



¿Cómo citar el artículo?

Espinoza-Castro, K. E., Álvarez-González, B. R. & Martínez-Serra, J. E. (2024). Tutorías virtuales como recurso de apoyo en la formación académica de educadores en Ciencias Experimentales. *RIIED*, número 8, 1-10.



Tutorías virtuales como recurso de apoyo en la formación académica de educadores en Ciencias Experimentales

Virtual tutorials as a support resource in the academic training of educators in Experimental Sciences

Tutoriais virtuais como recurso de apoio na formação acadêmica de educadores em Ciências Experimentais

Artículo de investigación

Recibido: 26/12/2023 Revisado: 03/02/2024 Aceptado: 11/03/2024

Karla Esther Espinoza Castro

Universidad Nacional de Educación, UNAE, Ecuador

karla.espinoza@unae.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0003-0611-6736>

Burgos Roberto Álvarez González

Universidad Nacional de Educación, UNAE

burgos.alvarez@unae.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0003-6568-5661>

José Enrique Martínez Serra

Universidad Nacional de Educación, UNAE

jose.martinez@unae.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-0274-0649>

Resumen

El presente estudio describe la implementación de tutorías virtuales en el área de termodinámica como apoyo en la formación académica de estudiantes de Educación en Ciencias Experimentales. Se utilizó un enfoque mixto, que incluyó una evaluación diagnóstica inicial seguida de tutorías virtuales y una encuesta de satisfacción. Los resultados revelaron que los estudiantes presentaban una comprensión heterogénea de los conceptos de termodinámica, y que las tutorías contribuyeron a mejorar su comprensión en áreas específicas. La encuesta de satisfacción reflejó que la mayoría de los



¿Cómo citar el artículo?

Espinoza-Castro, K. E., Álvarez-González, B. R. & Martínez-Serra, J. E. (2024). Tutorías virtuales como recurso de apoyo en la formación académica de educadores en Ciencias Experimentales. *RIIED*, número 8, 1-10.



estudiantes evaluaron positivamente la metodología y el material didáctico utilizado en las tutorías. Se concluyó que las tutorías virtuales tienen un impacto positivo en el rendimiento académico y la satisfacción de los estudiantes, aunque se identificó la necesidad de realizar investigaciones adicionales para profundizar en la comprensión de este importante proceso. Este estudio aporta evidencia significativa sobre la efectividad de las tutorías virtuales en la mejora del rendimiento académico y la comprensión de conceptos complejos en el área de la termodinámica. Además, destaca la importancia de adaptar el material didáctico utilizado en las tutorías para garantizar una comprensión óptima por parte de los estudiantes.

Palabras clave: Tutoría, Educación, Enseñanza de las ciencias, Estudiante universitario.

Abstract

This study describes the implementation of virtual tutoring as support in the academic training of students in Experimental Science Education, with a focus on thermodynamics. A mixed approach was used, with an initial diagnostic assessment followed by virtual tutoring and a satisfaction survey. The results showed that students had a heterogeneous understanding of thermodynamics concepts, and the tutoring helped to improve their comprehension. The satisfaction survey revealed that the majority of students positively evaluated the methodology and educational material used in the tutoring. It was concluded that virtual tutoring has a positive impact on students' academic performance and satisfaction, but further research is needed to delve deeper into this process. This study provides significant evidence on the effectiveness of virtual tutoring in improving academic performance and understanding of complex concepts in the area of thermodynamics. Furthermore, it highlights the importance of adapting the teaching material used in the tutorials to guarantee optimal understanding by the students.

Keywords: Tutoring, Education, Science teaching, University student.

