C = Q/m\Delta T$

#### Red sistémica 4

	Ideas del E estudiante	Frecuencia	Porcentaje
Definición de Calor Específico	-Capacidad calorífica de los cuerpos	0	0%
	-Es la cantidad de calor que necesita un cuerpo.	17	81%
	-Es la suma de toda la energía que posee un cuerpo	1	5%
	-Se emplea para medir la temperatura	3	14 %
	- Ninguna	0	0%

F

Figura 13: Concepciones sobre Calor Específico

El caso 4 presenta la experiencia de un estudiante que se llama Mario, él es estudiante de 11mo grado del colegio Público "El Nacional" de la ciudad de Chinandega, pero un día que acompaña a su papá a echar combustible a su vehículo y mientras su papá conversa con el bombero que despacha el combustible, observa la pantalla que dice 38.8 °C y recuerda que la temperatura promedio del cuerpo humano es de 36 °C pensando en esto enseguida escucha al bombero decirle a su padre ¡Que calor verdad amigo! entonces se pregunta ¿Qué relación hay entre el calor específico de los cuerpos y esta experiencia? De este caso los estudiantes podrían elegir las opciones que están en la gráfica. Y se obtuvieron los siguientes resultados.



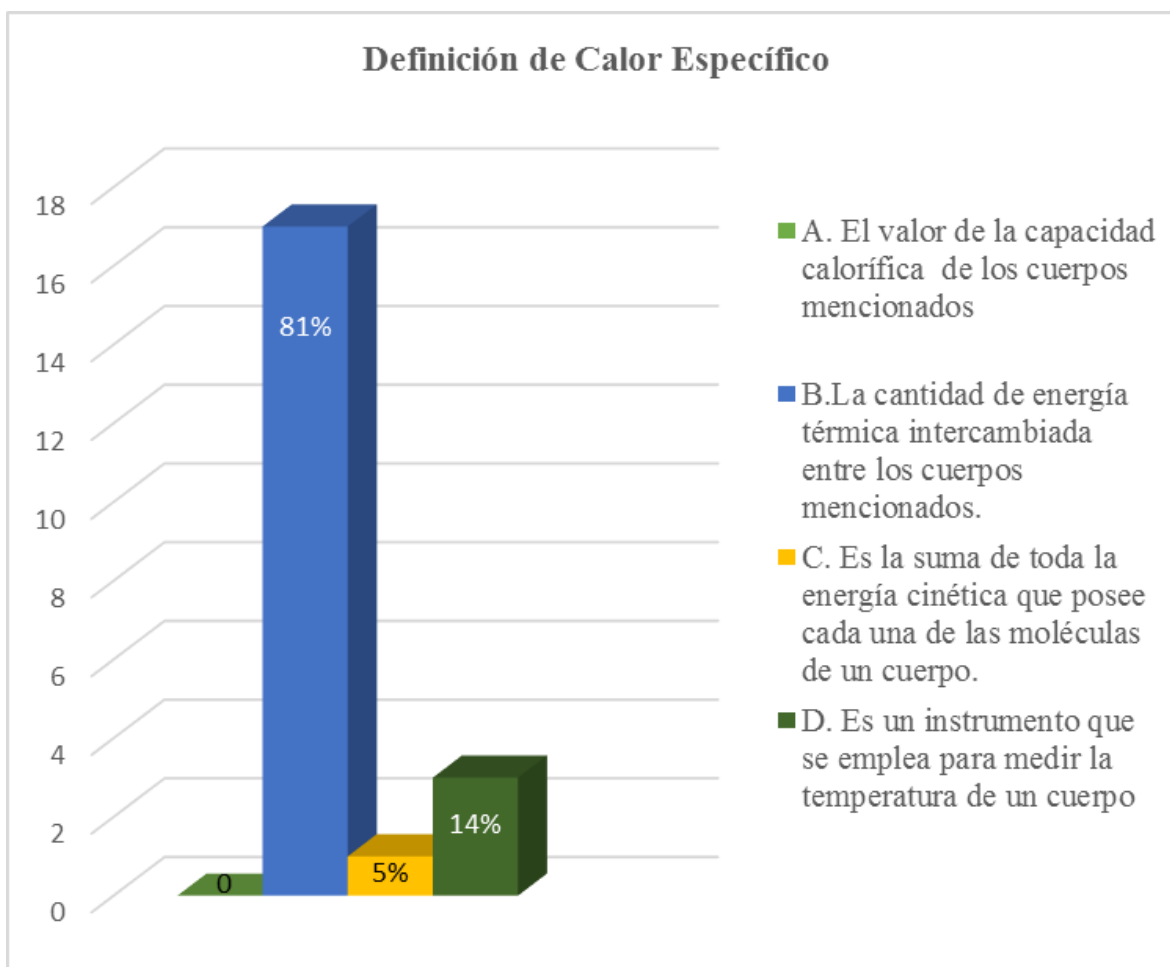


Figura 14: Concepciones sobre Calor Específico

Los resultados que se aprecian en la gráfica muestran que la percepción de 17 estudiantes es que la cantidad de energía térmica intercambiada entre los cuerpos es la relación existente entre la experiencia y el calor específico.

Las elecciones de las opciones D, C y A son las opciones elegidas por los estudiantes fue muy baja, es sí que amerita atención pues 4 de 21 estudiantes no conciben como opción correcta la opción **B** que dice: la cantidad de energía térmica intercambiada entre los cuerpos al referirse como relación existente entre la experiencia vivida por Mario y el calor específico. Sin embargo, se logró ver que algunos de los estudiantes no lograron analizar bien la situación y la pregunta planteada contestando: que es un instrumento que se emplea para medir la temperatura de un cuerpo y uno de ellos percibió que es la suma de toda energía cinética que posee cada uno de las moléculas de un cuerpo confundiendo calor específico con la energía interna de un cuerpo.

Para determinar el calor específico de un cuerpo o de una sustancia según Wilson, Bufa, Lou (2007), define que: “Los calores pueden calcularse con la ecuación de calor específico  $C = Q / m \Delta T$ , después de buscar en la tabla de calores específicos de la sustancia en cuestión” (p. 373)

Por otro lado, el libro de texto de Física 11mo, MINED (2016. p. 15) “Se llama calorimetría a la determinación del calor específico de los cuerpos” Siendo la ecuación fundamental de la calorimetría,  $Ce = Q / m \Delta T$

**Red sistémica 5**

Identifica la ecuación de Calor Específico		Ideas del E estudiante	Frecuencia	Porcentaje
		-Ce=Q/m (Tf -Ti)	18	86%
-L s=L f=Q/m	1	5%		
-Q= m Lf	2	9 %		

Figura 15: Identifica ecuación de Calor Específico

El **caso 5** también presentan una experiencia de dos estudiantes llamadas María y Lucrecia las que se reúnen en un aula de su centro de estudio que está vacía para estudiar para su prueba de Física sobre la unidad de temperatura y calor, ambas son estudiantes de 11mo grado del turno nocturno de la comarca Cuajachillo del municipio de Ciudad Sandino. Ellas repasan las siguientes ecuaciones para el cálculo del calor específico de un material. ¿Recuerdas cuál es la ecuación del calor específico? Elige una. Fue la actividad propuesta a los estudiantes y se obtuvieron los siguientes resultados.

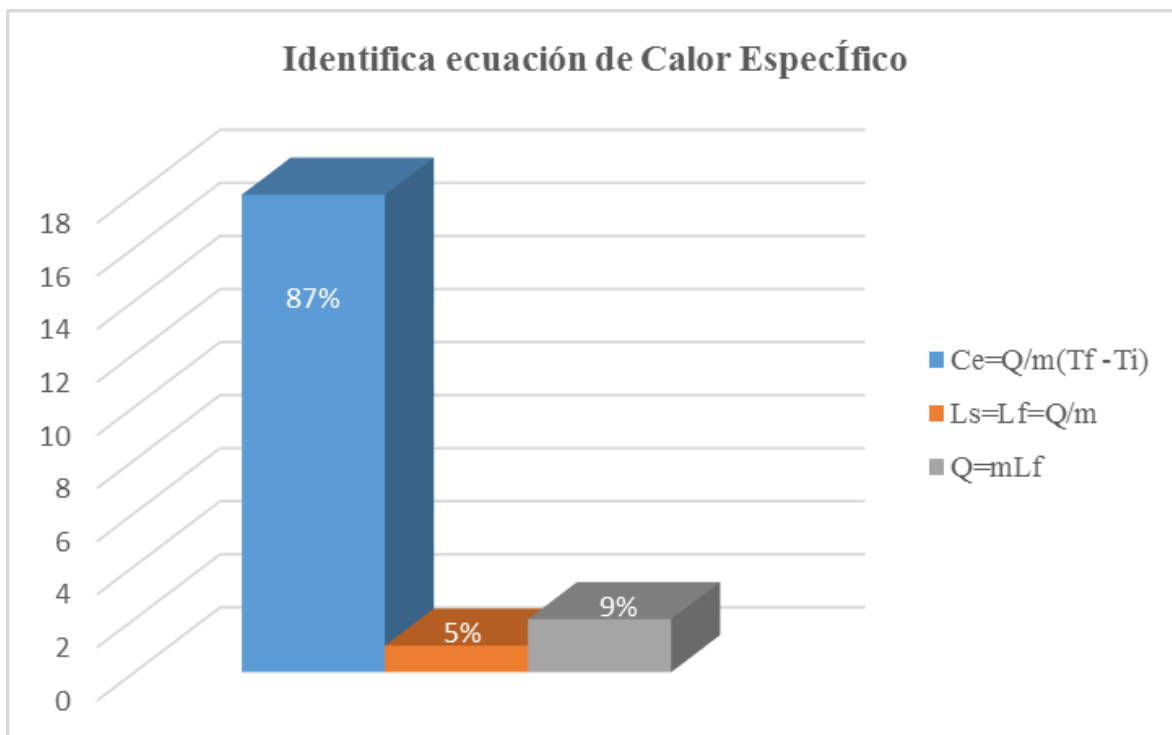


Figura 16: Identifica ecuación de Calor Específico

El gráfico evidencia la asertividad de 18 estudiantes al optar correctamente por la ecuación que permite el cálculo de calor específico de las sustancias que presenta la opción A, por supuesto se debe dar un trato con carácter de reforzamiento a los tres estudiantes que no conciben como correcta la opción A y ven como respuesta correcta la opción B esto lo ve un estudiante de 21 y la opción C la ve como correcta 2 estudiantes. Tanto B como C son opciones erróneas pues no representan la ecuación para el cálculo del calor específico de las sustancias.

El libro de texto de Física 11mo, MINED (2016. p. 15) “Se llama calorimetría a la determinación del calor específico de los cuerpos” Siendo la ecuación fundamental de la calorimetría,  $Ce = Q / m \Delta T$  con dicha ecuación se puede calcular el calor específico de las sustancias cuando se le aplica calor.

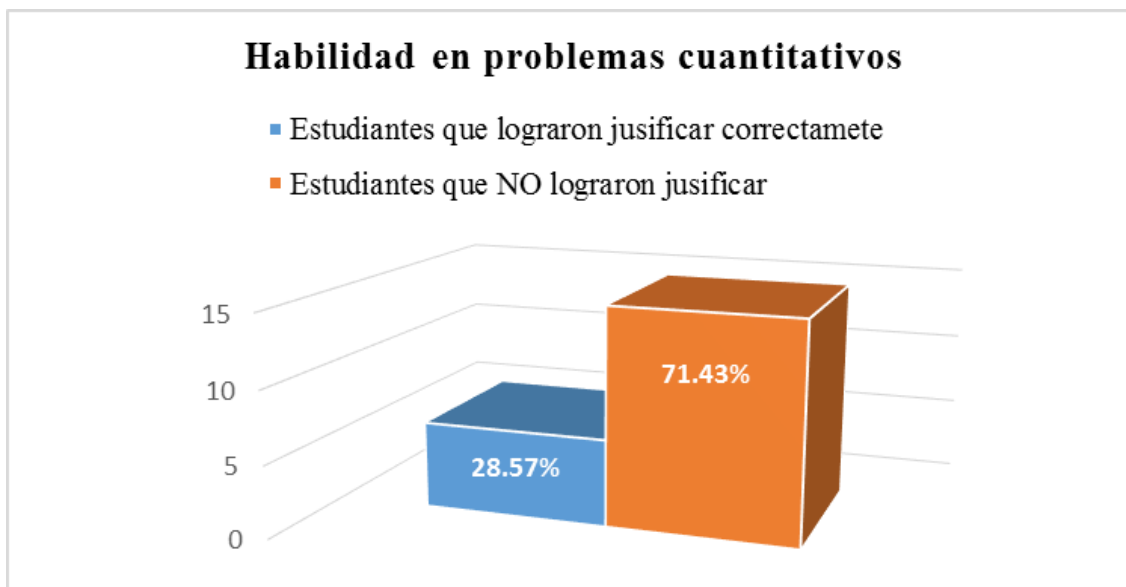


Figura 17: Habilidad en problemas cuantitativos

En el **caso 6** de la misma manera que en los últimos dos casos anteriores se presentan la experiencia de las dos estudiantes con otro problema pero siempre en el proceso de estudio, ellas son: María y Lucrecia, y siguiendo con su repaso se plantean resolver un ejercicio que consideran práctico para repasar y enseguida escriben en la pizarra la siguiente situación problemática: ¿Qué cantidad de calor necesita absorber un trozo de cobre ( $C_e=0.091$ ), cuya masa es de 25 gr si se encuentra a una temperatura de  $8\text{ }^\circ\text{C}$  y se desea que alcance una temperatura final de  $20\text{ }^\circ\text{C}$ ? de las siguientes opciones de respuesta ¿Cuál consideras es la correcta? Elige una. Aquí se requería que el estudiante aplicará la ecuación y resolviera la problemática y justificará principalmente su uso.

El gráfico evidencia que el estudiante aplica la ecuación, pero no justifica sus conclusiones esto permite preguntarse ¿qué percepción tiene el estudiante con los resultados y la concepción de los mismos con la realidad? La gráfica informa que 15 estudiantes no logran justificar sus resultados y solo 6 comprenden los datos obtenidos de los cálculos efectuados.

Si bien es cierto los cálculos son necesarios para la resolución de problemas, pero los resultados obtenidos en este caso permiten ver una debilidad en la mayoría de los estudiantes no logran la comprensión de los mismos y relacionarlos con su explicación

real, fuera del número pues los números representan una magnitud de un fenómeno en este caso el calor específico en la vida cotidiana.

Díaz (1998), expone que: “Son procedimientos (conjuntos de pasos, operaciones o habilidades) que un aprendiz emplea en forma consciente, controlada e intencional como instrumentos flexibles para aprender significativamente y solucionar problemas” (p. 21).

#### Red sistémica 6

¿Cuál es la utilidad de la calorimetría en la vida real?	Ideas del E estudiante	Frecuencia	Porcentaje
		-En la m etalurgia y creación de joyería	12
	-En la construcción	2	9%
	-En la industria farm acéutica y alim entaria.	1	5%
	-Todas las anteriores	6	29 %

Figura 18: Ideas sobre utilidad de la calorimetría

Después de todo se les pidió identificar la utilidad de la calorimetría en la vida real logramos ver que solo seis estudiantes logran vincularla en varios campos de la vida y una gran mayoría piensa que solo es útil en la metalurgia y la creación de joyería y una mínima cantidad la vincula con la construcción y la industria farmacéutica y alimentaria. Esto nos deja en evidencia que los estudiantes tienen poca percepción al vincular los conceptos físicos con la aplicación y utilidad en la vida real.

