

Equilibrio térmico, modelamiento y simulación aplicada en partículas

Thermal equilibrium, modelling and simulation applied to particulate matter

Cliffor J. Herrera Castrillo ^a, Magdiel G. Castellón Espinoza ^b

Abstract:

This paper explores the impact of digital technologies on pedagogical transformation, focusing on the development of interactive websites for teaching thermodynamic processes and thermal equilibrium. Through a constructivist approach, interactive laboratory simulations were used as an educational tool. The research, carried out with 22 eleventh grade students of the Prof. Julio César Castillo Ubau school, used standardized tests, student and teacher surveys, and statistical analysis to evaluate learning. The results revealed that more than 90% of the students require a better understanding of the subject, which underscores the need for innovation in teaching methods and strategies as well as in teaching functions and the adaptability of the school to the context of the digital society.

Keywords:

Learning, strategy, heat balance, innovate, technology, strategy, innovation

Resumen:

Este artículo explora el impacto de las tecnologías digitales en la transformación pedagógica, centrándose en el desarrollo de sitios web interactivos para la enseñanza de procesos termodinámicos y equilibrio térmico. A través de un enfoque constructivista, se utilizaron simulaciones interactivas de laboratorio como herramienta educativa. La investigación, realizada con 22 estudiantes de undécimo grado del centro escolar Prof. Julio César Castillo Ubau, empleó pruebas estandarizadas, encuestas a estudiantes y docentes, y análisis estadísticos para evaluar el aprendizaje. Los resultados revelaron que más del 90% de los estudiantes requieren una mejor comprensión del tema, lo que subraya la necesidad de innovar tanto en métodos y estrategias de enseñanza como en las funciones docentes y la adaptabilidad de la escuela al contexto de la sociedad digital.

Palabras Clave:

Aprendizaje, estrategia, equilibrio térmico, innovar, tecnología.

^a Autor de correspondencia, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua | Centro Universitario Regional de Estelí - Nicaragua, <https://orcid.org/0000-0002-7663-2499>, Email: cliffor.herrera@unan.edu.ni

^b Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua | Centro Universitario Regional de Estelí | Estelí-Estelí | Nicaragua, <https://orcid.org/0009-0004-4217-9245>, Email: magdicastellonespinoza.123@gmail.com

Fecha de recepción: 07/07/2025, Fecha de aceptación: 12/11/2025, Fecha de publicación: 05/01/2026

DOI: <https://doi.org/10.29057/serendipia.v1i2.15460>



Introducción

El equilibrio térmico es un concepto fundamental en la termodinámica que describe el estado en el cual dos o más sistemas intercambian calor hasta alcanzar una temperatura común. Este fenómeno es clave para la comprensión de numerosos procesos físicos y químicos, desde la transferencia de calor en materiales hasta las reacciones biológicas y ambientales. A pesar de su importancia, comprender el equilibrio térmico puede ser un desafío para los estudiantes, debido a su naturaleza abstracta y a la complejidad de los principios que involucra.

En el contexto educativo, los simuladores digitales se destacan como herramientas poderosas para facilitar la comprensión de conceptos complejos como el equilibrio térmico. Estos recursos interactivos permiten a los estudiantes explorar y visualizar fenómenos térmicos en un entorno controlado, proporcionando una experiencia de aprendizaje inmersiva que supera las limitaciones de los métodos tradicionales de enseñanza. A través de simulaciones, los estudiantes pueden experimentar con variables como temperatura, calor y energía sin los riesgos y costos asociados a experimentos físicos reales. Existen trabajos de investigación a nivel internacional que hablan acerca del uso de simuladores en el ámbito del aprendizaje en la educación secundaria, como por ejemplo: Hernández Rodríguez (2021) realizó un estudio titulado *Interfaces de Comunicación Para Trabajar el Concepto de Equilibrio Térmico en un Aula Regular con Inclusión de Diversidad Funcional Visual*, cuyo objetivo General fue Diseñar y aplicar una interfaz con el fin de analizar la comprensión de las características de fenómenos térmicos en alumnos con diversidad funcional visual. La investigación fue de tipo cualitativo para analizar las potencialidades que ofrece la interfaz en un aula de clase.