Resumo

Este estudo descreve a implementação de tutoriais virtuais como apoio na formação acadêmica de estudantes de Educação em Ciências Experimentais, com foco em termodinâmica. Foi utilizado um enfoque misto, com uma avaliação diagnóstica inicial seguida de tutoriais virtuais e uma pesquisa de satisfação. Os resultados mostraram que os estudantes tinham uma compreensão heterogênea dos conceitos de termodinâmica, e os tutoriais ajudaram a melhorar sua compreensão. A pesquisa de satisfação mostrou que a maioria dos estudantes avaliou positivamente a metodologia e o material didático utilizado nos tutoriais. Concluiu-se que os tutoriais virtuais têm um impacto positivo no desempenho acadêmico e na satisfação dos estudantes, mas são necessárias mais pesquisas para aprofundar nesse processo. Este estudo fornece evidências significativas sobre a eficácia da tutoria virtual na melhoria do desempenho acadêmico e na compreensão de conceitos complexos na área de termodinâmica. Além disso, destaca a importância de adaptar o material didático utilizado nos tutoriais para garantir uma ótima compreensão por parte dos alunos.

Palavras-chave: Explicações, Educação, Ensino de Ciências, Estudante universitário.



¿Cómo citar el artículo?

Espinoza-Castro, K. E., Álvarez-González, B. R. & Martínez-Serra, J. E. (2024). Tutorías virtuales como recurso de apoyo en la formación académica de educadores en Ciencias Experimentales. *RIIED*, número 8, 1-10.



Introducción

La educación virtual ha experimentado un auge en los últimos años, sobre todo luego del contexto de pandemia, actualmente, se amplía la necesidad de esta modalidad de educación “En razón de la globalización de la educación y el crecimiento de la tecnología, las instituciones educativas han encontrado en la educación virtual, un elemento clave para generar nuevos espacios de aprendizaje” (Crisol et al., 2020, p. 3). Concomitantemente a lo mencionado, ha incrementado la necesidad de tutorías en línea que posibiliten el acompañamiento y la mejora académica de los estudiantes en diversas áreas disciplinares.

Desde los aportes de Velásquez (2020), la tutoría académica es un proceso en el cual se realiza el acompañamiento al estudiante en forma síncrona o asíncrona a través de plataformas de aprendizaje con la finalidad de realizar refuerzos en un área disciplinar específica, dentro de este contexto, mediante la virtualidad el tutor puede acompañar al tutorado y romper la barrera de la distancia. La construcción del conocimiento mediante tutorías en línea se posibilita debido a factores como: 1) El apoyo e interacción constante entre tutorado y tutor, 2) La disponibilidad constante de material de refuerzo y 3) La reflexión y la discusión conjunta (Hernández-Gracia et al. 2020, p.30). El estudiante es el constructor del conocimiento, sin embargo, de no existir un guía o gestor que encamine al estudiante, no sería posible el desarrollo de un aprendizaje eficaz.

La enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Experimentales exhibe desafíos únicos ya que requiere de un enfoque teórico-práctico, el empleo del método científico y la ejecución de actividad experimental, con la finalidad de posibilitar la comprensión de conceptos teóricos dentro de contextos prácticos. Acorde a lo mencionado por Godino y Burgos (2020), en la enseñanza de las ciencias, es de vital importancia partir del análisis de casos problema para poner en práctica conjeturas o hipótesis teóricas previamente establecidas y poder verificarlas.

En la Universidad Nacional de Educación, a través del proyecto de vinculación TutoScience se lleva cabo un programa de tutorías dirigido a estudiantes de la Universidad Regional Amazónica IKIAM, estas dos instituciones se encuentran vinculadas en un proceso de co-formación para el fortalecimiento del estudio de áreas disciplinares. La relevancia del programa de tutorías radica en la dificultad que presentan los estudiantes en la comprensión de asignaturas disciplinares complejas.

Dentro de este contexto, la termodinámica, ciencia fundamental para la comprensión de procesos energéticos e interacciones a nivel molecular y subatómico, es el área del conocimiento en la que los estudiantes presentan mayor dificultad, lo cual puede deberse a la complejidad de los conceptos y ecuaciones involucradas, así como a la falta de práctica y comprensión profunda de los principios fundamentales. Por lo tanto, el programa de tutorías



¿Cómo citar el artículo?