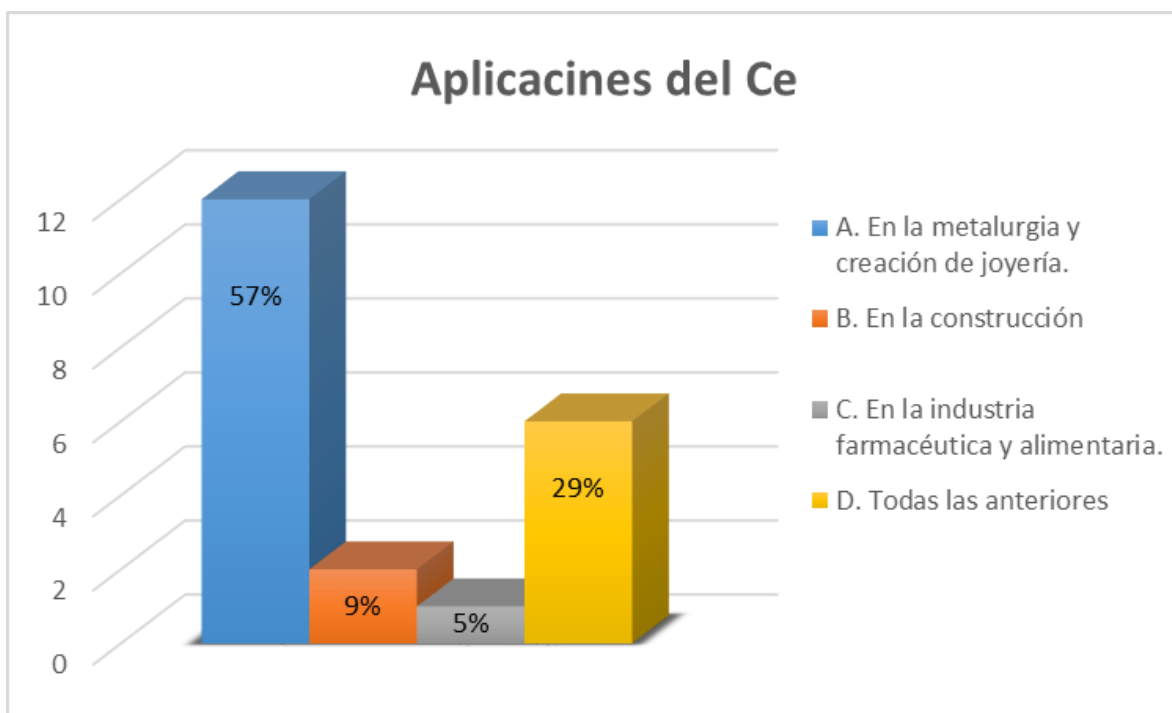


Figura 19: Ideas sobre utilidad de la calorimetría

Según MINED (2009), en el Diseño curricular define como competencia:

La competencia implica poder usar el conocimiento en la realización de acciones y productos (ya sean abstractos o concretos). En este sentido, se busca trascender de una educación memorística, basada principalmente en la reproducción mental de conceptos y sin mayor aplicación, a una educación que, además del dominio teórico, facilite el desarrollo de habilidades aplicativas, investigativas y prácticas, que le hagan del aprendizaje una experiencia vivencial y realmente útil para sus vidas y para el desarrollo del país. (pp. 31-32)

#### 10.4. Análisis de lista de cotejo aplicada con estudiantes

Para saber cuáles son las estrategias que reconoce el estudiante, que se aplicaron para la construcción de su aprendizaje al final de la encuesta se les presentó una lista de cotejo, dónde se mencionaba algunas estrategias que se utilizan en los diferentes momentos del aprendizaje, que sirvió como una observación indirecta, con el propósito de contrastar información con la entrevista docente, donde se logró evidenciar los siguientes resultados mediante la siguiente matriz:

ÍTEMS	Sí	No	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN
<b>Aplica estrategias preinstruccionales (antes de iniciar la clase)</b>			
Retroalimenta el contenido anterior con resumen verbal.	18	3	En este apartado se logra percibir el uso de resúmenes verbales, lluvias de ideas y preguntas directas antes de iniciar el contenido  Cabe destacar que los estudiantes mencionan que; en una ocasión ocuparon la aplicación de Tik Tok, para abordar la introducción de una exposición referida al calor específico en la unidad de temperatura y calor, que hace uso de manera reiterada de la charla del tema o diálogo del
Retroalimenta el contenido anterior con lluvia de ideas.	18	3	
Retroalimenta el contenido anterior con ilustraciones.	0	21	
Explora las ideas previas de los estudiantes con Preguntas intercaladas.	21	0	
Indaga conocimientos previos Aplicando dinámicas de forma lúdica: dinámicas de grupo, empleo de dramas, juegos de mesa.	0	21	

Utiliza las Tecnologías de la información y comunicación: Apps, videos, presentaciones en Power point.	7	14	contenido con los estudiantes.
Otra, especifique:	12	9	El momento inicial de una clase nos permite abrir las mentes de nuestros estudiantes, tocando el botón de la curiosidad de los jóvenes, para inducirlos a ser autodidactas, encarrilando a la construcción de un nuevo aprendizaje. Es prácticamente la oportunidad que desbloquea la mente y se abre camino a un nuevo saber.
<b>Aplica estrategias co-instruccionales (durante el desarrollo de la clase)</b>			
Ilustraciones	7	14	De este modo pasamos a la siguiente etapa de la construcción del aprendizaje el desarrollo al indagar ¿qué estrategias didácticas se implementaron durante el desarrollo teórico del contenido del calor específico de la unidad de temperatura y calor? En las estrategias co-instruccionales hace uso de organizadores previos, resúmenes, dictados, transcripción del
Pistas tipográficas	4	17	
Resúmenes	9	12	
Organizadores previos	9	12	
Analogías	10	11	



Mapas conceptuales, mapas mentales, cuadros sinópticos y redes semánticas	9	12	<p>contenido del libro u otro documento.</p> <p>Desde la perspectiva docente se sabe que este momento es crucial para que el discente pueda asimilar un nuevo contenido, por lo que este debe poseer pautas llamativas y captar la atención del protagonista, para que el mismo se apropie del nuevo saber y no caer en un aprendizaje memorístico, monótono y aburrido, sino todo lo contrario, ya que este momento permite afirmar o desechar percepciones del contenido, permitiendo la construcción del aprendizaje en los estudiantes.</p>
Estructuras textuales	7	14	
Dictado	10	11	
Transcripción de contenidos del libro u otro documento	17	4	
Utiliza las Tecnologías de la información y comunicación: Apps, videos, presentaciones en Power point.	5	16	
Otra, especifique:			
<b>Aplica estrategias post-instruccionales (al concluir o evaluar una clase o contenido)</b>			
Repetición simple y acumulativa	15	6	<p>En el momento Post instruccional utiliza la repetición simple y acumulativa para subrayar o destacar algunos aspectos al final de la clase, así como trabajos grupales o individuales.</p>
Subrayar, destacar y copiar	15	6	
Búsqueda de palabras claves, rimas, imágenes mentales y parafraseo	7	14	

Elaboración de inferencias, conceptos, resúmenes y analogías	14	7	Para concluir, tenemos la etapa de afirmación del aprendizaje, donde el estudiante demuestra la capacidad de asimilación del contenido, las estrategias que se utilizan deben tomar un rumbo gradual, para poder descubrir el grado de asimilación del estudiante.
Clasificación de información en categorías	9	12	
Redes semánticas y mapas conceptuales	15	6	
Se aplica trabajo grupal	16	5	
Se hacen experiencias prácticas	5	16	
Se hace uso del aprendizaje cooperativo	17	4	
Utiliza las Tecnologías de la información y comunicación: Apps, videos, presentaciones en Power point.	6	15	
Otra, especifique:			
<b>Análisis global</b>	En particular, se nota que los aprendizajes se desarrollan de forma repetitiva, ya que no se propician espacios de aprendizaje autónomo para que los estudiantes puedan construir su propio conocimiento, limitando la posibilidad de que sean conscientes de sus capacidades y limitaciones.		

## **11. TRIANGULACIÓN DE LOS RESULTADOS**

En este apartado se realizará una triangulación donde se analizará los datos recogidos por los instrumentos como son: entrevista al docente, grupo focal con estudiantes y Cuestionario aplicado a los discentes.

Según Ortiz (2015) describe que “mediante la triangulación de las ideas manifestadas por los sujetos investigados se visualiza claramente las opiniones comunes de los mismos, esto permite la realización de un análisis minucioso y veras” (p. 188). Esto nos permite visualizar el alcance de nuestros objetivos propuestos con esta investigación.

También Sampieri, Collado y Lucio (2014), “Cada método marca unos lineamientos para el proceso de análisis, ya que los resultados que se buscan son distintos por lo tanto la forma específica de analizarlos varía según el diseño de investigación seleccionado.” (p.39) por lo que esta triangulación se efectuará en una tabla comparativa, la cual nos mostrará un panorama entre diferencias y semejanzas de las opiniones de los involucrados.

Por lo tanto, este momento es de suma importancia puesto que se establecerá comparación de opiniones entre los sujetos involucrados, según los resultados obtenidos por los instrumentos, ya que aquí logramos evidenciar contraste de la percepción por el docente y los estudiantes, lo cual nos permitirá indagar en las estrategias utilizadas y su incidencia en el aprendizaje del contenido calor específico de la unidad de temperatura y calor.

A continuación, se detallan los aspectos relevantes encontrados durante el proceso de esta investigación:

### 11.1. Tabla Comparativa de los Instrumentos Aplicados y sus Respectivas Variables

Variables estudiadas	Entrevista	Cuestionario/lista de cotejo
<b>Las estrategias didácticas que implementa el docente.</b>	El docente hace uso de estrategias, cómo el uso de preguntas directas, lluvia de ideas, conversatorios y transcripciones del libro de texto u otros documentos en forma de resumen, pero sin uso de esquemas. También el uso de herramientas TIC como son pruebas con el formulario de Google, pero también Innova con el uso de la App de Tik Tok, para La introducción de las exposiciones asignadas de la unidad de temperatura y calor.	Los educandos identifican las siguientes actividades o estrategias realizadas por el docente las cuales son: resumen verbal, lluvia ideas, preguntas dirigidas, uso de aplicación Tik Tok y charlas que fueron implementadas en los diferentes momentos de la clase para el desarrollo de la unidad de temperatura y calor específicamente para el contenido de calor específico. También mencionan que hizo uso de dictado, transcripción del libro de texto y asignación de trabajos.
<b>Los aprendizajes de los estudiantes.</b>	De hecho, según el docente los términos básicos para entender el contenido de calor específico son: Calor, temperatura, Conceptos básicos de calorimetría y equilibrio térmico. De igual forma, el docente expresa que los estudiantes confunden dichos términos y valora que es necesario saberlos diferenciar y relacionarlos con experiencias observadas de la vida cotidiana.	De este modo, se logra observar que los estudiantes confunden los términos básicos para la comprensión de contenidos calor específico, Así mismo, se nota la dificultad que tienen para el despeje y uso de ecuaciones en la resolución de problemas, y no logran vincular con casos de la vida real con la utilidad que tiene el conocimiento y contextualización de dicho tema.

<p><b>Elementos que se pueden considerar para la propuesta didáctica.</b></p>	<p>De este modo, según la perspectiva del docente; sugiere que las actividades que estén integradas en la estrategia que se propondrá para la unidad de temperatura y calor en el contenido de calor específico estén enriquecidas de prácticas de laboratorio y uso de tecnología a través de simuladores. Finalmente concluye el docente mencionando que no existe ningún documento de apoyo que integre las TIC con los contenidos abordados en física referente al tema de calor específico de la unidad de temperatura y calor.</p>	<p>Para concluir, los estudiantes manifestaron que les agradaron los estudios de casos sugeridos en el cuestionario, también las analogías y las comparaciones, que se abordaron en ellos, ya que lograron vincularlos con la vida real. De igual forma pudieron establecer la relación que existe entre la realidad y la ciencia, en este caso en el contenido calor específico en diferentes ámbitos.</p>
---	--	---

## 11.2. Diagramas de Venn referidos a los instrumentos y su triangulación por variables de estudio.

- Estrategias didácticas



Nota: Tomado de la aplicación de los instrumentos en el Instituto Público Enrique Flores Guevara 2021.

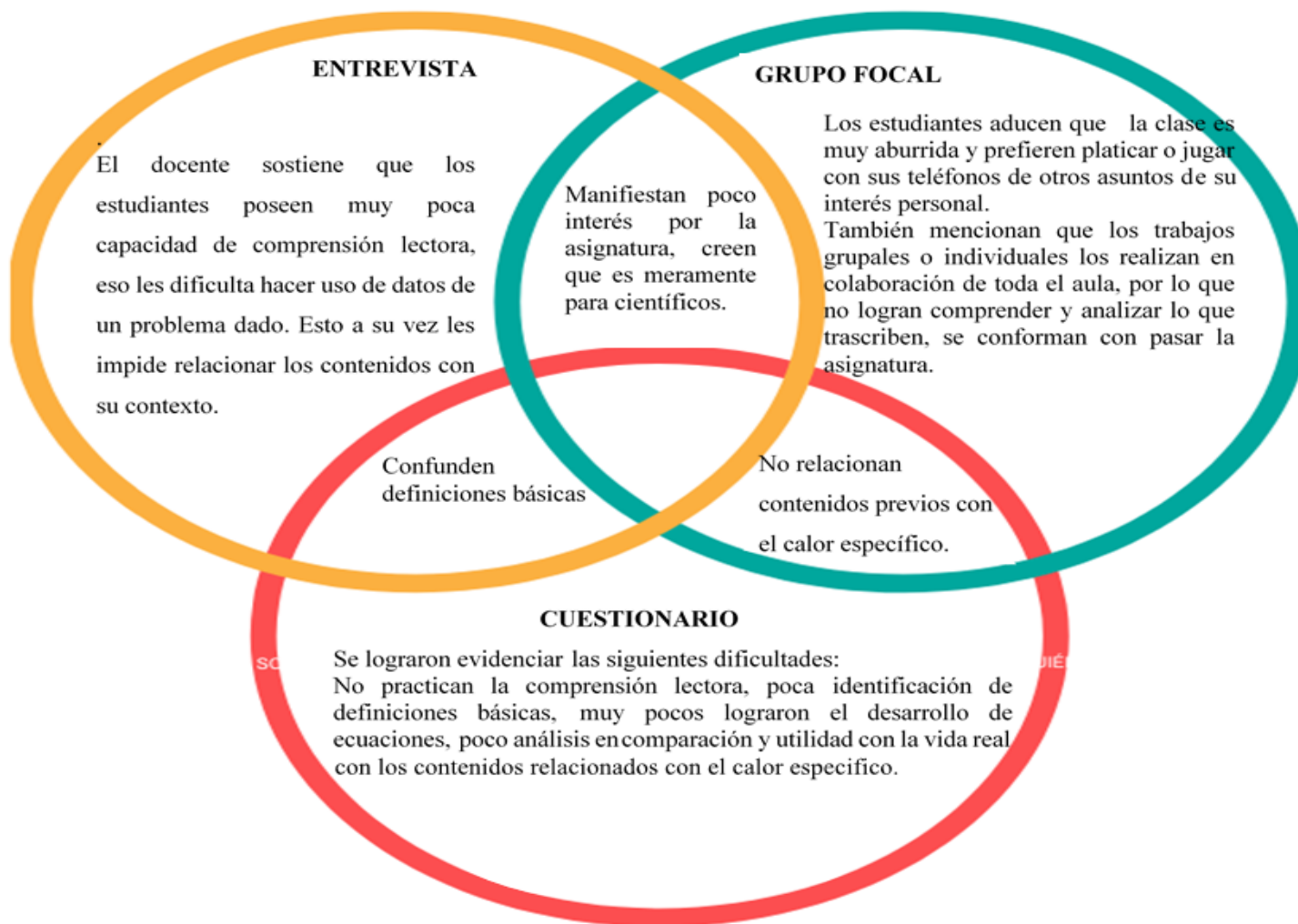
Los resultados arrojados por la entrevista, grupo focal y lista de cotejo sobre las estrategias didácticas utilizadas por el docente, manifiestan que el docente propone o presenta estrategias o actividades que calzan en el concepto de tradicionales, pues mantienen una rutina monótona y clásica del maestro transmisor de los conocimientos y no permiten que el estudiante sea el agente activo de la construcción de su aprendizaje, en este caso el del contenido de Calor Específico.

Se ha mencionado por Rodríguez (2013), que “los contenidos de enseñanza constituyen los conocimientos y valores acumulados por la humanidad y transmitidos por el maestro como verdades absolutas desvinculadas del contexto social e histórico en el que vive el alumno” esto es un problema que se hace evidente en los datos obtenidos, no existe una vinculación con la realidad, en donde el estudiante compare la realidad del fenómeno físico en este caso el Calor Específico, y las ecuaciones y definiciones pertinentes sobre el tema.

También no compaginan los datos que proporcionan la entrevista, la encuesta y el grupo focal pues en el diagrama de Venn - Euler divergen las actividades mencionadas por el docente y las que menciona el estudiante y grupo focal (esto se observa en el diagrama de arriba) y convergen solamente en algunas actividades. Vale la pena mencionar que TIK TOK no es una estrategia de enseñanza es una aplicación y las que convergen también se consideran estrategias o más que estrategias actividades muy tradicionales, lo que abona a la investigación de proponer una estrategia didáctica con enfoque de competencia en donde el estudiante sea el protagonista.



- **Los aprendizajes de los estudiantes**



Nota: Tomado de la aplicación de los instrumentos en el Instituto Público Enrique Flores Guevara 2021.

Los resultados que proporcionan la entrevista, grupo focal y el cuestionario relacionados a los aprendizajes de los estudiantes en el diagrama de Venn - Euler divergen pues la opinión del docente es distinta a la de los estudiantes que consideran la clase monótona y carente de la relación de la teoría con la práctica experimental, esto provoca un desinterés por la clase que es vista meramente como teoría.

El estudiante debe ser estimulado por medio de las estrategias de aprendizaje que el docente le proponga, partiendo de sus conocimientos previos y seguir un proceso de aprendizaje bien planificado que sea fácil de seguir, así lo expone Díaz (1998), expone que las estrategias: “Son procedimientos (conjuntos de pasos, operaciones o habilidades) que un aprendiz emplea en forma consciente, controlada e intencional como instrumentos flexibles para aprender significativamente y solucionar problemas”

La carencia de interés por la clase en este caso el tema de Calor Específico por falta de orientación y carencia de estrategias nuevas e innovadoras brinda al estudiante un desinterés por el estudio del contenido. También brindan insumos a la propuesta de la estrategia que en este documento será presentada pues ella tendrá el propósito de fomentar un proceso de aprendizaje integrador para el estudiante, en donde él será el principal agente de la búsqueda de un conocimiento significativo relacionando la teoría con la realidad.

## **12. CONCLUSIONES**

Una vez terminado el proceso de investigación sobre el análisis de las estrategias didácticas implementadas por el docente para impartir el contenido calor específico y su incidencia en el aprendizaje de los estudiantes de undécimo grado del Instituto Público Enrique Flores Guevara del Municipio de Managua durante el segundo semestre del año lectivo 2021, se llegaron a las siguientes conclusiones:

Las estrategias didácticas que implementa el docente de Física en el contenido Calor Específico y la incidencia que tienen estas en el aprendizaje de los estudiantes, carecen de una buena motivación para los estudiantes, no proponen la experimentación y carecen de relacionar el contenido con la realidad y aprender algo nuevo, que lo pueda poner en práctica en la vida real.