Los resultados obtenidos de esta investigación fueron que tomar hardware usualmente utilizado en otros campos y adaptarlo a un propósito específico en el aula de clase inclusiva, permite que estudiantes con diversidad funcional visual construyeran el concepto de equilibrio térmico y aprendieran lo que implica el fenómeno de equilibrio térmico en su vida cotidiana.

De igual manera a nivel nacional Talavera Sánchez, et.al (2020) realizaron un estudio titulado: *Unidad didáctica para el estudio de “Introducción a la Termodinámica,”* su propósito principal fue validar una unidad didáctica con estudiantes de undécimo grado del Colegio Cristo Rey, en el año lectivo 2020. El estudio es de tipo cualitativo, según su alcance fueron exploratorio y descriptivo, con una población de 50 estudiantes contando con una muestra de 24 estudiantes a los cuales se les aplicó encuestas además de entrevistas para la recopilación de

información. Los resultados obtenidos de esta investigación: la integración de los estudiantes en las clases desarrolladas, la asimilación de los contenidos, así como la aceptación de las actividades propuestas; en especial por el docente de Física al cual le pereció útil la propuesta elaborada.

Esta investigación tipo cualitativo se describe de manera numérica al mantenerse en tipo exploratoria, arrojó resultados de aceptación, de acuerdo a una propuesta diferente en cuanto a la introducción de la termodinámica relacionándose en gran manera con las temáticas en investigación, brindando un enfoque diferente en su enseñanza y asimilación.

A nivel local también existen artículos como Lopéz y López (2023) realizaron un estudio titulado: *Recursos tecnológicos en el proceso de evaluación de los aprendizajes.* Su objetivo general validar recursos tecnológicos en el proceso de evaluación de los aprendizajes en el contenido principio de conservación de cantidad de movimiento. Su diseño es no experimental, se planteó el paradigma interpretativo, con enfoque cualitativo y nivel aplicada, la muestra se consideró no probabilística por conveniencia, la población en esta investigación son 5 docentes del turno nocturno, 18 estudiantes de décimo grado. Los resultados de esta investigación establecen que los recursos tecnológicos facilitaron el análisis oportuno para el desarrollo del proceso de evaluación del contenido principio de conservación de la cantidad de movimiento, dado que los estudiantes pudieron interactuar y ser protagonistas del proceso el docente utiliza son técnicas como la participación de los estudiantes y contextualizando los contenidos con la vida diaria de manera oral la lluvia de ideas, retroalimentación de las explicaciones fomentando la participación y la realización de ejercicios directos en el cuaderno o bien los estudiantes pasan al pizarrón y él les guía en los desafíos de aprendizajes que presentan..

Esta investigación a pesar de enfoque cualitativo plantea la validación de recursos tecnológicos para el aprendizaje, permitiendo la apropiación de la propuesta tecnológica a usarse en secundaria además muestra pros y contra en cuanto al uso de la tecnología en el proceso de enseñanza, esto permite comparar el nivel e interacción y protagonismo de los estudiantes.

Fundamentación teórica

Aprendizaje

Según R. y Montoro (2017) “El aprendizaje a lo largo de la vida es considerado uno de los principales objetivos de los organismos supranacionales y de las diversas administraciones educativas nacionales desde hace varias décadas es una piedra angular en la construcción de una vida significativa y exitosa. Desde el desarrollo personal hasta el progreso profesional, su importancia es innegable. Nos ayuda a descubrir nuevas habilidades, a

adaptarnos a un entorno cambiante y a conectar con otros en un mundo interconectado”.

La capacidad de aprender y adaptarse es fundamental en un mundo en constante evolución. Nos permite enfrentar desafíos con confianza, encontrar soluciones innovadoras y mejorar nuestra calidad de vida en todos los aspectos. En última instancia, el aprendizaje nos empodera para alcanzar nuestro máximo potencial y contribuir de manera significativa a la sociedad.