Espinoza-Castro, K. E., Álvarez-González, B. R. & Martínez-Serra, J. E. (2024). Tutorías virtuales como recurso de apoyo en la formación académica de educadores en Ciencias Experimentales. *RIIED*, número 8, 1-10.



busca proporcionar un apoyo individualizado y personalizado para abordar estas dificultades específicas y ayudar a los estudiantes a desarrollar una base sólida en esta área.

El objetivo de este artículo es describir la experiencia y mostrar la importancia del programa de tutorías implementadas con estudiantes del séptimo ciclo de la carrera Educación en Ciencias Experimentales en el área de termodinámica.

Metodología y métodos

El presente estudio se realizó bajo un enfoque mixto, el cual requiere la aplicación de un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implica la recolección, análisis y discusión conjunta de datos tanto cuantitativos como cualitativos (Hernández y Mendoza, 2018).

Para el desarrollo de la investigación, se trabajó con la población total de estudiantes del séptimo ciclo de la Carrera Educación en Ciencias Experimentales, periodo académico marzo-agosto 2023, que cursaban su conformación en la Universidad Regional Amazónica IKIAM ubicada en Tena-Ecuador, dado que todos los estudiantes manifestaron la necesidad de refuerzo académico en cuanto a termodinámica, rama de las ciencias abordada de manera transversal en la

asignatura de Química Inorgánica y Física II de la malla curricular ruta UNAE-IKIAM-UNAE.

Se realizó una evaluación diagnóstica, la cual permitió tener un registro de los conocimientos conceptuales y sus aplicaciones, así como destrezas para resolución de problemas en relación a la temática abordada. El instrumento constó de 10 reactivos 7 de opción múltiple y 3 abiertos.

Posterior a las tutorías de refuerzo, las cuales se implementaron en modalidad virtual, se realizó una encuesta de satisfacción mediante un formulario en línea, empleando la escala de Likert, con las siguientes denominaciones: 1 (muy malo), 2 (malo), 3 (regular), 4 (bueno), 5 (muy bueno), cuyos resultados evidencian la valoración del trabajo efectuado por los tutores.



¿Cómo citar el artículo?

Espinoza-Castro, K. E., Álvarez-González, B. R. & Martínez-Serra, J. E. (2024). Tutorías virtuales como recurso de apoyo en la formación académica de educadores en Ciencias Experimentales. *RIIED*, número 8, 1-10.



Resultados y discusión

Tabla 1. Resultados de la evaluación diagnóstica

Contenidos a evaluar	Aciertos (%)	Desaciertos (%)
Conceptos de calor y temperatura	90	10
Formas de transferencia de calor	100	0
Problema de aplicación Nro. 1. Calor y trabajo	60	40
Problema de aplicación Nro. 2. Primera ley de la termodinámica.	80	20
Problema de aplicación Nro. 3. Trabajo.	20	80
Problema de aplicación Nro. 4. Variación de energía interna.	20	80
Variables-Segunda ley de la termodinámica	40	60
Ley cero de la termodinámica-Equilibrio termodinámico	60	40
Pared adiabática y diatérmica	60	40
Eficiencia de máquinas térmicas y dirección de los procesos termodinámicos	80	20

Los resultados obtenidos en la fase diagnóstica revelan un nivel de comprensión heterogéneo acerca de los distintos contenidos evaluados en los estudiantes; conceptos fundamentales como calor y temperatura dentro de termodinámica, exhiben un nivel satisfactorio de comprensión con un 90% de aciertos, lo cual indica que el alumnado presenta bases sólidas en estas temáticas. Se observa un margen de mejora del

10%, en donde se trabajó mediante revisión y explicación de estos conceptos a través de las tutorías.

El dominio en la comprensión en cuanto a formas de transferencia de calor es evidente, con un puntaje del 100%, por lo que se demuestra un conocimiento total de este aspecto particular de la termodinámica, razón por la cual no se considera en las tutorías.

En los problemas de aplicación, se identifican áreas de oportunidad. El problema de aplicación 1, centrado en



¿Cómo citar el artículo?