Las estrategias didácticas innovadoras, la ejecución de guiones de laboratorios prácticos, y el uso de plataformas digitales y simuladores favorecen a que el estudiante pueda manipular e ir relacionando de forma sistemática la teoría con la práctica. Se logró constatar a través de entrevista directa con el docente que el uso de laboratorios y simuladores virtuales, podrán favorecer a que el estudiante pueda manipular e ir aprendiendo de forma sistemática la teoría proporcionada por el docente, con el fin de enriquecer sus conocimientos y aprender haciendo.

Se logró elaborar una propuesta con estrategias didácticas, las cuales pueden ser ejecutadas por los docentes en el contenido calor específico, según programación didáctica, para que de esta manera pueda incidir de una manera dinámica en el aprendizaje de los estudiantes, permitiendo esto desarrollar en ellos el pensamiento crítico y la destreza para resolver situaciones de la vida cotidiana relacionados con el contenido calor específico en el ámbito donde se desarrolla.

### 13. SUGERENCIAS

Con respecto a las implicaciones de la investigación, se realizan las siguientes sugerencias al Instituto Público Enrique Flores Guevara.

- Proponer a la dirección superior MINED, que, en los programas de estudios de secundaria, sean incorporadas más clases experimentales, así como el uso de aplicaciones y plataformas online para la apropiación de los contenidos en la asignatura de Física.
- Que la propuesta didáctica sea compartida con los demás docentes que imparten los cursos de Física, para fortalecer los conocimientos de sus estudiantes.
- Aprovechar los recursos tecnológicos y didácticos que posee el centro de estudio y los estudiantes para desarrollar de manera dinámica y motivadora cada una de las sesiones de las clases de Física.
- Que los colectivos de docentes de Física analicen y ejecuten la propuesta sobre las estrategias didácticas en el contenido calor específico, la cual ha sido elaborada a partir de las necesidades educativas encontradas y en correspondencia a este proceso investigativo.
- Concientizar a los demás docentes de secundaria para que implementen nuevas estrategias didácticas que les permitan fortalecer los conocimientos de sus estudiantes y salir de lo rutinario a lo novedoso.

Es compromiso de todas y todos los docentes implementar estas estrategias didácticas las cuales permiten encaminar el proceso formativo y académico de todos los estudiantes, especialmente en el contenido calor específico de la asignatura de Física en el aprendizaje de los estudiantes de undécimo grado del Instituto Público Enrique Flores Guevara del Municipio de Managua según el programa de estudio del Ministerio de educación.



## 14. REFERENCIAS

Acosta (2015). *Propuesta didáctica para la enseñanza de conceptos fundamentales de la termodinámica*

Bogotá Colombia: Universidad Nacional de Colombia. Recuperado:  
[https://www.lareferencia.info/vufind/Record/CO\\_7dd19bc140f5d822bfa80f7f860900fc](https://www.lareferencia.info/vufind/Record/CO_7dd19bc140f5d822bfa80f7f860900fc)

Acosta, y García. (2008). *Estrategias de enseñanza utilizadas por los docentes de biología en las universidades públicas*. Obtenido de  
<https://www.redalyc.org/pdf/737/73723402005.pdf>

Alvarado, Ampié y Huete. (2019). *Estrategias didácticas en el contenido transferencia de energía por conducción y su incidencia en el aprendizaje de los estudiantes de undécimo grado del colegio Rubén Darío # 2 de la ciudad de Tipitapa, durante el II semestre del año 2019*. Recuperado de: <https://repositorio.unan.edu.ni/12716/1/12716.pdf>

Anijovich y Mora. (2009). *Estrategias de enseñanza. Otra mirada al quehacer en el aula*. <http://terras.edu.ar/biblioteca/3/3Como-enseñamos-Las-estrategias-entre-la-teoria-y-la-practica.pdf>

Ausubel. (2007). *Significado y aprendizaje significativo*. Título obtenido de Psicología Educativa. Un Punto de vista cognitivo.:  
<https://cmapublic2.ihmc.us/rid=1J3D72LMF-1TF42P4-PWD/aprendizaje%20significativo.pdf>

Arias, F. (2012). *El Proyecto de Investigación. Introducción a la metodología científica*. (6ª Edición). Caracas: Editorial Episteme.  
Recuperado de:

[https://www.academia.edu/23573985/El\\_proyecto\\_de\\_investigaci%C3%B3n\\_6ta\\_Edici%C3%B3n\\_Fidias\\_G\\_Arias\\_FREELIBROS\\_ORG](https://www.academia.edu/23573985/El_proyecto_de_investigaci%C3%B3n_6ta_Edici%C3%B3n_Fidias_G_Arias_FREELIBROS_ORG)

Cruz, y Gutiérrez. (2015). *Efectividad de la experimentación como estrategia didáctica en la asignatura de Física en el contenido de la dilatación de los cuerpos sólidos, permite aprendizaje significativo en los discentes del onceavo grado del Colegio Maestro Calixto Moya, del municipio de Masatepe, Masaya, durante el año lectivo 2015*. Recuperado de: <https://repositorio.unan.edu.ni/3472/1/11070.pdf>

Currículo Nacional Básico. (10 de septiembre de 2009). *Currículo Nacional Básico de Nicaragua*. Obtenido de [https://www.mined.gob.ni/biblioteca/wp-content/uploads/2018/08/DisenoCurricular\\_subsistema.pdf](https://www.mined.gob.ni/biblioteca/wp-content/uploads/2018/08/DisenoCurricular_subsistema.pdf)

Díaz. (1999). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. Obtenido de [https://www.academia.edu/31534481/Estrategias\\_docentes\\_para\\_un\\_aprendizaje\\_significativo](https://www.academia.edu/31534481/Estrategias_docentes_para_un_aprendizaje_significativo)

Díaz y Hernández. (2010). *Estrategias del docente para un aprendizaje significativo*. Obtenido de <https://repositorio.unan.edu.ni/3467/>  
<http://creson.edu.mx/Bibliografia/Licenciatura%20en%20Educacion%20Primaria/Repositorio%20Planeacion%20educativa/diaz-barriga--estrategias-docentes-para-un-aprendizaje-significativo.pdf>

Giancoli. (1998). *Física General. Volumen I*. México: Prentice- Hall Hispanoamérica. S. A.

Gutiérrez. (2009). *Física General*. México: Mc Graw Hill.

INGENIUM (2012) *Revista de la Facultad de Ingeniería • Año 13 • n.º 25, enero-junio de 2012. Simuladores en el ámbito educativo*.

Recuperado de: <http://www.revistas.usb.edu.co/index.php/Ingenium/article/view/1313/1104>



Nolasco. (2014). *Estrategias de enseñanza en la educación.*

<https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/prepa4/article/view/1893>

Meléndez y López. (2020). *Errores conceptuales de Calor y Temperatura que poseen los libros de texto de Física, utilizados por los docentes en la planeación didáctica y su incidencia en el aprendizaje de los estudiantes. UNAN-Managua.* Obtenido de <https://repositorio.unan.edu.ni/12831/1/Christiam%20Jr.pdf>

MINED. (2016). *Física 11°.* Nicaragua: MINED.

MUP. (2021). *Física 11°.* Nicaragua: MINED. Obtenido de: <https://nicaraguaeduca.mined.gob.ni/wp-content/uploads/2021/01/MUP-V-Ciclo-10%C2%B0-y-11%C2%B0-QFB.pdf>

MINED (2009) *Diseño Curricular Básico en Nicaragua.* Obtenido de: [https://www.mined.gob.ni/biblioteca/wp-content/uploads/2018/08/DisenoCurricular\\_subistema.pdf](https://www.mined.gob.ni/biblioteca/wp-content/uploads/2018/08/DisenoCurricular_subistema.pdf)

Montiel. (2005). *Física General.* México: Publicaciones Culturales.

Morales. (2015). *Construcción de modelos explicativos de la transferencia de calor por conducción.* México. D. F: UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL.

Sampieri, Collado y Lucio (2014) *Metodología de la investigación.* México. McGraw-Hill. Obtenido de: <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>.

Orellana. (2017) *La estrategia didáctica y su uso en la enseñanza - aprendizaje.* e. ciencias de la Información

Recuperado de: <https://www.redalyc.org/journal/4768/476855013008/html/>

Ortiz. (2015) *Estrategias utilizadas en el desarrollo de la asignatura “laboratorio didáctico de la Física” y su incidencia en el aprendizaje del estudiante de cuarto año de la carrera de Física de la facultad de educación e idiomas de la universidad nacional autónoma de Nicaragua, en el I semestre del año académico 2015*

Recuperado: <https://repositorio.unan.edu.ni/2735/1/2523.pdf>

Ortiz. (2015). *El constructivismo como teoría y método de enseñanza*. Obtenido de Revista Digital Educativa: <https://core.ac.uk/download/pdf/76588071.pdf>

Ortiz y Camacho. (2016). *Qué y cómo enseñar cuándo del calor estamos hablando: Una reflexión en torno al sentido*. Colombia: Universidad de Bogotá D.C.

Pérez, C. (2018). UTEM VRAC Vicerrectoría Académica. Recuperado el 14 de Agosto de 2019, de UTEM VRAC Vicerrectoría Académica: [https://vrac.utem.cl/wp-content/uploads/2018/10/manua.Lista\\_Cotejo-1.pdf](https://vrac.utem.cl/wp-content/uploads/2018/10/manua.Lista_Cotejo-1.pdf)

Torrecilla (2014) La entrevista. Metodología de la investigación avanzada. Recuperado de: [http://www2.uca.edu.sv/mcp/media/archivo/f53e86\\_entrevistapdfcopy.pdf](http://www2.uca.edu.sv/mcp/media/archivo/f53e86_entrevistapdfcopy.pdf)

TEC de Monterrey P.d.h.d. (s.f.) *Método de casos*. Revista digital. Recuperado de: [https://www.itesca.edu.mx/documentos/desarrollo\\_academico/Metodo\\_de\\_Casos.pdf](https://www.itesca.edu.mx/documentos/desarrollo_academico/Metodo_de_Casos.pdf)

Tévar (2003), *Es la hora de aprender a aprender*. Revista digital

Recuperado: <https://sites.google.com/site/escueladehoy/es-la-hora-de-aprender-a-aprender-lorenzo-tebar-belmonte-ph-d>

Treviño (2013) *Dificultades en el proceso enseñanza - aprendizaje de la Física*

Recuperado: <http://eprints.uanl.mx/3368/>

Rivera. (2004). *El aprendizaje significativo y la evaluación de los aprendizajes*. Revista de investigación educativa:

[http://online.aliat.edu.mx/adistancia/dinamica/lecturas/El\\_aprendizaje\\_significativo.pdf](http://online.aliat.edu.mx/adistancia/dinamica/lecturas/El_aprendizaje_significativo.pdf)

Rodríguez. (2013). *Una mirada a la pedagogía tradicional y humanista*. Obtenido de Presencia Universitaria:

[http://eprints.uanl.mx/3681/1/Una\\_mirada\\_a\\_la\\_pedagog%C3%ADa\\_tradicional\\_\\_y\\_humanista.pdf](http://eprints.uanl.mx/3681/1/Una_mirada_a_la_pedagog%C3%ADa_tradicional__y_humanista.pdf)

Rosales y Hernández. (2015). *Aplicación de Prácticas de laboratorio como estrategia didáctica en la asignatura de física en el tema de Transmisión de Calor en undécimo grado del Colegio Cristiano Rey Salomón N°2, del municipio de la Concepción, Departamento de Masaya, durante el año*. Carazo: FAREM-CARAZO. Recuperado de:

<https://repositorio.unan.edu.ni/3467/1/11071.pdf>

Serway. (2008). *Física para ciencias e ingeniería*. Estados Unidos: CENGAGE Learning.

TEC de Monterrey P.d.h.d. (s.f.) *Método de casos*. Revista digital Recuperado de:

[https://www.itesca.edu.mx/documentos/desarrollo\\_academico/Metodo\\_de\\_Casos.pdf](https://www.itesca.edu.mx/documentos/desarrollo_academico/Metodo_de_Casos.pdf)

Tremiño. (2013). *Dificultades en el proceso aprendizaje de la Física*. Obtenido de Revista de investigación educativa. Año 3. N°5:

<https://core.ac.uk/download/pdf/76588071.pdf>

UNED. (s.f.). *¿Qué son las estrategias de aprendizaje?* Obtenido de Revista Digital:

<https://www.uned.ac.cr/academica/images/ceced/docs/Estaticos/contenidos.pdf>

Va ello. (2009). *El profesor es emocionalmente competente*.

<https://revistas.unav.edu/index.php/estudios-sobre-educacion/article/view/4676>

Vásquez. (s.f.). *Estrategias de evaluación*. Obtenido de Prezi: <https://prezi.com/scnhusur3x66/estrategias-de-evaluacion/>

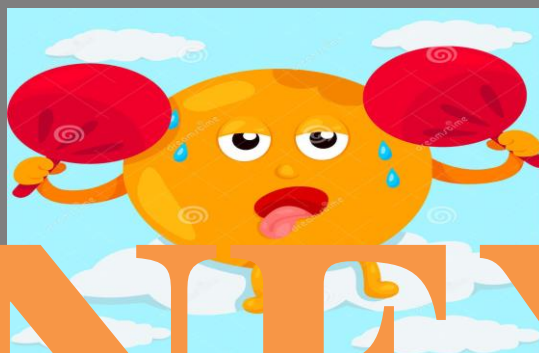
Wilson, Bufa, y Lou. (2007). *Física*. México: Pearson Educación.

Eugene, M. (agosto de 2005). Revista de Athos. Obtenido de Los Misterios y Mitos del Calor. Una Breve Historia de lo Caliente y lo Frío: <https://attos1.tripod.com/id0014.htm>

Rene, T. (noviembre de 2020). *IDOC PUB*. Obtenido de Historia general de las ciencias: <https://idoc.pub/documents/rene-taton-historia-general-de-las-ciencias-vol-i-la-ciencia-antigua-y-medievalpdf-w11pvokwkijj>

Arias, Gallego, C. (Historia de la temperatura y el calor). *Scribd*. Obtenido de [es.scribd.com/document/404187492/Historia-de-la-temperatura-y-el-calor](https://es.scribd.com/document/404187492/Historia-de-la-temperatura-y-el-calor).

2022



# ANEXOS

¡Cuando de calor hablamos!

UNIDAD: I TEMPERATURA Y CALOR.

Calor Específico

## 14. ANEXOS

### 14.1. Estrategia didáctica

#### 1. INTRODUCCIÓN

#### ÓN

La presente propuesta didáctica innovadora que busca facilitar la enseñanza para la unidad



de temperatura y calor en la clase de física de undécimo grado, específicamente para el contenido de calor específico. La propuesta cuenta con sus propios objetivos, estos objetivos están relacionados con la matriz de contenido, ejes transversales y los indicadores de logro que propone el Ministerio de Educación de la República de Nicaragua MINED, para la unidad de temperatura y calor, y para el contenido calor específico.

La justificación parte de la necesidad encontrada en la entrevista, en la encuesta y los grupos focales del colegio donde se aplicó el estudio, fundamentados en ellos se presenta dicha propuesta para satisfacer una necesidad tanto en el estudiantado como en la labor docente en el día a día favoreciendo el proceso tan importante de la enseñanza y el aprendizaje, en este caso calor específico y la necesidad de poder aplicar los conocimientos en situaciones problémicas.

También se puede encontrar las orientaciones metodológicas y los tipos de actividades sugeridas para que el docente pueda aplicar estrategias conocidas y otras no tanto que podemos mencionar como son laboratorio didáctico situaciones problémicas y recursos tecnológicos en el aula TIC como simuladores virtuales.

En el desarrollo se puede encontrar planes de clase en los que se integran las estrategias didácticas antes mencionadas donde se propone actividades nuevas e innovadoras distintas a las tradicionales que se han utilizado durante mucho tiempo en estos planes de clase se encontrarán los momentos de aprendizaje; preinstruccionales, coinstruccionales y postinstruccionales. Estos momentos reflejan coordinación y orden en el proceso de planificación y ejecución de una clase.

Finalmente esta estrategia cuenta con su propia conclusión dada por los investigadores y da salida al objetivo específico número 3 de la investigación que es el diseño de una estrategia didáctica para el contenido de Calor Específico que favorezca la construcción del aprendizaje de los estudiantes de undécimo grado y que sea de provecho y utilidad para los docentes que imparten la clase de Física.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. General**

- Presentar una propuesta didáctica para el contenido Calor Específico que favorezca la construcción de aprendizajes de los estudiantes de undécimo grado del instituto Público Enrique Flores Guevara del Municipio de Managua durante el segundo semestre del año lectivo 2021.

### **2.2. Objetivos específicos**

- Retomar los contenidos referidos a calor específico propuestos por el MINED y enriquecerlos con nuevas actividades e integrarlas en planes de clases para uso del docente en su labor educativa para la clase de Física de undécimo grado del instituto Público Enrique Flores Guevara del Municipio de Managua.
- Incorporar en los planes de clases estrategia didáctica el análisis de estudios de casos para el contenido de Calor Específico para desarrollar un aprendizaje significativo relacionado con la vida diaria, con problemas del entorno de los estudiantes de undécimo grado del instituto Público Enrique Flores Guevara del Municipio de Managua.

- Promover en dichos planes de clases el trabajo práctico, experimental y el uso de medios tecnológicos con simuladores virtuales para los estudiantes de undécimo grado en el contenido de Calor Específico del instituto Público Enrique Flores Guevara del Municipio de Managua.

### **3. JUSTIFICACIÓN**

Esta propuesta didáctica se diseñó bajo el modelo educativo de aprendizaje por competencias, con el objetivo de desarrollar habilidades y destrezas en los estudiantes que cursan el contenido de Calor Específico en la unidad de Calor y Temperatura de la asignatura de Física, ya que se evidencia que aunque se han aplicado algunas estrategias con el fin de superar debilidades que se presentan en la educación, no se ha logrado erradicar la influencia que tienen los modelos educativos clásicos en los métodos de enseñanza del docente y técnicas de aprendizaje.