Dificultades del aprendizaje

Para Muñoz (2020) “la dificultad en el aprendizaje es una realidad que han presentado todas las personas en algún determinado momento; los ritmos de aprendizaje son diferentes en cada individuo, tal es así, que el aprendizaje lento está relacionado a problemas de memoria, desconcentración, déficit de atención verbal”.

Sitio web

Según Alonso (2008 a) Un sitio web es una estructura de información y/o comunicación generada en el nuevo ámbito o espacio de comunicación (Internet), creado por la aplicación de las tecnologías de la información (tecnologías de creación, mantenimiento y desarrollo de los sitios web), que posee dos elementos fundamentales (acciones de los sujetos y contenidos) y en donde se plantean un conjunto de prestaciones que los usuarios que visitan dicho web pueden ejercitar para satisfacer una o varias necesidades que posean.

Según Alonso (2008)b un sitio web ofrece una plataforma invaluable para llegar a una audiencia global, aumentando significativamente la visibilidad y el alcance de la marca. Al mismo tiempo, funciona como una herramienta eficaz de marketing y promoción al permitir la difusión de contenido relevante y la implementación de estrategias de SEO (Search Engine Optimization) que significa optimización para motores de búsqueda para mejorar la visibilidad en los motores de búsqueda.

De tal manera que un sitio web es una herramienta indispensable en el mundo actualmente interconectado y altamente competitivo, ofreciendo una amplia gama de beneficios que van desde el establecimiento de una presencia en línea hasta la promoción de productos y servicios.

En el ámbito educativo, la relevancia de contar con un sitio web es fundamental y sus beneficios son múltiples. Este recurso se convierte en un centro de operaciones virtual para facilitar el proceso de enseñanza y aprendizaje, permitiendo a educadores y estudiantes acceder a recursos y herramientas de manera rápida y conveniente. Además, un sitio web puede servir como un espacio para la comunicación entre educadores y estudiantes. A través de funciones como foros de discusión, chats en línea y correos electrónicos, los estudiantes pueden plantear preguntas, discutir temas y

recibir retroalimentación de sus profesores de manera oportuna.

Temperatura

Meléndez Vásquez (2017) concluye que La temperatura se describe subjetivamente en términos tales como “caliente” y “frío”, de modo que “caliente” corresponde a una temperatura más alta que “frío”. Sin embargo, estos términos no tienen un significado objetivo consistente: Podemos apreciar variaciones de temperatura de acuerdo con las variaciones de intensidad de estas sensaciones, pero el sentido del tacto carece de sensibilidad y alcance necesarios para dar una forma cuantitativa de esta magnitud.

En un sentido más amplio, la temperatura también se percibe como la sensación térmica experimentada por los seres vivos, influenciada por factores como la radiación solar, la humedad y el viento. Esta percepción subjetiva puede variar de persona a persona y puede influir en el confort y bienestar de los individuos en su entorno.

Equilibrio térmico

Concepto, (2021) en física,” se llama equilibrio térmico al estado en que dos cuerpos en contacto, o separados por una superficie conductora, igualan sus temperaturas inicialmente dispares, debido a la transferencia de calor de uno hacia el otro”.

El equilibrio térmico se refiere a la situación en la que dos o más objetos o sistemas con diferentes temperaturas llegan a un punto en el que sus temperaturas se igualan entre sí. Este proceso implica la transferencia de calor de los objetos más calientes a los más fríos hasta que alcanzan una temperatura común.

Diseñar

Según Albers (1988), "Diseñar es planear y organizar, relacionar y controlar. De forma breve abarca todos los mecanismos opuestos al desorden y al accidente. Además, significa una necesidad humana y califica el pensamiento y el hacer humano"

Diseñar implica la planificación y organización, así como la gestión y supervisión. En resumen, engloba todos los elementos que se oponen al caos y a la casualidad. Además, representa una necesidad básica del ser humano y caracteriza tanto el pensamiento como la acción

Importancia

Adrian.B, (2015) diseñar, tiene la responsabilidad de producir mensajes que contribuyan positivamente a la sociedad, así mismos la creación de objetos visuales que ayuden al desarrollo y la posibilidad de identificar problemas con la capacidad de transformarlos.