Espinoza-Castro, K. E., Álvarez-González, B. R. & Martínez-Serra, J. E. (2024). Tutorías virtuales como recurso de apoyo en la formación académica de educadores en Ciencias Experimentales. *RIIED*, número 8, 1-10.



calor y trabajo y el problema de aplicación 2, centrado en la primera ley de la termodinámica, presenta un rendimiento del 60 y 80%, respectivamente, lo que indica la necesidad de un refuerzo en los principios conceptuales involucrados en su resolución.

De igual manera, los problemas de aplicación 3 y 4, relacionados con trabajo y variación de energía interna, reflejan un desafío significativo para la acción tutorial ya que se evidencia un rendimiento del 20%, lo cual alude una comprensión limitada de estos conceptos en contextos prácticos.

La evaluación de variables asociadas con la segunda ley de la termodinámica arroja un resultado del 40%, señalando un nivel de comprensión intermedio. La Ley cero de la termodinámica y el equilibrio termodinámico muestran un rendimiento del 60%, indicando una comprensión razonable, pero con margen para mejoras.

En el ámbito de las paredes adiabáticas y diatérmicas, así como en la eficiencia de máquinas térmicas y la

dirección de los procesos termodinámicos, se observa un rendimiento del 80%, lo cual refleja un nivel avanzado de comprensión en estas áreas conceptuales, pero de igual manera con oportunidad de mejora.

Acorde a los resultados del diagnóstico, las tutorías tuvieron un enfoque particular en la revisión de los problemas de aplicación, con énfasis en conceptos de trabajo, variación de energía interna y principios asociados con la primera, segunda y ley cero de la termodinámica. El análisis de la fase diagnóstica proporcionó una guía estratégica para la acción tutorial, permitiendo una intervención efectiva y personalizada para fortalecer la comprensión en áreas de dificultad específicas y de esta manera mejorar el rendimiento global de los estudiantes.

Posterior a la puesta en marcha de las tutorías de refuerzo académico, los resultados de la encuesta de satisfacción realizada a los tutorados, evidencian lo siguiente:

Fig.1 Evaluación de la metodología empleada por los tutores





¿Cómo citar el artículo?

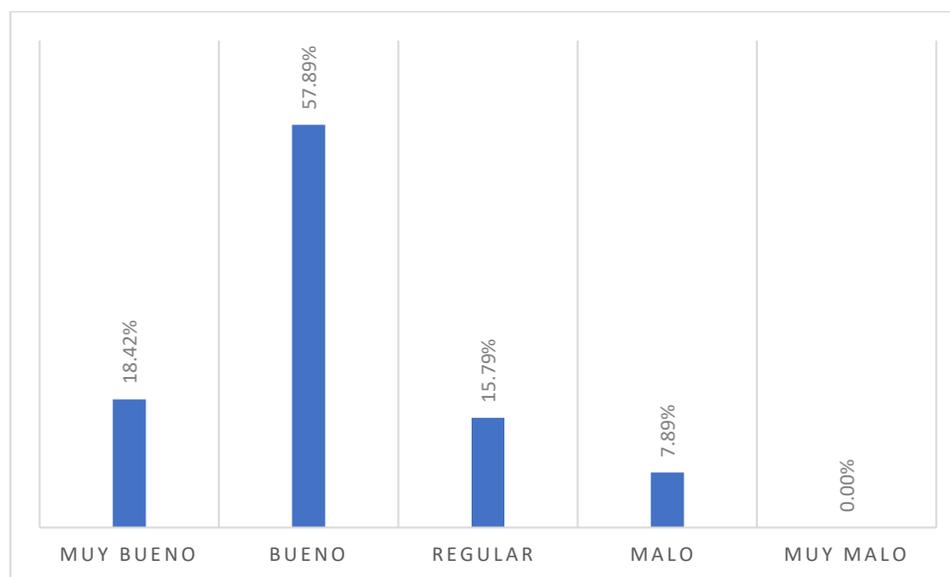
Espinoza-Castro, K. E., Álvarez-González, B. R. & Martínez-Serra, J. E. (2024). Tutorías virtuales como recurso de apoyo en la formación académica de educadores en Ciencias Experimentales. *RIIED*, número 8, 1-10.