Si bien, en distintas investigaciones se han encontrado conclusiones que indican la influencia del lenguaje cotidiano y las ideas previas en el aprendizaje de los estudiantes y agregando a esto, las estrategias poco innovadoras que algunos docentes utilizan al impartir temas que requieren de métodos donde se evidencien los fenómenos de calor y temperatura como la experimentación o clases prácticas, debido a esto, se obtiene como resultado que no se alcance el cambio conceptual.

La estrategia integra actividades que están inmersas en planes de clases. Esto surge de los principales hallazgos encontrados en los instrumentos dirigidos a estudiantes y docente que imparte la clase que fueron grupo focal, encuesta y entrevista respectivamente, en ellos se evidencio la necesidad de enriquecer las clases con actividades planeadas y orientadas al aprendizaje del contenido Calor Específico de una manera dinámica y experimental relacionando el contenido con el entorno.



En la propuesta se pretende rescatar actividades innovadoras y experimentales en las que se utilizan materiales del entorno y de fácil adquisición y a partir de esto inducir a los estudiantes a la participación y manipulación de objetos, donde se combine la teoría y la práctica, asimismo que se alcancen los indicadores de logros, permitiendo que los estudiantes sean capaces de dar explicaciones con el debido rigor científico a los fenómenos físicos que observa.

#### **4. ORIENTACIONES METODOLÓGICAS**

##### **4.1. Orientación metodológica para el docente.**

Los docentes son los que deben estar convencidos que se necesita de un cambio, una innovación, acerca de la planificación y para el estudio de la Física. La presente estrategia ha sido elaborada bajo un modelo pedagógico innovador con el enfoque de competencia en su programación y ofrecer una formación en el desarrollo integral de los estudiantes, es decir que estos puedan desarrollar habilidades y destrezas que le permitan responder a preguntas de su entorno.

La estrategia propuesta se centra en: Demostrar los conocimientos adquiridos por los estudiantes, de acuerdo a los distintos ritmos de aprendizaje y habilidades que estos poseen en su enriquecida planificación de la clase. Se genera un ambiente en el cual los estudiantes dejan de ser receptores de la información, si no que pasan a ser sujetos activos y participativos, generando un escenario con mayor dinamismo en el proceso didáctico.

Las ideas previas, entendidas como construcciones o teorías personales, que, en ocasiones, han sido también calificadas como concepciones alternativas o preconcepciones. El conflicto cognitivo que se da entre las concepciones alternativas y estas

constituirán la base del cambio conceptual, es decir, el salto desde una concepción previa a otra (la que se construye), para lo que se necesitan ciertos requisitos. El aprendizaje por descubrimiento, donde se espera que el sujeto en un proceso de aprendizaje, se comporte como un investigador. Los roles tanto del profesor como del estudiante en esta unidad didáctica están determinados por la corriente constructivista por competencia en donde el profesor es facilitador de los conocimientos en sus estudiantes, estableciendo indicadores que conlleven al desarrollo de saberes conceptuales, procedimentales, actitudinales, el alumno es investigador activo y se desempeña sin temor en el escenario pedagógico, que le permita construir su propio conocimiento.

El Ministerio educación la República de Nicaragua en su apartado malla curricular dirigida a los docentes de educación media en el área de física propone en su unidad número 1 de temperatura y calor en específico el contenido el calor específico 3 horas clase cada hora comprende una duración de 45 minutos. Es por eso que estrategia didáctica que se propone solamente 3 estrategias que se integran en el contenido, las cuales son: laboratorio didáctico, situaciones problémicas y el uso de recursos tecnológicos como es el aula TIC utilizando como recurso didáctico un simulador virtual. Para este último recurso tecnológico se describe una guía de uso para el docente que aplicará o utilizará esta estrategia propuesta, en otras palabras, se presentará un paso a paso para ingresar y hacer uso del simulador virtual. Se recomienda para el uso del simulador virtual descargar en la Tablet facilitada por el Ministerio de Educación MINED sea descargado por el maestro TIC, y antes del uso de este recurso el maestro de física se familiarice primeramente él con el manejo del simulador, en el mejor caso posible y también ser asistido en todo tiempo por el maestro del aula tecnológica.

La utilización de la estrategia didáctica y su perspectiva metodológica propuesta a los docentes sigue la siguiente orden de ejecución consta de tres planes de clases según está orientado en las mallas de la clase de física para 11mo grado. En ellos se integran tres estrategias la cuales son la experimentación haciendo uso de un laboratorio sencillo con materiales del entorno de fácil obtención, el estudio de caso y la demanda de encontrar una solución a la problemática planteada y finalmente el uso de los medios tecnológicos como los simuladores virtuales. Todo esto integrado en los planes de clases diseñados y propuestos para el Calor Específico.

#### 4.2. Cuadro resumen de las orientaciones metodológicas a utilizar.

Número de sesiones	Contenido a desarrollar	Estrategia didáctica	Orientaciones metodológicas	Aprendizajes esperados
Sesión 1 Tiempo 2 horas	Calor Específico Introducción	Laboratorio didáctico	Realiza experimentos sencillos relacionados a la transmisión de calor, según la estructura molecular de la sustancia y expone los resultados al plenario.	Concepción del concepto y características del calor específico  Presentación con la calidad científica y con buena redacción de los informes de laboratorio realizado
Sesión 2 Tiempo 2 horas	Calor Específico Ecuación	Situaciones problemáticas y estudios de caso	Indaga en libros acerca del concepto de calor específico, su representación simbólica, su unidad de medición en el Sistema Internacional, su ecuación y su utilidad en la vida cotidiana.	Evaluar la calidad científica de los informes e investigaciones realizadas, así como de las conclusiones elaboradas por los estudiantes.  Valorar la capacidad de análisis y de aplicación de las ecuaciones en la resolución de ejercicios y aplicaciones de la

				vida cotidiana.
Sesión 3 Tiempo 2 horas	Calor específico de algunas sustancias	Recurso tecnológico aula TIC.(Recurso didáctico <b>Simulador virtual</b> )	Aplican las ecuaciones de capacidad calorífica y calor específico relacionados a situaciones de la vida cotidiana.	Integración y buenas relaciones basadas en el diálogo, el respeto, el cuidado de los medios tecnológicos y la aplicación del calor específico en la vida diaria

## 5. DESARROLLO

Para elegir con precisión una estrategia didáctica para la enseñanza de un contenido científico es necesario conocer y saber realizar actividades previas a su integración en el proceso de enseñanza aprendizaje. Para Orellana (2017)

Los docentes hacen uso de estrategias didácticas para desarrollar los contenidos de un programa y transformarlos en un concepto con significado, a este proceso se le llama transposición didáctica, porque es la herramienta que permite traspasar la información de manera didáctica. (s.n.p.).

Se debe conocer el tema para diseñar, planificar y presentarlo de manera efectiva que sea alcanzable para el educando aterrizado a su lenguaje y contextualización.

Tomando en cuenta que la estrategia es un proceso didáctico, y se procura lograr que el conocimiento nuevo que en ella se presenta, se relacione con el saber que el educando tiene para de esa manera construir nuevo conocimiento.

Para lograr mejores resultados en el aprendizaje, el diseño de la estrategia incluye acciones, actividades y tareas que facilitan llevar a cabo el desarrollo de la estrategia en sí y, para ello, se deben considerar el contenido, la metodología y los logros, aspectos que se describen a continuación descrito y propuesto por Orellana (2017)

- **El contenido:** es el criterio específico de una temática que, por la naturaleza de ser aspectos concretos, permite poder tener claro ¿qué es lo que se quiere transmitir?
- **La metodología:** es la que describe los pasos por seguir, indicando el ¿cómo transmitir el contenido? Aquí, se diseña el plan de acción que se debe realizar para poder lograr que la persona usuaria, pase del conocimiento que tiene, hacia un nuevo conocimiento; es decir, permite ver el cómo se debe ir desarrollando las diferentes acciones del plan.
- **El logro:** este se refiere a lo que se espera, responde a la pregunta ¿para qué se trasmite ese contenido?, su principal característica es que define el propósito que se busca al trabajar esa información

Una estrategia es didáctica, en el momento en que se le dé un uso de mediación entre la información y la realidad de la persona, cuando hace posible que el conocimiento sea aprehendido

Tener presente el objetivo, una estrategia sigue el rumbo que indica el objetivo, por lo que se debe tener presente en todo momento; direcciona las diferentes actividades y tareas, es el

supuesto que rige el accionar de las diferentes actividades que conforman la estrategia, como medio para el logro de un fin.

Contextualización, cada actividad debe responder a un objetivo específico dentro del contexto en que se desarrollan las personas usuarias; donde se debe considerar aspectos como la edad y características que posean, y dar respuesta a sus necesidades e intereses típicos de los lugares donde residan.

Evaluación de los resultados, cuando se realiza una planificación, no sólo se considera el quehacer, sino también la funcionalidad que tienen las acciones en relación con el objetivo que se busca, mediante la evaluación de los resultados de cada actividad de manera individual y en su conjunto como estrategia; para ello, se puede reflexionar en preguntas como:

¿Se ha logrado el propósito?

¿Los resultados benefician a las personas usuarias?

Además, se sugiere hacer una evaluación antes de llevar a cabo la actividad y de ser necesario, mejorarlas antes de ejecutarlas.

A continuación, se proponen tres planes de clases, estos tienen inmersos los tres momentos de una estrategia de enseñanza que son el momento pre instruccional, el momento coinstruccionales y el momento postinstruccionales.

## **5.1 Planes de clases para el contenido de Calor Específico**

El plan de clases número **1** se presenta como un recurso didáctico, en él se incluye una **Estrategia Preinstruccional**, la que se utiliza para introducir el contenido de calor específico a través de las experiencias y percepciones que el estudiante tiene. Para ello se traerá el uso del contexto, las experiencias vividas y las nociones que el estudiante posee. Este plan contiene una práctica de laboratorio que surge de una de las problemáticas que se presentan con el uso del texto de Física y su concepción a través de la vida cotidiana.

### **PLAN DE CLASES NÚMERO 1**

**Disciplina:** Física      **Tiempo:** 90 minutos

**NOMBRE Y N° DE LA UNIDAD:** I TEMPERATURA Y CALOR

#### **COMPETENCIA DE EJE TRANSVERSAL:**

- Aplica el pensamiento lógico y los algoritmos en la resolución de problemas simples o complejos, en distintos aspectos de su vida cotidiana.

#### **COMPETENCIA DE GRADO:**

- Analiza los conceptos de temperatura y calor sobre la base de la teoría cinética molecular de la sustancia, aplicando sus ecuaciones en la solución de situaciones problemáticas de su entorno.

#### **INDICADOR DE LOGRO:**

- Comprende que el calor ganado o perdido por un cuerpo se debe al cambio de temperatura que experimenta.
- Reconoce los fenómenos que ocurren en la transmisión de calor a partir de ejemplos sencillos de la vida cotidiana y haciendo uso de los recursos del medio.
- Identifique con claridad el calor específico como distinción de las sustancias a través de prácticas de laboratorio sencillas con materiales de su entorno
- Demuestre respeto y solidaridad en el proceso de clases.

## **CONTENIDO:**

### **1. Calor Específico**

#### 1.1. Introducción

#### **ACTIVIDADES GENERALES:**

Saludo, revisión de porte aspecto de los estudiantes, revisión de limpieza y organización del aula. Anotar en el pizarrón: disciplina, unidad. Competencia de grado, indicador de logro y contenido. Pasar asistencia, mientras escriben los estudiantes.

#### **ACTIVIDAD INICIAL:**

##### **Analice de manera individual el siguiente caso.**

En Nicaragua, la mayoría de las familias en la mañana consumen café. Mario que es un niño curioso observa la actividad que realiza una de tantas mañanas su abuela y le llama la atención el efecto que produce la llama de fuego sobre la olla en donde se prepara el café, para la preparación de dicha bebida y, lo que le llama la atención es el hecho de que el agua de pronto está hirviendo.



Desde tu opinión ¿Qué magnitud física es la que produce que el agua empiece a hervir? y ¿Por qué crees que sucede esto?

Realice un conversatorio con las ideas y las respuestas de los estudiantes a las preguntas anteriores.

#### **ACTIVIDAD DESARROLLO:**

Conoce las definiciones

##### **Unidades de medida del calor**

Kilocalorías (Kcal)

1kcal= 1000 cal



Caloría (cal)	Cal= 4.186 J
Joule (J)	1 kcal= 4186 J

**Calor:** El calor es un concepto macroscópico necesario para describir el comportamiento energético de los cuerpos. Al igual que el trabajo el calor es un tipo de transferencia de energía que se da como consecuencia de una diferencia de temperatura.

**Calor específico:** esto sugiere la existencia de una magnitud que es propia para cada sustancia y se define en términos de la masa, del cambio de temperatura y la cantidad de calor necesaria para producir este cambio.

$$C_e = Qm\Delta T$$

Unidad de medida del calor específico:

JKg. °C o también calKg. °C

Cuanto mayor sea el calor específico de una sustancia mayor cantidad de calor se requerirá añadir o quitar para producir un cambio de temperatura en la misma.

El calor ganado o perdido por un cuerpo mientras experimenta un cambio de temperatura  $\Delta T = T_f - T_i$

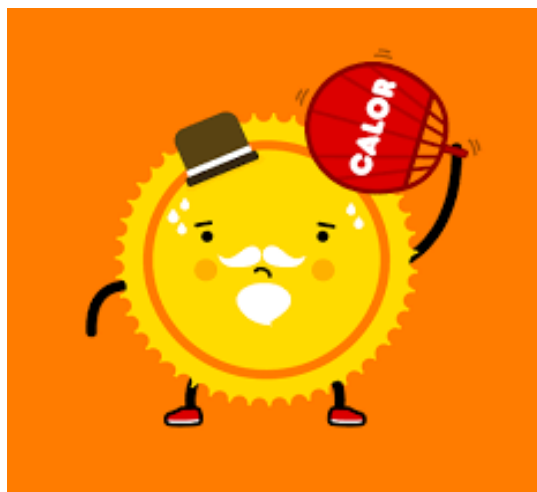
Se denomina calor sensible, está dado por:  $Q = C_e m \Delta T$ , en donde  $Q$  es la cantidad de calor,  $C_e$  es el calor específico del cuerpo o materia,  $m$  es la masa del cuerpo y  $\Delta T$  es la variación de la temperatura.

Q positivo	Q negativo
Absorción de calor	Emisión de calor
Cambio de fase progresivo	Cambio de fase regresivo

Ahora bien, el coeficiente entre la energía calorífica de un cuerpo y el incremento de temperatura obtenido recibe el nombre de Capacidad Calorífica:  $C = Q/\Delta T$

## EXPERIENCIA PRÁCTICA

¿Qué calor tengo?



### **Materiales a utilizar:**

- Papel aluminio
- Una balanza
- Recipiente térmico con su tapa
- Una lata de aluminio
- Un termómetro
- Algodón

- Recipiente para medir agua
- Cocinita eléctrica

### **Problemática**

Julián estudiante de 11mo grado al leer en el Texto de Física de 11mo grado que proporciona el Ministerio de Educación **MINED**, En la página número 15 en el contenido de calor específico, aparece un acápite con el título **Método para determinar el calor específico de un cuerpo** presentando el siguiente enunciado:

Al sumergir un cuerpo en agua a temperatura conocida cuando se alcanza el equilibrio térmico el calor cedido por el cuerpo es igual al absorbido por el agua. ( $Q_{ced} = Q_{abs}$ ).

Cómo la energía calorífica cedida a de ser igual al absorbida se cumple que:

$$m_{cuerp} C_{e\ cuerp} (T_f - T_{o\ cuerp}) = m_{agua} C_{e\ agua} (T_f - T_{o\ agua}).$$

Siendo  $m_{cuerp}$  : masa del cuerpo sumergido,  $C_{e\ cuerp}$ : calor específico del cuerpo,  $T_{o\ cuerp}$  : temperatura inicial del cuerpo,  $T_f$   $cuerp$  : temperatura final del cuerpo después de transferir calor =  $m_{agua}$  : masa del agua,  $C_{e\ agua}$  : el calor específico del agua ( $T_f - T_{o\ agua}$ ) : la diferencia de temperatura del agua. Todos los valores de la anterior expresión son conocidos excepto el calor específico del cuerpo que puede por tanto deducirse y calcularse. *¿Qué significa esto le pregunta a su docente? ¿Cómo lo puedo observar en la vida diaria?*

### **Hipótesis**

Al realizar un laboratorio con un calorímetro elaborado con materiales del entorno, se podrá deducir y calcular el calor específico de un cuerpo y demostrar la veracidad del **Método para calcular el calor específico de un cuerpo**. Propuesto en la página 15 del texto de física del **MINED**.

### **Procedimiento.**

#### **1. Elaboración del calorímetro**

Tomé el recipiente térmico e introduzca dentro de él la lata de aluminio, entre la lata de aluminio y el recipiente térmico coloqué abundante y suficiente algodón como una pared aislante, luego de eso forrar con papel aluminio el recipiente térmico de una manera uniforme, seguido cubrir también la tapa del recipiente térmico con aluminio, recuerde dejar una

abertura en la tapa para poder introducir el termómetro, y de esta manera tenemos nuestro calorímetro para ser utilizado.