Todo esto conlleva la responsabilidad de generar comunicaciones que aporten beneficios a la sociedad, así como la elaboración de elementos visuales que fomenten el progreso y faciliten la identificación y solución de problemas

Termicalor-web

Es un programa creado con el propósito de mostrar una manera diferente de aprender sobre el tema equilibrio térmico abordándolo de una manera interactiva y racional entre el rol del docente y la capacidad del estudiante, posibilitando formular hipótesis y perspectivas diferentes

Utilidad

Es un instrumento de gran alcance educativo que permitirá potencializar el alcance de competencias educativas favoreciendo el trabajo docente y fomentando la autonomía del aprendizaje en estudiantes de undécimo grado de secundaria

Evaluar

Según Fuentes, (2020) “evaluar y proveer retroalimentación de los aprendizajes es una tarea compleja del profesorado y constituye un desafío para la formación inicial docente, ya que coexisten diversos enfoques y representaciones sobre la evaluación en la cultura escolar”

El equipo investigador considera que la evaluación y la retroalimentación son componentes cruciales en el proceso educativo, ya que permiten a los educadores comprender el progreso de los estudiantes y brindarles orientación para mejorar su aprendizaje. Sin embargo, la diversidad de enfoques y perspectivas en torno a la evaluación en el ámbito escolar puede generar desafíos significativos para los docentes en formación. Es fundamental que los programas de formación inicial del profesorado aborden esta complejidad, proporcionando a los futuros educadores las herramientas y habilidades necesarias para diseñar y aplicar estrategias de evaluación efectivas y significativas. Además, es importante fomentar un diálogo continuo y reflexivo sobre la evaluación en el contexto escolar, para promover una comprensión más profunda de su importancia y su impacto en el aprendizaje de los estudiantes.

Importancia

Hernández (2021) nos dice que “suministrar resultados interpretables y útiles para los diferentes actores” y en que “los resultados permiten la toma de decisiones que ayudan a enfrentar los problemas; facilitan la comunicación y ayudan a mejorar el ambiente escolar”. Por lo que se deduce que el proporcionar resultados que sean comprensibles y prácticos para diversas partes interesadas, y que estos resultados posibiliten la toma de decisiones para abordar desafíos, mejorar la comunicación y promover un entorno educativo más favorable.

Materiales y Métodos

El estudio se realizó con una muestra de 22 estudiantes de secundaria (10 hombres y 12 mujeres) de entre 16 y 18

años de edad, seleccionados con el método aleatorio simple del centro escolar Prof. Julio Cesar Castillo Ubau. Esta investigación se concibe con un diseño no experimental lo que se hace es observar fenómenos tal y como se dan en su contexto natural, para después analizarlos.

El diseño del estudio incluyó fases de pretest, intervención pedagógica, postest y evaluación cualitativa, siguiendo un enfoque constructivista centrado en el aprendizaje activo. El presente estudio parte del enfoque positivista y se considera de carácter cuantitativo, exploratorio, permite cuantificar y analizar la recopilación de datos, obteniendo un análisis más detallado, correlacionando datos estadísticos con eventos permitiendo la representación de los resultados expresados en números o gráficos.

Al pertenecer a la investigación aplicada se guió por el paradigma interpretativo, usando métodos empíricos y deductivos. En cuanto a las técnicas utilizadas el proceso de recopilación de información se desarrolló mediante el uso de pruebas estandarizadas y entrevistas, afianzando según el paradigma implementado la interpretación de datos numéricos, de esta manera los métodos expresan resultados porcentuales detallados, del nivel de aprendizaje alcanzado por la población estudiantil, llegando así a un análisis más completo y sistematizado de los resultados.

Al aplicarse el paradigma interpretativo en la investigación se pudo proporcionar un contexto más agradable para interpretar resultados de las pruebas estandarizadas, ayudando de esta manera a que, a entender los resultados obtenidos de la población en estudio, tomando en cuenta las circunstancias y contextos, enriqueciendo así el análisis del tema en estudio.

En una primera fase se recolectó el conocimiento básico que tenían los estudiantes acerca del tema equilibrio térmico, datos que sirvieron de base para la consolidación de los porcentajes estadísticos del nivel de conocimiento alcanzado por la población estudiantil.