La Fig. 1, muestra que más de la mitad de los estudiantes que recibieron las tutorías académicas evalúan a la metodología empleada por los tutores como buena y un 2,63% la valoran como mala o muy mala lo que evidencia la necesidad de mejora en este

aspecto con la finalidad de cubrir las diversas formas de aprendizaje de los estudiantes. Un estudio realizado por Leal-Ríos et al. (2012), mostró el valor de la personalización de la tutoría al adaptar la metodología a las necesidades individuales de cada estudiante.

Fig.2 Evaluación del material didáctico empleado por los tutores



En la Fig. 2, se pueden identificar los resultados en cuanto a la evaluación del material empleado por los tutores, en donde se destaca que un 57,89% valoraron al material empleado como bueno mientras que un porcentaje reducido de los tutorados lo valoraron como malo, por lo que se evidencia la necesidad de rediseñar el material didáctico empleado durante las tutorías con

la finalidad de que sea más agradable para el estudiantado y lograr una mejor comprensión de las temáticas impartidas. Perea et al. (2012) revelan en su estudio que la mayoría de los docentes no tienen una formación específica en tutoría. Esto se traduce en una falta de conocimiento y habilidades para llevar a cabo este proceso de forma efectiva.

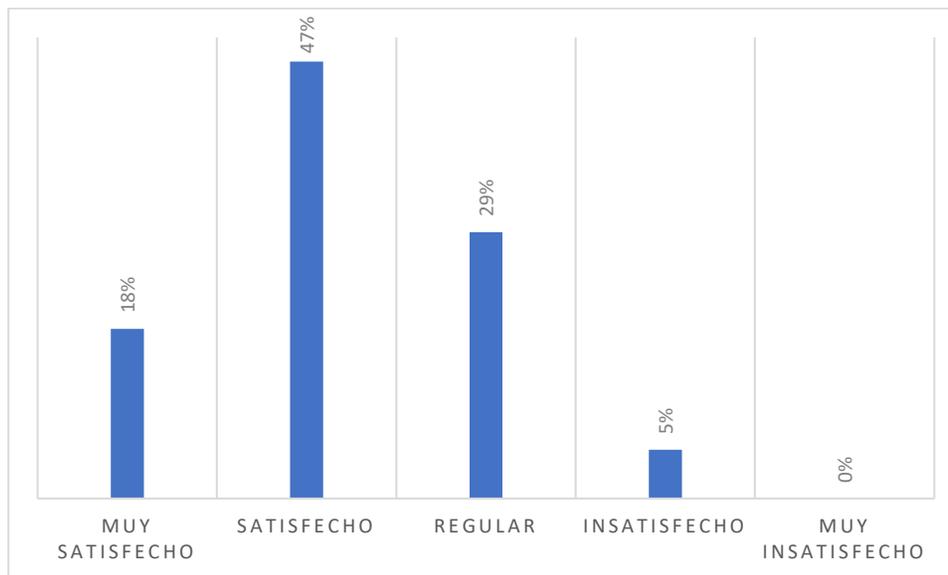


¿Cómo citar el artículo?

Espinoza-Castro, K. E., Álvarez-González, B. R. & Martínez-Serra, J. E. (2024). Tutorías virtuales como recurso de apoyo en la formación académica de educadores en Ciencias Experimentales. *RIIED*, número 8, 1-10.



Fig.3 Satisfacción en la adquisición de conocimientos



En la Fig. 3, se evidencian los resultados en cuanto al nivel de satisfacción en la adquisición de conocimientos por parte de los tutorados, en donde el 47% expresa sentirse satisfecho con la influencia positiva del proceso sobre su proceso de aprendizaje mientras que un 5% indicó sentirse insatisfecho con el mismo, por

ende, resulta crucial reflexionar en la mejora de diversos aspectos en la acción tutorial. López-Martínez y Fernández-Díaz (2018), ratifican que las tutorías mejoran el rendimiento académico de los estudiantes, especialmente en los casos de estudiantes con dificultades de aprendizaje.