### 1. Experimentación

- Con la balanza, se deben realizar las siguientes mediciones: la masa del recipiente de aluminio o sea la lata de aluminio, y en su tiempo el agua a temperatura ambiente y luego el agua caliente. Tanto el agua caliente como el agua fría deben tener una masa de 80 gramos.
- Medir la temperatura del agua caliente y el agua fría con el termómetro teniendo cuidado de no quemarse.
- Vertir en el calorímetro el agua fría y luego el agua caliente, batir el agua y luego medir la temperatura que se encuentra en equilibrio.

### Preguntas investigadoras

1. ¿Qué sucede al introducir agua fría o a temperatura ambiente en el calorímetro?

---

---

2. ¿Cómo explicas el cambio de temperatura de la lata al combinar agua fría con agua caliente?

---

---

3. ¿Qué tiene que ver el tipo de material de la lata con los resultados obtenidos?

---

---

4. ¿Qué relación tiene este experimento con la vida real y las actividades realizadas por el hombre?

---

---

### Procedimiento y cálculo

Haciendo uso de la ecuación o igualdad que presenta el texto

$$m_{\text{cuerp}} C_{e \text{ cuerp}} (T_f - T_o \text{ cuerp}) = m_{\text{agua}} C_{e \text{ agua}} (T_f - T_o \text{ agua}).$$

Despejando para obtener una nueva ecuación para calor específico de la sustancia se obtiene:

$$C_{e \text{ cuerp}} = \frac{m_{\text{agua}} C_{e \text{ agua}} (T_f - T_o \text{ agua})}{m_{\text{cuerp}} (T_f - T_o \text{ cuerp})}$$

Usando los siguientes datos

$$m_{\text{cuerp}} = 15 \text{ gr} \quad C_{e \text{ cuerp}} = ?$$

$$T_f \text{ cuerp} = 21^\circ \text{ C} \quad T_o \text{ cuerp} = 25^\circ \text{ C}$$

$$m_{\text{agua}} = 80 \text{ gr} \quad C_{e \text{ agua}} = \left( \frac{1 \text{ cal}}{\text{gr} \cdot ^\circ \text{ C}} \right)$$

$$T_f \text{ agua} = 32^\circ \text{ C} \quad T_o \text{ agua} = 10^\circ \text{ C}$$

Sustituyendo en la ecuación se obtiene:

$$C_{e \text{ cuerp}} = \frac{80 \text{ gr} \left( \frac{1 \text{ cal}}{\text{gr} \cdot ^\circ \text{ C}} \right) (32^\circ \text{ C} - 10^\circ \text{ C})}{15 \text{ gr} (25^\circ \text{ C} - 21^\circ \text{ C})}$$

$$= \frac{\left( \frac{80 \text{ gr} \cdot \text{ cal}}{\text{gr} \cdot ^\circ \text{ C}} \right) (22^\circ \text{ C})}{15 \text{ gr} (4^\circ \text{ C})}$$

Realizando las multiplicaciones y las simplificaciones se obtiene

$$C_{e \text{ cuerp}} = \frac{1760 \text{ cal}}{7865 \text{ gr} \cdot ^\circ \text{ C}}$$

$$C_{e \text{ cuerp}} = 0.2 \frac{\text{cal}}{\text{gr} \cdot ^\circ \text{ C}}$$

*Este cuerpo es la lata de aluminio por tanto el Calor Específico del Aluminio es  $= 0.2 \frac{\text{cal}}{\text{gr} \cdot ^\circ \text{C}}$*

## **Conclusiones**

Para calcular el calor específico de una sustancia, se debe conocer: la masa del cuerpo, la temperatura inicial y final de la sustancia estudiada, la masa del agua, el calor específico del agua y la variación de temperatura del agua o sea temperatura inicial y temperatura final luego de aplicarle calor.

El calorímetro construido con materiales de fácil acceso, es de mucha importancia para hacer cálculos sencillos y permite quitar así el estigma de que no se pueden hacer laboratorios en la clase de física por falta de instrumentos o la sección llamada laboratorio. La ecuación o igualdad es aplicable y de fácil detección en fenómenos de la vida diaria permitiendo calcular y relacionar los datos con algoritmos matemáticos y entender así sus aplicaciones.

## **Recomendación:**

Elaborar y entregar un reporte por grupo. Este reporte debe tener la siguiente estructura: Título, Materiales, Problemática, Hipótesis, Procedimientos, preguntas investigadoras (con sus respuestas), Cálculos con su ecuación y Conclusiones.

En la elaboración del reporte de laboratorio se espera que el dicente demuestre sus habilidades de escritura y cálculos matemáticos a la vez presente su asignación en tiempo y forma

## **ACTIVIDADES DE CULMINACIÓN**

El docente deberá pasar revisando el cuaderno de los estudiantes para verificar apuntes y cumplimiento de las actividades orientadas. Luego dejará en plenario libre (los estudiantes podrán expresar sus opiniones y ser escuchados en el tiempo establecido por el docente) demostrando respeto para que los estudiantes compartan los aportes e ideas sobre transferencia de calor por conducción, convección y radiación.

## **EVALUACIÓN**

Valora tu experiencia y los conocimientos adquiridos en la práctica de laboratorio (Use la siguiente tabla o lista de cotejo)

Escribe una **X** para seleccionar solo una opción para las siguientes proposiciones

Proposiciones	S i	N o
La práctica de laboratorio permite la comprensión del fenómeno con respecto al entorno.		
La elaboración del calorímetro con elementos del entorno, permitió de manera clara la percepción del calor específico del material de la lata.		
Los procedimientos y cálculos realizados permiten la integración del contenido de calor específico con la realidad.		
La aplicación de la ecuación en el cálculo fué clara, comprensible y permitirá la repetición en otros casos donde se evidencie el calor específico.		
El maestro se dió a comprender en todo el procesos de la práctica de laboratorio, tanto en la elaboración del calorímetro como en los procedimientos y cálculos		
Los conocimientos obtenidos son los esperados y propuestos por los indicadores de logro sobre el tema de calor específico.		
Considera oportuno la práctica paulatina de laboratorios para la obtención de conocimientos en la clase de Física.		

**Tarea en casa.**

**Analice este caso:** En el Centro Escolar Maestro Gabriel de Managua, se presentaron en la clase de Física de 11mo grado dos grupos encargados de realizar laboratorios, grupo A y grupo B, terminado el laboratorio, 10 de sus compañeros que no fueron parte de estos equipos

comentan en receso sobre las dos prácticas de laboratorio que realizaron sus compañeros en la clase de Física. Juan comenta que el equipo A, desarrolló su laboratorio sobre la capacidad calorífica y que el equipo B, presentó su laboratorio con el tema de calor específico, al terminar de comentar las experiencias en los respectivos laboratorios de ambos equipos Luis que ha escuchado atentamente hace una pregunta a sus compañeros. ¿Qué relación tienen el contenido que presentó el grupo A con el contenido del grupo B?



El grupo propuso las siguientes respuestas:

- a) Es el cociente entre la energía calorífica de un cuerpo y el incremento de temperatura.
- b) Es el valor propio de los cuerpos y está relacionado con la calorimetría.
- c) Es la magnitud fundamental de la calorimetría. Es la cantidad de calor que necesita un gramo de una sustancia para elevar su temperatura un grado Celsius.
- d) El calor específico es una propiedad intensiva de la materia, por lo que es representativo de cada materia;
- e) La capacidad calorífica es una propiedad extensiva representativa de cada cuerpo o sistema particular.
- f) Son lo mismo ambas definiciones
- g) Las opciones d y f son las definiciones, por lo cual calor específico y capacidad calorífica son diferentes. ¿Cuál apoyarías tú? ¿Cuál sería tu respuesta?

---

---



El plan de clases número **2** se presenta como un recurso o medio en donde se integra una **Estrategia Coinstruccional** para el desarrollo del contenido de Calor Específico a través del análisis de situaciones problemáticas con la estrategia estudio de casos siempre basado en las percepciones que el estudiante tiene evidenciado en las actividades que se realizan cotidianamente. Este plan contiene una serie de estudios de casos en donde el estudiante pondrá a prueba sus conocimientos en la resolución de los problemas que se presentan en los casos.

## **PLAN DE CLASES NÚMERO 2**

**Disciplina:** Física                      **Tiempo:** 90 minutos

**NOMBRE Y N° DE LA UNIDAD:** I TEMPERATURA Y CALOR

### **COMPETENCIA DE EJE TRANSVERSAL:**

- Aplica el pensamiento lógico y los algoritmos en la resolución de problemas simples o complejos, en distintos aspectos de su vida cotidiana.

### **COMPETENCIA DE GRADO:**

- Analiza los conceptos de temperatura y calor sobre la base de la teoría cinética molecular de la sustancia, aplicando sus ecuaciones en la solución de situaciones problemáticas de su entorno.

### **INDICADOR DE LOGRO:**

- Comprende que el calor ganado o perdido por un cuerpo se debe al cambio de temperatura que experimenta un cuerpo.
- Aplica correctamente la ecuación de calorimetría en situaciones en donde se deba reconocer los elementos que la integran.

- Identifique en situaciones de la vida la existencia e importancia del calor específico y la relación que existe con los conocimientos científicos adquiridos en clases.

## **CONTENIDO:**

### **2. Calor Específico**

#### **2.1. Calor Específico de un cuerpo**

- Estudios de casos

## **ACTIVIDADES GENERALES:**

### **ACTIVIDAD INICIAL:**

- Realiza mención del contenido anterior dejando que los estudiantes recuerden y expresen lo comprendido. Si es necesario aclare dudas
- Organizar equipos de trabajo de cinco estudiantes.

### **ACTIVIDAD DESARROLLO:**

Estimados estudiantes se les presenta dos casos para que en grupo analicen y den sus conclusiones. *(Cada grupo tendrá un caso, puede repetirse cada caso en dos grupos distintos para enriquecer el debate)*

#### **Caso 1**

María y Lucrecia se reúnen en un aula que está vacía para estudiar para su prueba de Física sobre la unidad de temperatura y calor, ambas son estudiantes de 11mo grado del turno nocturno de la comarca Cuajachillo del municipio de Ciudad Sandino. Ellas repasan las siguientes ecuaciones para el cálculo del calor específico de un material.



¿Recuerdas cuál es la ecuación del calor específico? Elige una.

- a)  $C_e = Q/m (T_f - T_i)$
- b)  $L_s = L_f = Q/m$
- c)  $Q = mL_f$

¿Qué relación existe entre el material y el calor específico? ¿Qué es el calor específico?

---

---

---

### **Caso 2**

Carlos es un estudiante que le gusta siempre cuestionar lo que está aprendiendo a diario en su centro de estudio y les hace una pregunta a sus amigos a la hora de la salida. **¿Cuál es la utilidad de la calorimetría en la vida real?** A la cual sus compañeros les responden con las siguientes respuestas.



Elige cual es la correcta para ti.

### **Opciones a elegir**

- a) En la metalurgia y creación de joyería.
- b) En la construcción.
- c) En la industria farmacéutica y alimentaria.
- d) Todas las anteriores

Explica cómo se aplica este contenido en la opción seleccionada

La **Capacidad Calorífica** es un valor propio de los cuerpos y está relacionado con el calor específico de la sustancia. Para calcular el calor específico se utiliza la ecuación  $Ce = Q/m (T_f - T_i)$  y la tabla de calor específico de las sustancias.

Debemos tomar en cuenta que: (*Tabla del calor específico de algunas sustancias*)

Tabla 2.2. Calores específicos, temperaturas de fusión y ebullición.

Sustancia	Calor específico		Temperatura de fusión	Temperatura de ebullición
	cal/g·°C	J/kg·K	°C	°C
Agua (líquida)	1.00	4180	0	100
Agua (hielo)	0.49	2050	0	100
Agua (vapor)	0.47	1960	0	100
Alcohol etílico	0.59	2450	-114	106
Oxígeno	-	-	-219	-18.3
Bronce	0.086	360	-	-
Oro	0.03	130	-	-
Aluminio	0.22	900	658.7	9220
Hierro	0.11	450	1530	6300
Plata	0.06	240	-	-
Plomo	0.031	130	327.3	880
Cobre	0.093	389	108.3	5410
Agua de mar	0.945	-	-	-
Aire	0.24	1010	-	-
Madera	0.42	1760	-	-
Vidrio	0.094	-	-	-

**Con ayuda de tu equipo resuelve las actividades en tu cuaderno.**

- Utiliza la tabla de calor específico, calculadora, lápiz, cuaderno y la ecuación de calorimetría para analizar y dar solución a los siguientes casos de la vida real
- Para esta clase se hará estudio de casos, casos de la vida real. Se recomienda leer y analizarlos detenidamente.

**Caso 3**

María y Lucrecia, siguiendo con su repaso se plantean resolver un ejercicio que consideran práctico para repasar y enseguida escriben en la pizarra la siguiente situación problémica: ¿Qué cantidad de calor necesita absorber un trozo de cobre, cuya masa es de 25 gr si se encuentra a una temperatura de 8 °C y se desea que alcance una temperatura final de 20 °C? de las siguientes opciones de respuesta ¿Cuál consideras es la correcta?



Elige una.

- a)  $C_e = 20 \text{ cal}$       b)  $\Delta T = 12 \text{ }^\circ\text{C}$       d)  $Q = 27,9 \text{ cal}$       e) Ninguna

**Caso 4**

En la ciudad de Tipitapa municipio de Managua, en una pequeña fábrica de tubos de cobre y aluminio para refrigeración y aires acondicionados se presenta una dificultad de cálculos, pues

el responsable de esto ha faltado al trabajo y necesitan resolver un interrogante que les ha detenido sus labores normales.



¿Cuál es la cantidad de calor necesaria para elevar la temperatura de 300 g de cobre de  $20^{\circ}\text{C}$  a  $60^{\circ}\text{C}$ ? y así poder cumplir con su jornada del día.

### **Caso 5**

Julio que es estudiante de 11mo grado del Centro educativo Hermana Maura Clarke, tiene dos barras de 650g cada una y quiere elevar la temperatura de ambas desde  $20^{\circ}\text{C}$  hasta  $80^{\circ}\text{C}$ .



Si una de las barras es de cobre y la otra de acero, se plantea lo siguiente:

- a. Calcula la cantidad de calor para cada barra.
- b. ¿Cuál de las dos barras necesita mayor cantidad de calor para lograr el incremento de temperatura?

### **Caso 6**

Una señora ha recibido a unas amistades que tenía cinco años de no ver y desea preparar café y té para sus invitados.



¿Cuánta energía es necesaria para calentar 2 kg de agua, si está a la temperatura ambiente de  $26^{\circ}\text{C}$  y al colocarla sobre el calentador se eleva a  $70^{\circ}\text{C}$ ? Lo que necesita de agua caliente para preparar café y té al gusto de sus invitados.

### Caso 7

En la chatarrera **EL PULGUERO** don Pedro el herrero se le pidió doblar un tubo redondo de cobre, pero: ¿Cuál es la cantidad de calor necesaria para elevar la temperatura de 200 g de cobre de  $10^{\circ}\text{C}$  a  $80^{\circ}\text{C}$ ? si se considera el calor específico del cobre igual a  $0,093\text{ cal /g }^{\circ}\text{C}$ .



### **ACTIVIDAD DE CULMINACIÓN**

Presente en plenario los resultados obtenidos. Cada grupo elegirá un relator que expondrá sus conclusiones, estas serán evaluadas por una lista de cotejo que a continuación se te presenta. Respeta la opinión de los demás y valora posibles correcciones a sus trabajos realizados.

Escribe una **X** para seleccionar solo una opción para las siguientes proposiciones

<b>Proposiciones</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>
Los estudios de casos permiten la comprensión del fenómeno con respecto al entorno.		
La resolución de los casos propuestos del entorno, permitieron la obtención de conocimientos de manera clara del contenido calor específico.		
Los procedimientos y cálculos realizados para solucionar los casos permiten la integración del contenido de calor específico con la realidad.		
La aplicación de la ecuación en el cálculo fué clara, comprensible y permitirá la repetición en otros casos donde se evidencie el calor específico.		
El maestro se dió a comprender en todo el procesos de la lectura y presentación de los casos y en los procedimientos y cálculos para su resolución		
Los conocimientos obtenidos son los esperados y propuestos por los indicadores de logro sobre el tema de calor específico.		
Considera oportuno la presentación para la obtención de conocimientos en la clase de Física.		

## EVALUACIÓN

Menciona un caso que considere oportuno resolverlo en conjunto con el docente y demás compañeros que esté integrado el contenido Calor Específico.

### Tarea en casa.

Comprueba tus conocimientos.

1. Escribe V o F a la par de cada enunciado según sea este verdadero o falso.

\_\_\_\_\_ El calor latente es la cantidad necesaria de calor para producir un cambio en la temperatura.

\_\_\_\_\_ Cuando dos cuerpos alcanzan el equilibrio térmico el flujo de calor es cero y la temperatura es constante.

\_\_\_\_\_ Mientras mayor sea el calor específico de un material, menor calor se requiere para producir un cambio en su temperatura.



\_\_\_\_\_ El calor es algo que los cuerpos poseen.

2. Resuelve este caso en casa



Mario y Jorge desean resolver un ejercicio que les dejó su tío que trabaja en una planta fundidora de metal pues Gregorio que así se llama su tío, sabe que están estudiando en su último año de secundaria y ellos siempre hablan de física y en esta ocasión del tema que han hablado es de calor específico y él ha querido ponerlos a prueba y este es el ejercicio.

¿Cuál es la cantidad de calor necesario para elevar la temperatura de 200 gr de cobre de  $10\text{ }^{\circ}\text{C}$  a  $80\text{ }^{\circ}\text{C}$ ?