Al ser una investigación enfocada en los beneficios tecnológicos, vista como una herramienta que contribuye al trabajo docente al permitir un mejor aprendizaje en los estudiantes y específicamente en sus contribuciones al ser aplicada en la educación, se realizó un procedimiento de recolección de datos usando herramientas tecnológicas (celulares, computadoras, sitios web, sitios de procesamiento estadístico) como medios de consolidación de información estadística.

Cada paso de esta investigación fue llevado a cabo cautelosamente con el fin de determinar estadísticamente, tanto conocimiento inicial como porcentaje de la exigencia de aplicación.

Análisis y Discusión de resultados

En esta sección se presentan los resultados obtenidos del análisis de los datos recopilados con estudiantes de undécimo grado del centro educativo Prof. Julio Cesar Castillo Ubau, a lo largo de la primera etapa del proceso investigativo, en esta primera parte se mostrarán los resultados de prueba estandarizada aplicada a 22 estudiantes en forma digital, siendo estos resultados las bases fundamentales para el desarrollo de esta investigación, igualmente se aplicó la encuesta a estudiantes, la encuesta a docentes, donde se dejaron preguntas de respuesta libre para conocer el punto de vista del docente.

Para sentar una mejor base y obtener un mejor análisis cuantitativo se eligió un valor de significancia usando el test de Shapiro-Wilkes planteando la hipótesis nula que una muestra proviene de una distribución normal. Elegimos un nivel de significancia, por ejemplo 0,05, y tenemos una hipótesis alternativa que sostiene que la distribución no es normal.

En este punto a los estudiantes se les presentó una prueba estandarizada en forma de un test en línea con 14 ítems claves sobre análisis de conceptos y modelos térmicos básicos sobre el equilibrio térmico tales como la transferencia de calor, conservación de la energía, temperatura de mezcla entre otros. Sería útil especificar que se presentará a los estudiantes el proceso de acceso y uso del test para ello se inicia el proceso presentando el funcionamiento del enlace y los pasos a seguir.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos

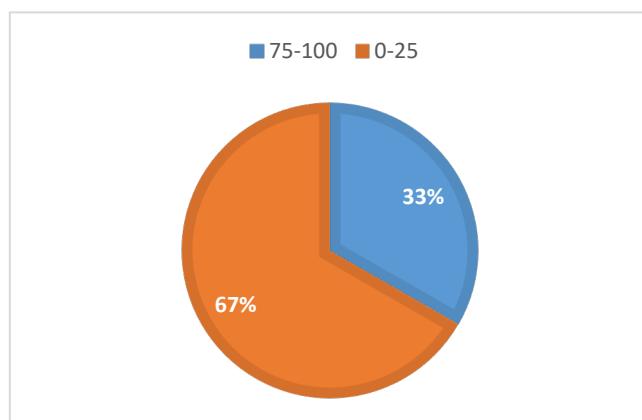


Figura 1. Puntuaciones obtenidas pretest

A continuación, se presenta tabla donde se resumen resultados obtenidos de acuerdo a encuesta de selección múltiple aplicada a estudiantes.

Tabla 1. Resumen de resultados

| Ítem | Resultado |
|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| Conocimiento del concepto de equilibrio térmico | 62% lo conoce 37.5% tiene concepciones erradas |
| Percepción sobre el calor (intercambio de temperatura) | 50% tiene percepción equivocada |
| Uso de recursos tecnológicos en el tema | 62.5% afirma que no se usan 37.5% afirma que sí se usan |
| Conocimiento sobre conductividad térmica | 75% correcto 25% incorrecto |
| Uso de estrategias didácticas | 75% afirma que no se usan 25% afirma que sí se usan |
| Percepción del equilibrio térmico en la vida diaria | 87.5% sí lo percibe 12.5% no lo percibe |
| Utilidad de ejemplos prácticos | 50% útiles 50% no útiles |
| Frecuencia de prácticas experimentales en física | 42.9% nunca 28.6% cada clase 14.3% cada semestre |
| Uso de simuladores en actividades escolares | 42% cada clase 28.6% cada semana 28.6% cada semestre |