Conclusiones

Las tutorías son una estrategia de acompañamiento y orientación que tienen un impacto positivo en el rendimiento académico, la motivación, el desarrollo personal y profesional de los estudiantes, lo cual se evidenció en el presente estudio a través del programa de tutorías de refuerzo académico que se aplicó a los estudiantes del séptimo ciclo de la carrera de

Educación en Ciencias Experimentales en el área de la termodinámica.

Los resultados del presente estudio brindan nuevas evidencias sobre el impacto positivo de las tutorías en el desarrollo académico y personal de los estudiantes. Sin embargo, se requieren más investigaciones para profundizar en el conocimiento de este proceso.

¿Cómo citar el artículo?

Espinoza-Castro, K. E., Álvarez-González, B. R. & Martínez-Serra, J. E. (2024). Tutorías virtuales como recurso de apoyo en la formación académica de educadores en Ciencias Experimentales. *RIIED*, número 8, 1-10.

Referencias bibliográficas

- Crisol Moya, E., Herrera Nieves, L.B., & Montes Soldado, R. (2020). Educación virtual para todos: una revisión sistemática. *Education in the Knowledge Society* 21. article 15. <https://doi.org/10.14201/eks.20327>
- Godino, J.D., & Burgos, M. (2020). ¿Cómo enseñar las matemáticas y ciencias experimentales? Resolviendo el dilema entre transmisión e indagación. *Revista Paradigma*, 41, 80-106. <http://funes.uniandes.edu.co/22204/>
- Hernández, R. & Mendoza, C. (2018). Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales_de_consulta/Drogas_de_Abuso/Articulos/SampieriLasRutas.pdf
- Hernández-Gracia, J.F., Avendaño-Hernández, V., Buitrón-Ramírez, H.A., & Castillo-Intriago, V.R. (2020). Tutoría virtual como elemento disruptivo en el modelo ejecutivo de las Universidades Tecnológicas. *Boletín Científico De La Escuela Superior Atotonilco De Tula*, 7(14), 27-33. <https://doi.org/10.29057/esat.v7i14.6039>
- Leal-Ríos, F., Hernández-Ramírez, M., García-Leal, M., & Padilla-Sánchez, G. (2012). La significación de la tutoría virtual desde la perspectiva de los entornos personales de aprendizaje. *Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (40), 111-121. <http://www.edutec.es/revista/index.php/edutec-e/article/view/364>
- López-Martínez, M., & Fernández-Díaz, S. (2018). El impacto de las tutorías académicas en el rendimiento académico de los estudiantes universitarios. *Revista de Educación*, 386, 147-174.
- Perea, E.C., Fernández, A.B., & Castañeda, E.A. (2012). Competencias para la tutoría: experiencia de formación con profesores universitarios. *REDU. Revista de Docencia Universitaria*, 10(2), 193-210.
- Velásquez, R. (2020). La educación virtual en tiempos de Covid-19. *Revista científica internacional*, 3(1), 19-25. <https://doi.org/10.46734/revcientifica.v2i1.8>



¿Cómo citar el artículo?

Espinoza-Castro, K. E., Álvarez-González, B. R. & Martínez-Serra, J. E. (2024). Tutorías virtuales como recurso de apoyo en la formación académica de educadores en Ciencias Experimentales. *RIIED*, número 8, 1-10.



Contribución autoral:

Karla Esther Espinoza Castro. Diseñó el estudio y planteó los objetivos a cumplir. Participó en la recolección y sistematización de datos, realizó análisis estadísticos. Redacción del borrador inicial y preparación, creación y presentación del trabajo final.

Burgos Roberto Álvarez González. Participó en la recolección y sistematización de datos, realizó análisis estadísticos. Redacción del borrador inicial y preparación, creación y presentación del trabajo final.

José Enrique Martínez Serra. Participó en la recolección y sistematización de datos, realizó análisis estadísticos. Redacción del borrador inicial y preparación, creación y presentación del trabajo final.

Declaración de conflictos de interés: Los autores declaran que no existe conflicto de interés.