El plan de clases número **3** se presenta como un recurso didáctico en el que se integra una **Estrategia Postinstruccional** para el desarrollo del contenido de Calor Específico a través del uso de medios tecnológicos Tablets. Este plan contiene una herramienta de uso didáctico, llamada simulador virtual “*Formas y Cambios de Energía*” donde el estudiante pondrá a prueba la aplicación de la tecnología en la resolución de los problemas que el simulador solicite y que este plan propone como enriquecimiento para el simulador.

### **PLAN DE CLASES NÚMERO 3**

**Disciplina:** Física                      **Tiempo:** 90 minutos

**NOMBRE Y N° DE LA UNIDAD:** I TEMPERATURA Y CALOR

#### **COMPETENCIA DE EJE TRANSVERSAL:**

- Utiliza y comparte diferentes tecnologías digitales para interactuar de manera positiva y efectiva.

#### **COMPETENCIA DE GRADO:**

- Analiza los conceptos de temperatura y calor sobre la base de la teoría cinética molecular de la sustancia, aplicando sus ecuaciones en la solución de situaciones problemáticas de su entorno.

## **INDICADOR DE LOGRO:**

- Comprende que el calor ganado o perdido por un cuerpo se debe al cambio de temperatura que experimenta un cuerpo.
- Demuestra habilidades de manejo y uso de aparatos tecnológicos como Tablet o celulares en aplicaciones educativas.
- Utiliza como herramienta de aprendizaje simuladores virtuales en actividades educativas relacionadas con el calor específico.

## **CONTENIDO:**

### **3. Calor Específico**

3.1. Uso de simuladores virtuales como herramienta didáctica.

## **ACTIVIDADES GENERALES:**

- Entregar las Tablets a cada estudiante, proponiéndoles cuidado del bien de la institución
- Anotar en el pizarrón: disciplina, unidad. Competencia de grado, indicador de logro y contenido y el tiempo de la clase. Pasar asistencia, mientras escriben los estudiantes y encienden el dispositivo.

## **ACTIVIDAD INICIAL:**

- Realiza mención del contenido anterior por medio de la dinámica el repollo (el repollo es una pelota de papel con hojas que tienen preguntas sobre un tema, además de actividades que ameriten retos como declamar, cantar entre otras actividades jocosas que dinamicen la clase) con las siguientes preguntas:
  - ¿Cuál fue el tema anterior?
  - ¿Qué fenómeno físico se estudió?
  - ¿Existe relación del contenido con la vida real observable y medible?
- dejando que los estudiantes recuerden y expresen lo comprendido.

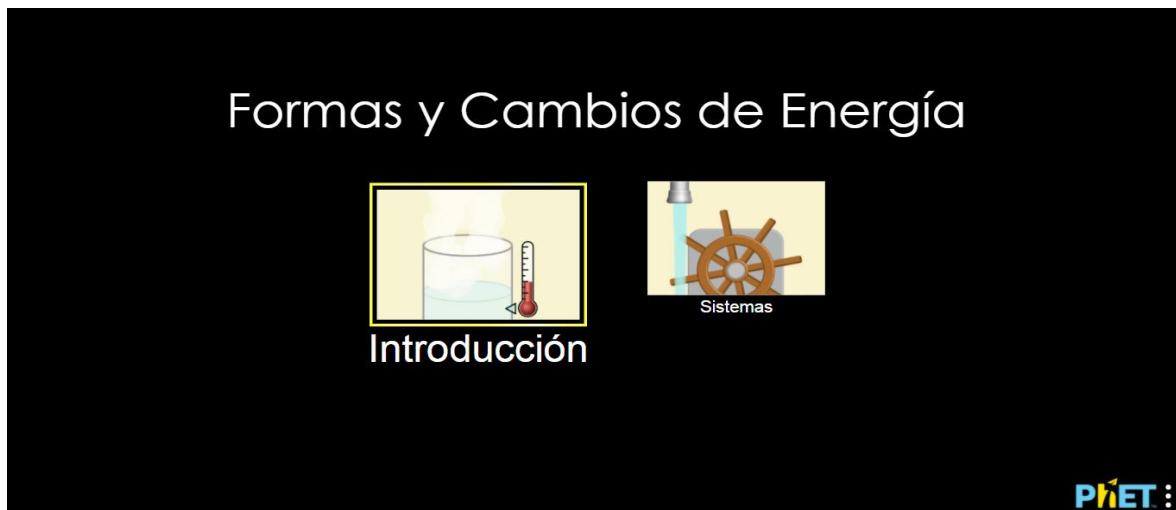
- Investiga por medio de la pregunta abierta **¿Cuántos de ustedes conocen o han usado simuladores virtuales?** Compartan experiencias.

## **1. Guía de ingreso y uso paso a paso para el docente del simulador virtual: Formas y Cambios de Energía.**

1.1. Haciendo uso de la Tablets busque la dirección electrónica siguiente dirección:

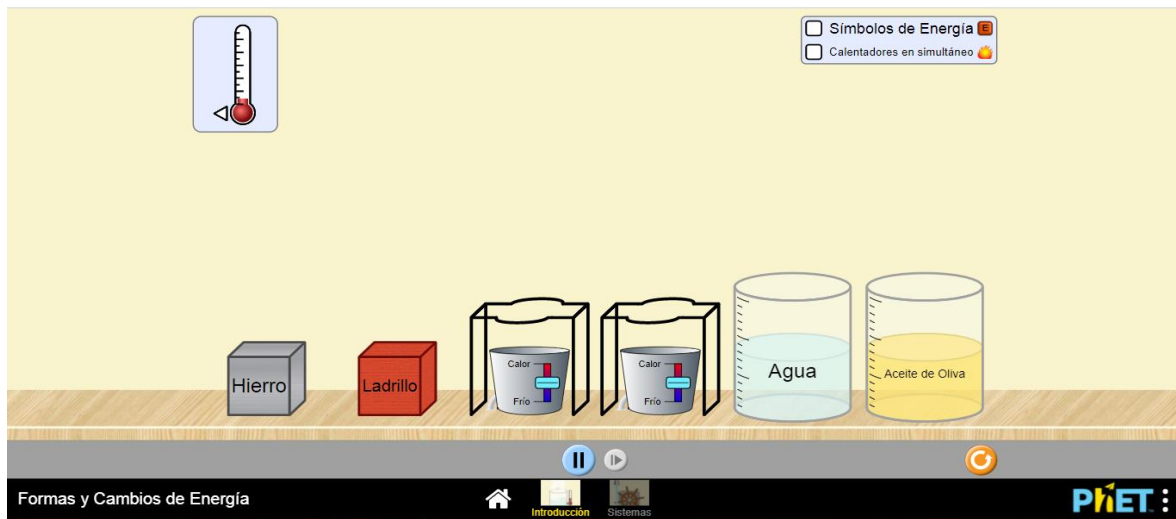
[https://phet.colorado.edu/sims/html/energy-forms-and-changes/latest/energy-forms-and-changes\\_es\\_PE.html](https://phet.colorado.edu/sims/html/energy-forms-and-changes/latest/energy-forms-and-changes_es_PE.html)

1.2. Te aparecerá la siguiente imagen o portada con el nombre de: **Formas y Cambios de Energía**



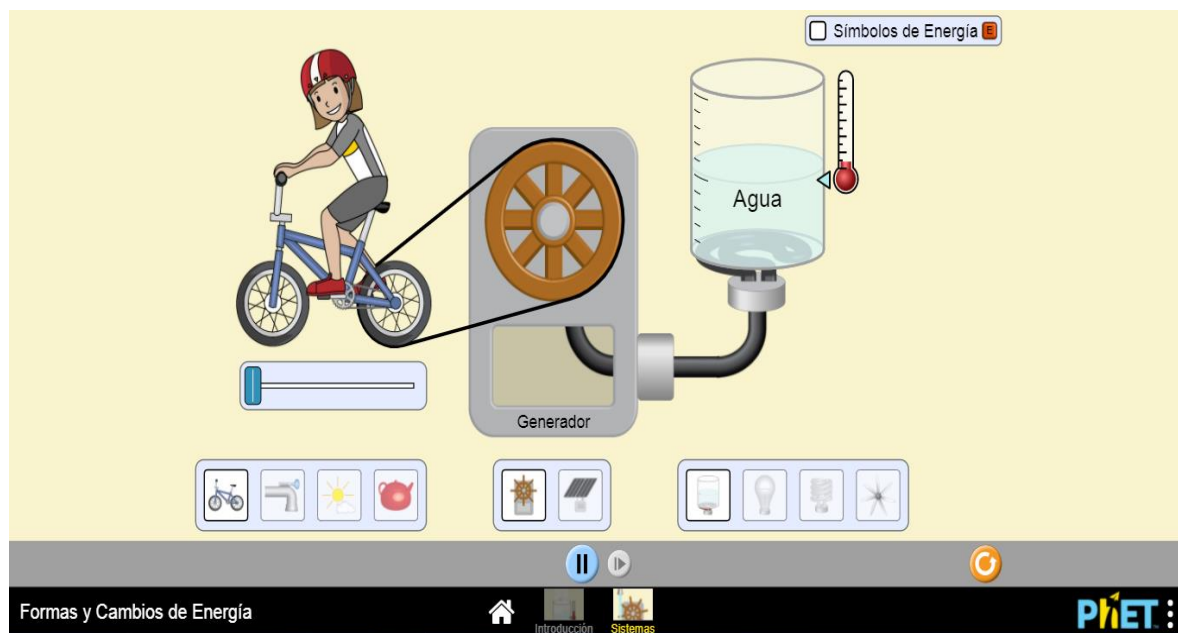
1.3. También tienes dos iconos que son Introducción y Sistemas

1.4. Haz clic en introducción y te aparecerá las siguientes opciones interactivas



En ella puedes hacer uso de los elementos de hierro y ladrillo y someterlos a cambios de temperatura tanto con agua y aceite como en calentadores. Tienes también un termómetro

1.5. En la parte de abajo aparece la opción de Sistemas puedes tocarlo y te aparecerá la siguiente imagen con opciones interactivas.



**1.6.** Finalmente, se le invita a usarlo antes de presentarlo a los estudiantes y que se acerque al maestro TIC para presentarle los requerimientos **para su uso:**

## 2. System Requirements

Las simulaciones HTML5 se pueden ejecutar en iPads, Chromebooks, PC, Mac y sistemas Linux.

Consulte todos los [requisitos del sistema HTML5](#) .

Versión 1.4.3

## 3. Dirección electrónica de la página generatriz:

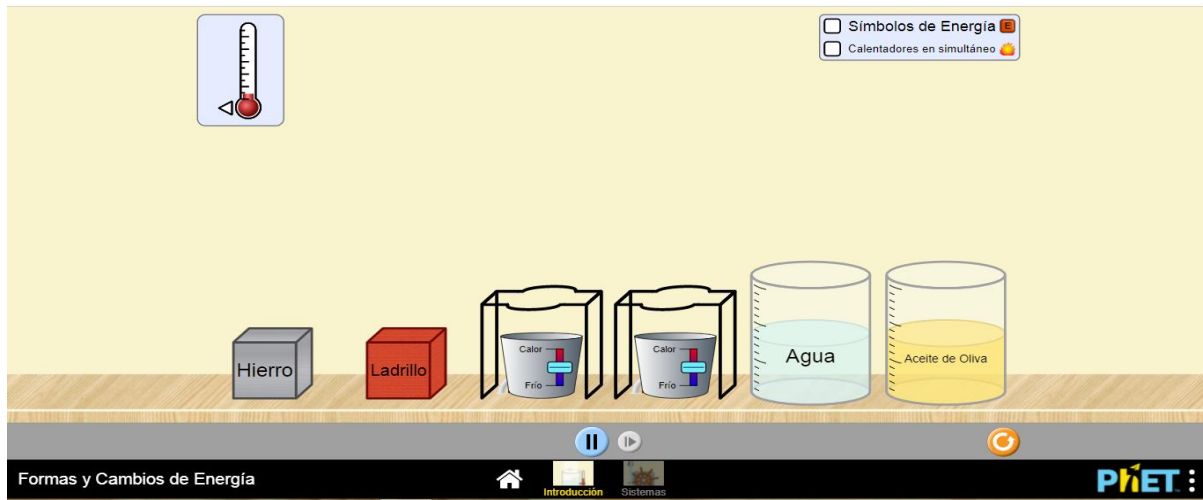
<https://phet.colorado.edu/es/simulations/energy-forms-and-changes>

## ACTIVIDAD DESARROLLO:

Haciendo uso de las TIC, las Tablets y el proyector que están a disposición del centro de manera individual o en pareja trabaje las orientaciones presentadas a continuación:

# 1. Actividades para trabajar en el simulador

1.1. Haga clic en introducción y realice todas las actividades que se presentan

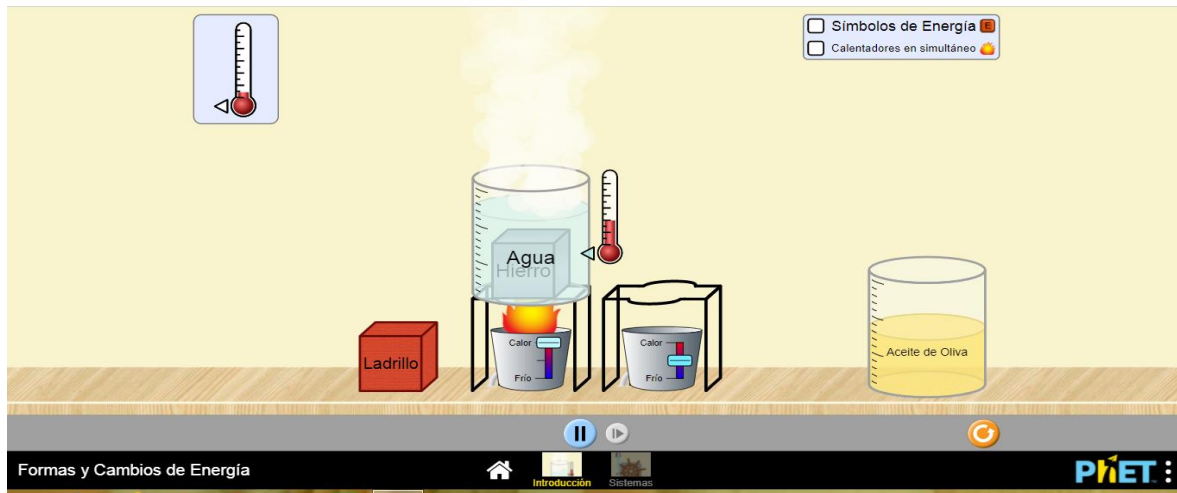


De manera ordenada responde

¿Qué relación encuentras con los contenidos estudiados de calor específico y el simulador de entrada?

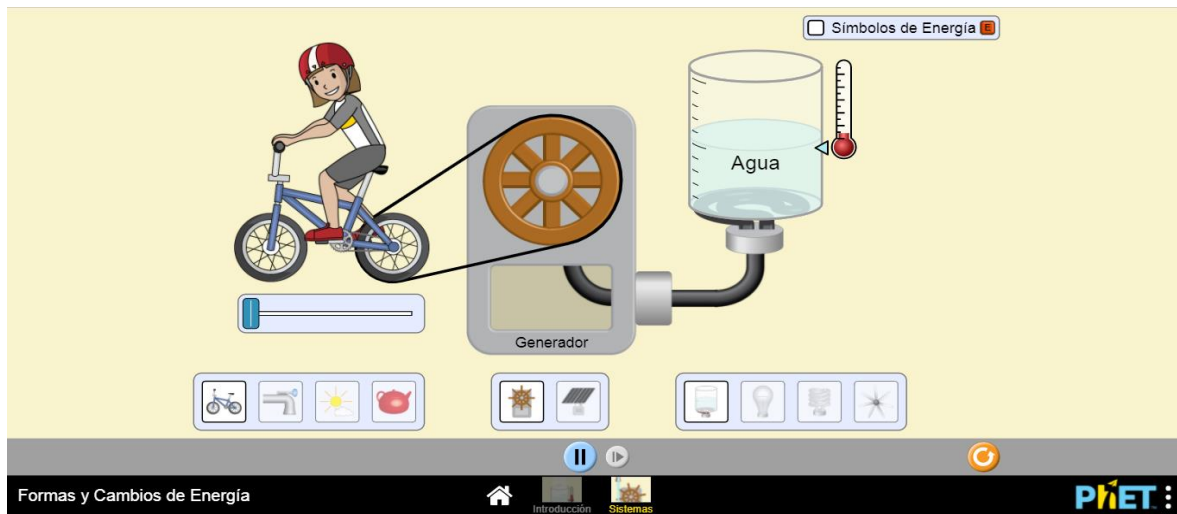
¿Si al aplicarle al agua calor y se le coloca el cubo de hierro que cálculos puedes realizar?

Observa la imagen de lo realizado en el simulador.

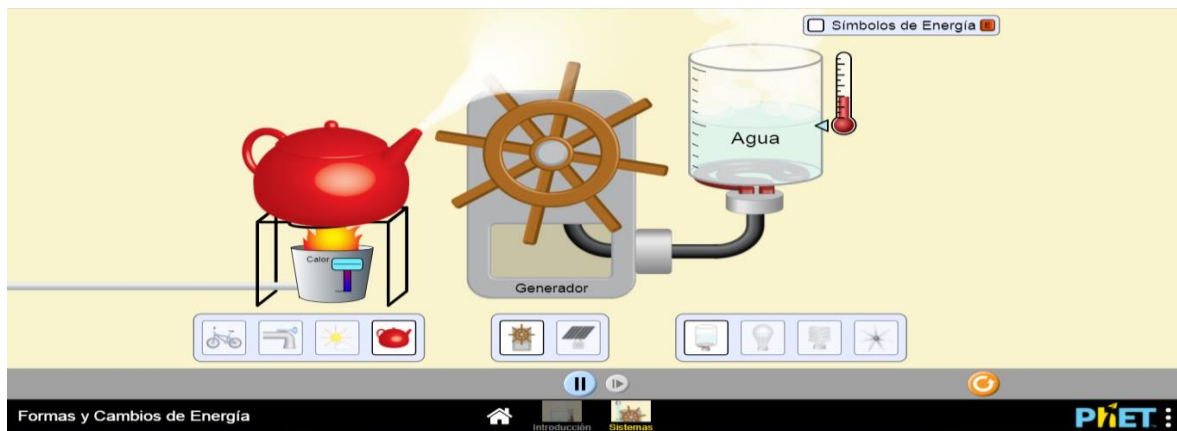


¿Qué crees que pasaría con el aceite y el hierro con el mismo procedimiento? Hazlo y muestra evidencia

1.2. Haz clic en la opción sistema y te aparecerá esta imagen. ¿Puedes encontrar relación con el contenido calor específico?