Nota: En esta tabla se resume resultados obtenidos a partir de instrumentos implementados

Al momento de la recolección de datos se quiso mostrar la triangulación de datos, correlacionando resultados de opinión entre los agentes claves de la investigación en curso docentes, estudiantes y grupo investigador, para ello se especificó en tres aspectos claves para la continuidad de la investigación los cuales se describen a continuación:

Uso de recursos tecnológicos en la enseñanza del equilibrio térmico: Los docentes consideran que la tecnología, especialmente el software de simulación, no ha sido útil para la comprensión del tema, por otro lado, un 62.5% de los estudiantes cree que no se han utilizado recursos tecnológicos en el aula, mientras que el 37.5% opina que sí y en cuanto al grupo investigador opina que la simulación y la interacción web son esenciales para mejorar el aprendizaje analítico y conceptual.

Utilidad de ejemplos prácticos y experimentales: Los docentes valoran la experimentación, aunque señalan la falta de tiempo como un obstáculo, mientras que los estudiantes en un 50% consideran útiles los ejemplos prácticos y experimentales usadas en el aula de clase, en cuanto al grupo investigador considera que la experimentación es crucial para el aprendizaje de la física. **Frecuencia del uso de simuladores en la enseñanza:** Los docentes expresan que no usan tecnología ni simuladores, prefiriendo prácticas de laboratorio como estrategia de aprendizaje. El 42.9% de los estudiantes prefiere el uso de simuladores en cada clase, y el 57.1% restante opta por su uso semanal o semestral en cuanto a los investigadores apoyan el uso de simulaciones y creen que una página web interactiva sería eficaz para una enseñanza más dinámica

Estos hallazgos resultaron de crucial importancia para el análisis contrastado de tres aspectos importantes y los agentes involucrados, gracias a esto se consensuó e identificó la diferencia de opinión y persuasión de las tres partes involucradas, en conclusión, estos datos, Este proceso de consenso fue fundamental para entender las dinámicas entre ellos y extraer datos relevantes para la toma de decisiones."

Discusión

El análisis de los datos obtenidos revela varias áreas críticas en la enseñanza del equilibrio térmico, que deben abordarse para mejorar el aprendizaje. La baja puntuación en la prueba estandarizada, junto con las concepciones erróneas sobre los conceptos básicos de equilibrio térmico, evidencia una comprensión deficiente del tema entre los estudiantes. Este análisis de datos revela áreas críticas que requieren atención inmediata, destacando la importancia de reforzar la enseñanza de estos conceptos fundamentales para mejorar el rendimiento académico.

La percepción de los estudiantes sobre la falta de recursos tecnológicos en el aula y la resistencia de los docentes a integrar nuevas tecnologías sugiere una brecha significativa en la implementación de herramientas educativas modernas. La integración de estas tecnologías es crucial porque permite adaptarse a las nuevas formas de aprendizaje, haciendo el contenido más accesible y atractivo para los estudiantes. Incorporar simuladores y plataformas interactivas puede facilitar una comprensión más profunda y dinámica del tema."

La falta de estrategias didácticas efectivas y la división en la percepción de la utilidad de ejemplos prácticos reflejan la necesidad urgente de revisar y actualizar las metodologías de enseñanza. Las estrategias anticuadas pueden limitar la comprensión de los estudiantes y reducir su motivación. Por lo tanto, es esencial aumentar el uso de ejemplos prácticos y experimentales, así como adoptar estrategias didácticas más variadas e interactivas, ya que estas mejoras pueden fomentar un aprendizaje más activo y significativo.

La baja frecuencia de prácticas experimentales y el deseo de los estudiantes por una mayor inclusión de simuladores en el currículo destacan la necesidad de ajustar el enfoque pedagógico. La falta de prácticas limitadas puede reducir el compromiso y la comprensión de los conceptos clave. Incorporar más prácticas experimentales y simuladores en las clases no solo aumentaría la participación activa de los estudiantes, sino que también favorecería un aprendizaje más práctico y profundo, ya que la interacción directa con el contenido facilita la retención y la aplicación de los conocimientos.