1.3. Cambia cada sistema y explica en donde se evidencia la existencia de calor específico. Como por ejemplo



¿En qué parte del sistema presentado se evidencia el calor específico?

¿Qué cálculos se pueden realizar? Demuéstrelo

¿En qué otros sistemas puedes observar el calor específico? Compártelo en plenario en orden y disciplina pidiendo la palabra.

## ACTIVIDADES DE CULMINACIÓN

1. Presente el trabajo (las preguntas con sus respectivas respuestas, las que se presentaron en el uso del simulador) en su cuaderno de clases de manera ordenada, al docente para ser evaluados.

Las preguntas fueron:

- ¿Qué relación encuentras con los contenidos estudiados de calor específico y el simulador de entrada?
- ¿Si al aplicarle al agua calor y se le coloca el cubo de hierro que cálculos puedes realizar?
- ¿Qué crees que pasaría con el aceite y el hierro con el mismo procedimiento?
- ¿Puedes encontrar relación con el contenido calor específico?
- ¿En qué parte del sistema presentado se evidencia el calor específico?
- ¿Qué cálculos se pueden realizar? Demuéstrelo
- ¿En qué otros sistemas puedes observar el calor específico?

2. Devuelva las Tablets

### EVALUACIÓN

Utiliza la siguiente tabla para realizar la evaluación de la clase, lee y realiza lo que se te pide.

#### Tabla de evaluación de la actividad.

Marca con una **X** a una sola de las opciones que se te presentan.

Criterios a evaluar	SI	NO
En el simulador se evidencia con claridad el calor específico.		
En las actividades realizadas era posible realizar cálculos de calor específico.		
El simulador y las actividades permiten enriquecer los conocimientos del contenido calor específico.		
La actividad genera interés en el estudiante para aprender más sobre calor específico haciendo uso de nuevas tecnologías.		
Como estudiante se siente cómodo y capaz de realizar actividades sin orientación directa del docente para utilizar Tablets y simuladores virtuales para el aprendizaje del contenido calor específico.		
Le gustaría que las clases de física se programen con más regularidad con el uso de		



simuladores virtuales.		
Tiene alguna sugerencia al docente para mejorar la actividad para el aprendizaje de calor específico con simuladores virtuales.		

Si la respuesta de la última opción fue SI escriba sus sugerencias a continuación

---



---

**Tarea:** Ingrese

[https://phet.colorado.edu/sims/html/energy-forms-and-changes/latest/energy-forms-and-changes\\_es\\_PE.html](https://phet.colorado.edu/sims/html/energy-forms-and-changes/latest/energy-forms-and-changes_es_PE.html)

Busque más actividades relacionadas al calor y la temperatura y comparte tu experiencia en la clase siguiente.

## 6. CONCLUSIONES

La construcción de una estrategia fue el objetivo que en el trabajo se planteó para fortalecer la actividad y labor del docente para impartir el contenido de calor específico, se espera que sea de mucha utilidad. Para este propósito se retomaron algunas estrategias y se evaluaron la efectividad de sus actividades, siendo enriquecidas con nuevas propuestas para su aplicación, incorporándose en los planes de clase, esperando que se alcance un conocimiento significativo en su puesta en práctica pues tienen un perfil de apegarse a las experiencias que se viven en su entorno y a las problemáticas que en ella se presentan en su vida cotidiana, demandándoles una solución, siéndoles familiar el contenido y llevándolos a la modernidad y el uso de las nuevas tecnologías pues el educando debe caminar a la par con los avances tecnológicos que la

sociedad globalizada demanda de ellos, esto se logrará con la modelación y la experimentación en prácticas de laboratorio y trabajos prácticos.

## 7. REFERENCIAS

PhET (2021) University of Colorado - *Simulador “Formas y Cambios de Energía*

<https://phet.colorado.edu/es/simulations/energy-forms-and-changes>

Bravo, P. (2018) Volumen III *Libro interactivo para Termodinámica y Electricidad*

[https://proyectodescartes.org/iCartesiLibri/materiales\\_didacticos/Fisica\\_III/indexb.html](https://proyectodescartes.org/iCartesiLibri/materiales_didacticos/Fisica_III/indexb.html)

MINED. (2016). *Física 11°*. Nicaragua: MINED.

MUP. (2021). Física 11°. Nicaragua: MINED. Obtenido de:

<https://nicaraguaeduca.mined.gob.ni/wp-content/uploads/2021/01/MUP-V-Ciclo-10%C2%B0-y-11%C2%B0-QFB.pdf>

MINED (2009) Diseño Curricular Básico en Nicaragua. Obtenido de:

[https://www.mined.gob.ni/biblioteca/wp-content/uploads/2018/08/DisenoCurricular\\_subsisistema.pdf](https://www.mined.gob.ni/biblioteca/wp-content/uploads/2018/08/DisenoCurricular_subsisistema.pdf)

INGENIUM (2012) *Revista de la Facultad de Ingeniería • Año 13 • n.º 25, enero-junio de 2012. Simuladores en el ámbito educativo.*

Recuperado de: <http://www.revistas.usb.edu.co/index.php/Ingenium/article/view/1313/1104>

## 14.2. Guión para entrevista al docente



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN - MANAGUA

### FACULTAD DE EDUCACIÓN E IDIOMAS DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS GUIÓN PARA ENTREVISTA AL DOCENTE

Estimado docente, somos estudiantes de la Facultad de Educación e Idiomas del V año de la especialidad de Física-Matemática, actualmente estamos trabajando Seminario de Graduación, necesitamos realizar una entrevista sobre: ¿Cuáles son las estrategias implementadas en el contenido calor específico, para la construcción del aprendizaje en estudiantes de undécimo grado del instituto Público Enrique Flores Guevara del Municipio de Managua durante el segundo semestre del año lectivo 2021?

#### Datos personales:

Edad: \_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Nombre del Docente: \_\_\_\_\_

#### Estimado docente, te invitamos a contestar los siguientes interrogantes:

1. ¿Cuáles son los conocimientos previos que deben de tener los estudiantes para abordar el contenido de calor específico de la unidad de temperatura y calor?

1. ¿Cuáles son las estrategias didácticas que utiliza para explorar los conocimientos previos de los estudiantes antes de abordar el contenido del calor específico de la unidad de temperatura y calor?
2. ¿Qué estrategias didácticas se implementaron durante el desarrollo teórico del contenido del calor específico de la unidad de temperatura y calor?
3. ¿Cómo abordar el desarrollo de las ecuaciones para una mejor comprensión del contenido sobre calor específico de la unidad de temperatura y calor?
4. ¿Cuál es la estrategia que implementa para hacer la conclusión del contenido de calor específico de la unidad de temperatura y calor?
5. ¿Cuál es su estrategia didáctica para la evaluación de los aprendizajes adquiridos de los estudiantes del contenido sobre calor específico de la unidad de temperatura y calor?
6. ¿Cuáles cree usted que han sido las dificultades que han tenido los estudiantes para asimilar el contenido de calor específico de la unidad de temperatura y calor?
7. ¿Cuáles son las estrategias didácticas que propone para un documento de apoyo para el contenido de calor específico de la unidad de temperatura y calor?

### 14.3. Guión para grupo focal con estudiantes



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN - MANAGUA

#### FACULTAD DE EDUCACIÓN E IDIOMAS

#### DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS

#### GUIÓN PARA GRUPO FOCAL CON ESTUDIANTES

Estimadas discentes, somos egresados de la carrera de Física-Matemática, actualmente estamos realizando nuestro trabajo de investigación de seminario de graduación para optar a la licenciatura, por ello te invitamos a colaborar a participar en el grupo focal para saber: ¿Qué aprendizajes incidieron en el contenido de calor específico en los estudiantes, a partir de las estrategias didácticas implementadas por el docente, impartido en undécimo grado del instituto Público Enrique Flores Guevara del departamento de Managua durante el segundo semestre del año lectivo 2021?

Fecha de realización: \_\_\_\_\_ Cantidad de asistentes: \_\_\_\_\_ Duración: \_\_\_\_\_

A continuación, te realizaremos una serie de preguntas que debes responder con honestidad

1. ¿Qué actividad utilizó el docente para explorar los conocimientos previos en el contenido de calor específico de la unidad de temperatura y calor?

2. ¿Qué se implementó durante el desarrollo teórico del contenido del calor específico de la unidad de temperatura y calor?
3. ¿Cómo abordó el docente el desarrollo de las ecuaciones para una mejor comprensión del contenido sobre calor específico de la unidad de temperatura y calor?
4. ¿Que implementó el docente para hacer la conclusión del contenido de calor específico de la unidad de temperatura y calor?
5. ¿Cuál fue el trabajo que asigna el docente para la evaluación de los aprendizajes adquiridos de los estudiantes del contenido sobre calor específico de la unidad de temperatura y calor?
6. ¿Cuál fue la parte del contenido de calor específico que te costó asimilar?
7. Menciona actividades que te gustaron hacer en la asignatura de Física para el contenido de calor específico de la unidad de temperatura y calor.
8. ¿Cuáles son las actividades que te gustaría hacer en la asignatura de Física para el contenido de calor específico de la unidad de temperatura y calor?

## 14.4. Guión para encuesta con estudiantes



### FACULTAD DE EDUCACIÓN E IDIOMAS

### DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS

### GUIÓN PARA ENCUESTA CON ESTUDIANTES

Estimados participantes, somos estudiantes de la Facultad de Educación e Idiomas de la carrera de Física-Matemática, actualmente estamos trabajando Seminario de Graduación, estamos realizando una investigación sobre los aprendizajes adquiridos sobre el contenido de calor específico de la unidad de temperatura y calor, por los estudiantes de undécimo grado del **Instituto Público Enrique Flores Guevara** de Managua, solicitamos que analice los casos presentados y elija la opción correcta y resuelve si es necesario.

**Edad:** \_\_\_\_\_ **Sexo:** \_\_\_\_\_ **Fecha:** \_\_\_\_\_

En la clase de Física de undécimo grado, el docente Julio Martínez presenta una serie de experiencias en las cuales se evidencian los conceptos, ecuaciones y aplicaciones para sus estudiantes de la unidad temperatura y calor, las cuales son las siguientes:

**Caso 1.** En Nicaragua, la mayoría de las familias en la mañana consumen café. Mario que es un niño curioso observa la actividad que realiza una de tantas mañanas su abuela y le llama la atención el efecto que produce la llama de fuego sobre la olla en donde se prepara el café, para la preparación de dicha bebida y, lo que le llama la atención es el hecho de que el agua de pronto es





Desde tu opinión ¿Qué magnitud física es la que produce que el agua empiece a hervir? y ¿Por qué crees que sucede esto?

---

---

**Caso 2.** Julia está cocinando la cena para su familia, en una sartén de aluminio, el tradicional gallo pinto y su hermano menor le pregunta ¿Por qué cuando cocina mamá en la misma sartén el gallo pinto también, la preparación del mismo alimento tarda más tiempo en la preparación? Su mamá y su papá que escuchan la plática dan su opinión del caso.



**Papá:** Es porque tu mamá le dedica más tiempo a la preparación, por su experiencia.

**Mamá:** Yo pienso que tiene que ver con la intensidad de la llama que Julia usa en la preparación.

**Julia:** Creo que tiene que ver con el material con que está hecha la sartén que yo uso a diferencia de la que usa mamá

Para ti: ¿Quién tiene la razón y por qué? ¿Qué tiene que ver el material de la sartén con la duración para cocinar el gallo pinto?

---

---

---

**Caso 3.** En el Centro Escolar Maestro Gabriel de Managua, se presentaron en la clase de Física de 11mo grado dos grupos encargados de realizar laboratorios, grupo A y grupo B, terminado el laboratorio, 10 de sus compañeros que no fueron parte de estos equipos comentan en receso sobre las dos prácticas de laboratorio que realizaron sus compañeros en la clase de Física. Juan comenta que el equipo A, desarrolló su laboratorio sobre la **capacidad calorífica** y que el equipo B, presentó su laboratorio con el tema de **calor específico**, al terminar de comentar las experiencias en los respectivos laboratorios de ambos equipos Luis que ha escuchado atentamente hace una pregunta a sus compañeros.



¿Qué relación tienen el contenido que presentó el grupo A con el contenido del grupo B?

El grupo propuso las siguientes respuestas:

- a) Es el cociente entre la energía calorífica de un cuerpo y el incremento de temperatura.
- b) Es el valor propio de los cuerpos y está relacionado con la calorimetría.
- c) Es la magnitud fundamental de la calorimetría. Es la cantidad de calor que necesita un gramo de una sustancia para elevar su temperatura un grado Celsius.
- d) El calor específico es una propiedad intensiva de la materia, por lo que es representativo de cada materia;
- e) La capacidad calorífica es una propiedad extensiva representativa de cada cuerpo o sistema particular.
- f) Son lo mismo ambas definiciones
- g) Las opciones d y e son las definiciones, por lo cual calor específico y capacidad calorífica son diferentes.

¿Cuál apoyarías tú? ¿Cuál sería tu respuesta?

---

---

---

**Caso 4.** Mario estudiante de 11mo grado del colegio Público “**El Nacional**” de la ciudad de Chinandega, acompaña a su papá a echar combustible a su vehículo y mientras su papá conversa con el bombero que despacha el combustible, observa la pantalla que dice 38.8 °C y recuerda que la temperatura promedio del cuerpo humano es de 36 °C pensando en esto enseguida escucha al bombero decirle a su padre ¡Que calor verdad amigo! entonces se pregunta ¿Qué relación hay entre el calor específico de los cuerpos y esta experiencia?



- a) El valor de la capacidad calorífica de los cuerpos mencionados
- b) La cantidad de energía térmica intercambiada entre los cuerpos mencionados.
- c) Es la suma de toda la energía cinética que posee cada una de las moléculas de un cuerpo.
- d) Es un instrumento que se emplea para medir la temperatura de un cuerpo.
- e) Ninguna.

¿Cuál sería la respuesta que debe considerar Mario? ¿Por qué?

---

---

**Caso 5.** María y Lucrecia se reúnen en un aula que está vacía para estudiar para su prueba de Física sobre la unidad de temperatura y calor, ambas son estudiantes de 11mo grado del

turno nocturno de la comarca Cuajachillo del municipio de Ciudad Sandino. Ellas repasan las siguientes ecuaciones para el cálculo del calor específico de un material.

¿Recuerdas cuál es la ecuación del calor específico? Elige una.



- a)  $Ce=Q/m(T_f - T_i)$
- b)  $L_s=L_f=Q/m$
- c)  $Q=mLf$

¿Qué relación existe entre el material y el calor específico? ¿Qué es el calor específico?

---

---

**Caso 6. Aplicación.** María y Lucrecia, siguiendo con su repaso se plantean resolver un ejercicio que consideran práctico para repasar y enseguida escriben en la pizarra la siguiente situación problemática: ¿Qué cantidad de calor necesita absorber un trozo de cobre ( $Ce=0.091$ ), cuya masa es de 25 gr si se encuentra a una temperatura de 8 °C y se desea que alcance una temperatura final de 20 °C?



De las siguientes opciones de respuesta ¿Cuál consideras es la correcta? Elige una.

- a)  $C_e = 20 \text{ cal}$       b)  $\Delta T = 12 \text{ }^\circ\text{C}$       c)  $Q = 27,9 \text{ cal}$       d) Ninguna

En la siguiente cuadrícula espacio para hacer cálculos, puedes desarrollar tu propuesta de solución, que ratifica tu elección de la respuesta correcta.


**Caso 7.** Carlos es un estudiante que le gusta siempre cuestionar lo que está aprendiendo a diario en su centro de estudio y les hace una pregunta a sus amigos a la hora de la salida. **¿Cuál es la utilidad de la calorimetría en la vida real?** A la cual sus compañeros les responden con las siguientes respuestas. Elige cual es la correcta para ti.

**Opciones a elegir**

- a) En la metalurgia y creación de joyería.
- b) En la construcción.
- c) En la industria farmacéutica y alimentaria.
- d) Todas las anteriores

Explica cómo se aplica este contenido en la opción seleccionada

---

### 15.5. Lista de cotejo de observación docente con estudiantes

Referentes a las estrategias didácticas que aplica el docente marca con una X las que has aplicado en clases en el contenido de calor específico en la unidad de Temperatura y Calor:

Criterio	Sí	No	Observaciones
<b>Aplica estrategias preinstruccionales (antes de iniciar la clase)</b>			
Retroalimenta el contenido anterior con resumen verbal.			
Retroalimenta el contenido anterior con lluvia de ideas.			
Retroalimenta el contenido anterior con ilustraciones.			
Explora las ideas previas de los estudiantes con Preguntas intercaladas.			
Indaga conocimientos previos Aplicando dinámicas de forma lúdica: dinámicas de grupo, empleo de dramas, juegos de mesa.			
Utiliza las Tecnologías de la información y comunicación: Apps, videos, presentaciones en Power point.			
Otra, especifique:			
<b>Aplica estrategias co-instruccionales (durante el desarrollo de la clase)</b>			
Ilustraciones			
Pistas tipográficas			
Resúmenes			
Organizadores previos			
Analogías			
Mapas conceptuales, mapas mentales, cuadros sinópticos y redes semánticas			

Estructuras textuales			
Dictado			
Transcripción de contenidos del libro u otro documento			
Utiliza las Tecnologías de la información y comunicación: Apps, videos, presentaciones en Power point.			
Otra, especifique:			
<b>Aplica estrategias post-instruccionales (al concluir o evaluar una clase o contenido)</b>			
Repetición simple y acumulativa			
Subrayar, destacar y copiar			
Búsqueda de palabras claves, rimas, imágenes mentales y parafraseo			
Elaboración de inferencias, conceptos, resúmenes y analogías			
Clasificación de información en categorías			
Redes semánticas y mapas conceptuales			
Se aplica trabajo grupal			
Se hacen experiencias prácticas			
Se hace uso del aprendizaje cooperativo			
Utiliza las Tecnologías de la información y comunicación: Apps, videos, presentaciones en Power point.			
Otra, especifique:			

**Estimado estudiante, nos gustaría saber tu opinión respecto a la visita y las actividades que te hemos presentado.**

---

---

---

---

---


---

---

**¡Muchas gracias por tus aportes!**



## 15.6. Solicitud

  
FACULTAD DE EDUCACIÓN E IDIOMAS  
DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS  
"2021: AÑO DEL BICENTENARIO DE LA INDEPENDENCIA DE CENTROAMÉRICA"  
Tel: N° 22786774 Ext.162 Apartado Postal 663

Managua, 22 de Octubre de 2021



Lic. Johanna Maria Maltés Ruíz  
Directora de centro educativo  
Instituto Público Enrique Flores Guevara

Estimada Lic. Maltés, reciba un cordial saludo.

Por medio de la presente solicito su colaboración con los estudiantes **Bra. ALVARADO ALMENDAREZ TANIA LISSETH, Br. GUTIÉRREZ CHÁVEZ JORGE ALBERTO y Br. ACOSTA BERMÚDEZ ENRIQUE JOSÉ** quienes son estudiantes activos de la carrera de Física-Matemática de la Facultad de Educación e Idiomas de UNAN-Managua. Actualmente llevan a cabo un proceso de investigación para optar al título de Licenciados en Ciencias de la Educación con Mención en Física-Matemática con la tutoría del MSc. Jersson Ariel Sánchez Fletes; en dicho trabajo necesitan aplicar una serie de instrumentos de recolección de datos con la finalidad de diseñar una propuesta didáctica en la asignatura de Física, por lo cual necesitan apertura para aplicar estos instrumentos, particularmente con el docente de Física y estudiantes de Undécimo grado en este segundo semestre del año académico 2021.

Esperando una respuesta positiva, me despido deseándole éxitos y bendiciones en sus labores.

Atentamente,

  
  
MSc. Francisco Barrios  
Director de Departamento  
Enseñanza de las Ciencias  
UNAN-Managua

  
1/25/10/21  
J. Fletes

---

¡A LA LIBERTAD POR LA UNIVERSIDAD!

### 15.7. Imágenes de aplicación de instrumentos



### 15. 8. Resumen de entrevista docente

N °	Preguntas	Respuestas
1	¿Cuáles son los conocimientos previos que deben de tener los estudiantes para abordar el contenido de calor específico de la unidad de temperatura y calor?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lograr diferenciar los conceptos de temperatura y calor, así como aclarar los enunciados comunes no correctos desde el punto de vista físico.</li> <li>- El uso y manejo de clases prácticas (Guiones de laboratorio) con materiales del medio.</li> </ul>
2	¿Cuáles son las estrategias didácticas que utiliza para explorar los conocimientos previos de los estudiantes antes de abordar el contenido del calor específico de la unidad de temperatura y calor?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Planteamiento de problemas</li> <li>- Estudios de caso desde el contexto de la vida cotidiana</li> <li>- Contextualizar situaciones del medio áulico con el contenido en desarrollo.</li> </ul>
3	¿Qué estrategias didácticas se implementaron durante el desarrollo teórico del contenido del calor específico de la unidad de temperatura y calor?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Plan de clase, así como las adecuaciones del mismo por el contexto de salud</li> <li>- Elaboración de Tik Tok del contenido en desarrollo</li> <li>- Elaboración de mapas mentales</li> <li>- Formularios de google</li> </ul>
4	¿Cómo aborda el desarrollo de las ecuaciones para una mejor comprensión del contenido sobre calor específico de la unidad de temperatura y calor?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A través de elaboración de formularios de cada una de las ecuaciones presentes en el desarrollo de cada contenido.</li> <li>- Contextualizando las ecuaciones con su</li> </ul>

		utilidad en la vida diaria
5	¿Cuál es la estrategia que implementa para hacer la conclusión del contenido de calor específico de la unidad de temperatura y calor?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaboración de resumen, con ayuda de mapas mentales del contenido desarrollado</li> </ul>
6	¿Cuál es su estrategia didáctica para la evaluación de los aprendizajes adquiridos de los estudiantes del contenido sobre calor específico de la unidad de temperatura y calor?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Formulario de google</li> <li>- Pruebas escritas</li> <li>- Exposiciones</li> <li>- Pruebas escritas</li> <li>- Trabajos grupales</li> </ul>
7	¿Cuáles cree usted que han sido las dificultades que han tenido los estudiantes para asimilar el contenido de calor específico de la unidad de temperatura y calor?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Falta de incorporación en la maya curricular de situaciones experimentales, donde el estudiante realice un contraste entre la teoría y la vida diaria</li> </ul>
8	¿Cuáles son las estrategias didácticas que propone para un documento de apoyo para el contenido de calor específico de la unidad de temperatura y calor?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implementación de guiones de laboratorios, con materiales reciclados del medio.</li> <li>- Mayor uso de las salas TIC</li> <li>- Implementación de simuladores de la web, para realizar práctica con los estudiantes.</li> </ul>

## 15. 9. Cronograma de actividades seminario de graduación

Integrantes del equipo:

- **Br. Enrique Acosta**
- **Br. Jorge Alberto Gutiérrez Chávez**
- **Br. Tania Lisseth Alvarado Almendarez**

	Semana 1	Semana 2	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8	Semana 9	Semana 10	Semana 11	Semana 12	Semana 13	Semana 14
(Portada, planteamiento del problema, justificación, objetivos, antecedentes, elementos de marco teórico, instrumentos, propuesta)	Red												
<b>PRIMER ENTREGA VIRTUAL</b>		Red											
Preguntas directrices			Red										
Matriz de descriptores				Orange									
Diseño metodológico			Orange										
Diseño metodológico					Orange								
Incorporación de mejoras						Blue							
<b>SEGUNDA ENTREGA VIRTUAL</b>							Blue						
Incorporación de mejoras							Blue						
<b>TERCERA ENTREGA VIRTUAL</b>							Blue	Blue	Dark Blue				
Incorporación de mejoras									Red				
<i>Aplicación de instrumentos</i>									Red	Purple			
<b>CUARTA ENTREGA VIRTUAL</b>									Red	Red	Dark Red		
<b>QUINTA ENTREGA (FINAL )</b>												Yellow	
<b>PRE-DEFENSA</b>													Green



### 15.10. Comparación de modificaciones curriculares de la unidad de temperatura y calor del 2011-2021

#### 15.10.1. Cuadro comparativo entre el programa anterior y primera versión de la malla en la unidad 1 de Física de undécimo grado.

Undécimo Grado 2011	Undécimo Grado 2019		
Competencias de Eje Transversal	Eje Transversal	Componente(s)	Competencia (s)
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Práctica valores de solidaridad, honestidad, responsabilidad, el servicio a las demás personas, entre otros, en los diferentes ámbitos en que se desenvuelve.</li> <li>2. Mantiene relaciones de género con las personas, expresando cooperación, solidaridad, tolerancia y comprensión con los diferentes grupos étnicos.</li> <li>3. Emplea y fomenta el trabajo cooperativo y la distribución de tareas, para el logro de objetivos e intereses individuales y colectivos.</li> <li>4. Práctica y promueve el uso responsable y ético de los recursos tecnológicos de su entorno.</li> </ol>	Tecnología Educativa	Comunicación y colaboración	Utiliza y comparte diferentes tecnologías digitales para interactuar de manera positiva y efectiva.
		Razonamiento lógico para la resolución de problemas	Aplica el pensamiento lógico y los algoritmos en la resolución de problemas simples o complejos, en distintos aspectos de su vida cotidiana
<b>Competencia de grado</b>	<b>Competencia de grado</b>		
Analiza y explica los conceptos de temperatura y calor deducido sobre la base de la teoría cinética molecular de la sustancia, cita ejemplos de su aplicación y los emplea en la solución de problemas sencillos de su	Aplica ecuaciones de temperatura y calor sobre la base de la teoría cinética molecular de la sustancia y la Primera Ley de la Termodinámica, enfatizando en sus aplicaciones prácticas en situaciones		

entorno.			problemáticas de su entorno.		
<b>Unidad I:</b> El calor y la temperatura como energía <b>Tiempo:</b> 20 h/c			Unidad I: Temperatura y Calor <b>Tiempo:</b> 34 H/C		
Nº	Indicadores de logro	Contenidos básicos	Nº	Indicadores de logros	Contenidos
1. Explica los significados de agitación térmica, energía interna, equilibrio térmico, temperatura y calor, tomando en cuenta la estructura molecular de la sustancia. 2. Establece diferencias entre agitación térmica y temperatura, entre energía interna y temperatura, entre calor y temperatura. 3. Argumenta sobre la importancia de la medición de la temperatura en los seres humanos, en el hogar y en los procesos tecnológicos y demuestra destreza en la conversión de una escala de temperatura a otra. 4. Explica cómo se da la transferencia de calor y su importancia en la naturaleza, el hogar y la industria.		<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>El calor y la temperatura como energía.</b></li> <li>- <b>Agitación térmica.</b></li> <li>- <b>Energía interna.</b></li> <li>- <b>Temperatura.</b></li> <li>√ Equilibrio térmico.</li> <li>√ Termómetros.</li> <li>√ Escalas termométricas.</li> </ul> <p><b>Importancia de la medición de la temperatura.</b></p> <p><b>El calor como</b></p>	1. Explica el significado de agitación térmica, energía interna, equilibrio térmico, temperatura y calor, tomando en cuenta la estructura molecular de la sustancia. 2. Establece diferencias entre calor y temperatura. Agitación térmica y temperatura, entre energía interna y temperatura. 3. Demuestra destreza en la conversión de una escala de temperatura a otra y argumenta sobre la importancia de la medición de la temperatura en la vida cotidiana.		<p><b>La Temperatura.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Diferencia entre Temperatura y calor.</li> <li>✓ Agitación térmica.</li> <li>✓ Energía interna.</li> <li>✓ Energía térmica</li> <li>✓ Equilibrio térmico.</li> <li>✓ Termómetros.</li> <li>✓ Escalas termométricas.</li> </ul> <p>Importancia de la medición de la temperatura.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Resuelve problemas relacionados con las Escalas termométricas.</li> </ul> <p><b>Dilatación:</b> lineal, superficial y volumétrica.</p>

<p>5. Establece diferencias microscópicas entre los estados agregativos en que se presentan las sustancias en la naturaleza y cita ejemplos de ellos.</p> <p>6. Comprueba que los cambios de estados progresivos o regresivos ocurren debido a la absorción o liberación de calor y que la temperatura permanece constante cuando se encuentra en su punto crítico de cambio de fase.</p> <p>7. Comprueba que las sustancias se dilatan de forma lineal, superficial y volumétrica y cita ejemplos de sus aplicaciones en los procesos tecnológicos.</p> <p>8. Comprueba el Principio de Conservación de la Energía en los Procesos Térmicos y lo utiliza para resolver situaciones problemáticas de la vida real sobre transferencia de calor.</p> <p>9. Emplea las ecuaciones de dilatación, calor específico y capacidad calorífica para resolver situaciones problemáticas de su entorno.</p>	<p><b>energía. Unidades de medición.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>√ Capacidad calorífica.</li> <li>√ Calor específico.</li> <li>√ Medición del calor.</li> <li>√ Intercambios de calor.</li> <li>√ Propagación del calor por conducción, convección y radiación.</li> <li>√ Efectos del calor.</li> </ul> <p><b>Dilatación.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Tipos.</li> </ul> <p><b>Cambios de fase.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Fusión y solidificación.</li> <li>Leyes de</li> </ul>	<p>4. Aplica las ecuaciones de la dilatación: lineal, superficial y volumétrica en la resolución de problemas.</p> <p>5. Explica el significado del calor y sus Unidades de medición.</p> <p>6. Aplican las ecuaciones de Capacidad calorífica y calor específico relacionados a situaciones de la vida cotidiana</p> <p>7. Explica cómo se da la transferencia de energía y su importancia en la naturaleza, el hogar y la industria.</p> <p>8. Comprueba a través de experimentos sencillos cómo incide el calor en los cambios de fase.</p> <p>9. Clasifica los sistemas en abiertos y cerrados y cita ejemplos de ellos.</p>	<p>El calor</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Unidades de medición del calor</li> <li>✓ Medición del calor</li> <li>✓ Capacidad calorífica.</li> <li>✓ Calor específico,</li> <li>✓ Intercambios de calor.</li> <li>✓ Transferencia de Energía por conducción, convección y radiación Equilibrio térmico, Calorímetro.</li> <li>✓ Cambios de fase, calor latente de fusión y de vaporización,</li> <li>Introducción a la termodinámica.</li> <li>Sistemas abiertos y cerrados.</li> <li>Trabajo realizado en una expansión.</li> <li>✓ Trabajo positivo y negativo.</li> </ul>
---	--	--	---



	<p>la fusión.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>◦ Vaporización.</li><li>◦ Evaporización.</li><li>◦ Condensación.</li><li>◦ Sublimación.</li><li>• Aplicaciones.</li></ul>		
--	---	--	--

### Competencias de Ejes Transversales:

1. Utiliza y comparte diferentes tecnologías digitales para interactuar de manera positiva y efectiva.
2. Aplica el pensamiento lógico y los algoritmos en la resolución de problemas simples o complejos, en distintos aspectos de su vida cotidiana

### Competencia

1. Analiza los conceptos de temperatura y calor sobre la base de la teoría cinética molecular de la sustancia, aplicando sus ecuaciones en la solución de situaciones problémicas de su entorno.
2. Interpreta la Primera y Segunda Ley de la Termodinámica, enfatizando en sus aplicaciones prácticas.

### Unidad I: Temperatura y calor Tiempo: 34 H/C

<b>Indicadores de logro</b>	<b>Contenidos</b>
1. Establece diferencias entre calor y temperatura, agitación térmica y temperatura, entre energía interna y temperatura. 2. Demuestra destreza en la conversión de una escala de temperatura a otra y argumenta sobre la importancia de la medición de la temperatura en la vida cotidiana. 3. Aplica las ecuaciones de la Dilatación; lineal, superficial y volumétrica en la resolución de problemas. 4. Explica el significado del calor y sus unidades de medición.	<b>1. La Temperatura.</b> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Diferencia entre temperatura y calor</li><li>➤ Agitación térmica</li><li>➤ Energía interna</li><li>➤ Energía térmica</li><li>✓ Equilibrio térmico</li></ul>

5. Aplica las ecuaciones de capacidad calorífica y calor específico en la resolución de situaciones problemáticas de la vida cotidiana.

6. Explica cómo se da la transferencia de energía, destacando su importancia en la naturaleza, el hogar y la industria.

7. Comprueba a través de experimentos sencillos cómo incide el calor en los cambios de fase.

8. Clasifica los sistemas termodinámicos en abiertos y cerrados y cita ejemplos de ellos.

9. Determina el trabajo realizado en un sistema debido a una variación de volumen.

10. Aplica el pensamiento lógico para explicar la importancia de la Primera Ley de la Termodinámica y resuelve ejercicios sencillos de sus aplicaciones en la vida diaria

11. Aplica el pensamiento lógico para explicar la importancia de la Segunda Ley de la Termodinámica y resuelve ejercicios sencillos de sus aplicaciones en la vida diaria.

➤ Termómetros

➤ Escalas termométricas

✓ Importancia de la medición de la temperatura

✓ Resuelve problemas relacionados con las escalas termométricas

➤ Dilatación: lineal, superficial y volumétrica.

## 2. El calor

➤ Unidades de medición del calor

➤ Medición del calor

➤ Capacidad calorífica

➤ Calor específico

➤ Intercambios de calor

➤ Transferencia de energía por conducción, convección y radiación

➤ Equilibrio térmico Calorímetro

➤ Cambios de fase, calor latente de fusión y de vaporización

## 3. Introducción a la Termodinámica.

➤ Sistemas abiertos y cerrados

➤ Trabajo realizado en una expansión

✓ **Trabajo positivo y negativo**

#### **4. Primera Ley de la Termodinámica.**

- ✓ Transformaciones adiabáticas.
- ✓ Transformaciones isotérmicas.
- ✓ Procesos isocóricos.
- ✓ Procesos isobáricos.
- ✓ Procesos cíclicos
- Calor absorbido por un gas.

#### **5. Segunda ley de la termodinámica,**

- ✓ Maquinas térmicas
- ✓ Eficiencia de las maquinas térmicas.
- ✓ Ciclo de Carnot, La eficiencia de una máquina ideal.
- ✓ Aplicaciones de la segunda ley de la termodinámica (máquinas de combustión interna, refrigeración)