Por tanto, para mejorar la enseñanza del equilibrio térmico es fundamental integrar más tecnología educativa, actualizar las estrategias didácticas, y aumentar la frecuencia de actividades prácticas. Estos cambios pueden ayudar a cerrar la brecha entre la teoría y la práctica, y ofrecer una educación más completa y efectiva en el área de la termodinámica.

Conclusiones

El desarrollo de Termicalor-web representa un esfuerzo significativo para abordar las necesidades específicas de aprendizaje de los estudiantes, enfocado en áreas problemáticas particulares y diseñando intervenciones efectivas para enfrentar estas dificultades.

El sitio web Termicalor fue diseñado y desarrollado como una herramienta educativa para el área de equilibrio térmico. Los resultados de la evaluación proporcionarán información crucial para guiar futuras intervenciones educativas y mejorar la efectividad del sitio web como recurso de enseñanza.

El estudio actual del equilibrio térmico en la educación secundaria en el Centro Escolar Julio Cesar Castillo Ubau revela carencia de material y recursos tecnológicos adecuados para la enseñanza. Los estudiantes encuentran dificultades para dominar los conceptos básicos debido a la falta de estrategias didácticas, según los resultados de la encuesta utilizada como herramienta de recolección de datos.

La investigación subraya la relevancia de utilizar herramientas tecnológicas, como los sitios web, para mejorar la asimilación del aprendizaje entre los estudiantes. Esto enfatiza la importancia de integrar las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la enseñanza para satisfacer las necesidades educativas actuales de manera efectiva.

Referencias

- [1] Adrián. (2015). *Linked id* . Obtenido de <https://es.linkedin.com/pulse/importancia-del-dise%C3%B1o-ante-la-sociedad-victor-adrian-bustos-lopez>
- [2] Alonso, J. (2008). *El sitio web como unidad básica de información y comunicación. Aproximación teórica: definición y elementos constitutivos*. Universidad de Mauricio. Obtenido de <https://institucional.us.es/revistas/comunicacion/5/07alonso.pdf>
- [3] *concepto* . (2021). Obtenido de <https://concepto.de/equilibrio-termico/>
- [4] Fuentes, A. C. (2020). *Scielo*. Obtenido de https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-26982020000100138
- [5] Hernández Rodríguez , J. S. (2021). *Interfaces de Comunicación Para Trabajar el Concepto de Equilibrio Térmico en un Aula Regular con Inclusión de Diversidad Funcional Visual*. Trabajo de grado para optar a título de licenciado en física , Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Obtenido de <https://repository.udistrital.edu.co/handle/11349/29422>
- [6] López Galeano, E. U., & López Pérez, E. J. (2023). *Recursos tecnológicos en el proceso de evaluación de los aprendizajes*. seminario de graduación para optar a licenciatura en ciencias de la educación con mención en física-Matemática, UNAN-Managua-CUR-Estelí. Obtenido de <https://repositorio.unan.edu.ni/19961/1/20767.pdf>
- [7] Meléndez Vásquez, A. (2017). *CALOR Y TEMPERATURA*. Universidad de Alicante, 23. Obtenido de <https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/95287/1/Tema-4-Calor-y-temperatura.pdf>
- [8] Muñoz. (2020). *Revista Arbitrada Interdisciplinaria KOINONIA*. Obtenido de [file:///C:/Users/Hellen/Downloads/Dialnet-DificultadYProblemasDeAprendizajeEnEdadEscolar-8019930%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Hellen/Downloads/Dialnet-DificultadYProblemasDeAprendizajeEnEdadEscolar-8019930%20(1).pdf)
- [9] R. , M., & Montoro , B. (2017). *Aprendizaje a lo largo de la vida. Concepto y componentes*. Obtenido de <https://rieoei.org/historico/documentos/rie75a11.pdf>
- [10] Talavera Sánchez, M. A., Gonzales Martínez, M. M., & Gutiérrez Inestroza, J. R. (2020). *Unidad didáctica para el estudio de “Introducción a la Termodinámica”*. Trabajo de seminario de graduación para optar al grado de licenciado en ciencias de la educación con mención en física-Matemática, UNAN-Managua-CUR Esteli.