



UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ

TRABAJO DE TITULACIÓN

MODALIDAD PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

TÍTULO:

**MODELLUS COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA LA
ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE CINEMÁTICA”**

AUTORES:

INÉS FERNANDA CHÁVEZ ROSADO

ROSA ANGELICA MENDOZA CORNEJO

UNIDAD ACADÉMICA: EXTENSIÓN CHONE

CARRERA:

PEDAGOGIA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES

TUTOR:

Dr. JOEL ANTONIO PINARGOTE JIMENEZ. PhD

CHONE – MANABÍ – ECUADOR

2024 – 2025

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Dr. Joel Antonio Pinargote Jiménez, PhD.; docente de la Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí, Extensión Chone, en calidad de Tutor del Proyecto de Titulación.

CERTIFICO:

Que el presente trabajo de Titulación “ **modellus como estrategia didáctica para la enseñanza aprendizaje de cinemática**” ha sido exhaustivamente revisado en varias sesiones de trabajo.

Las opciones y conceptos vertidos en este trabajo de Titulación son fruto de la perseverancia y originalidad de sus autores:

Chávez Rosado Inés Fernanda, Mendoza Cornejo Rosa Angélica.

Siendo de su exclusiva responsabilidad.

Chone: Enero del 2025

Dr. Joel Pinargote Jiménez. PhD

Tutor

UNIVERSIDAD LAICA "ELOY ALFARO" DE MANABÍ

EXTENSION CHONE

CARRERA PEDAGOGIA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES

APROBACION DEL TRIBUNAL

PEDAGOGIA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES

Los miembros del Tribunal Examinador aprueban el informe de investigación sobre el tema: **Modellus como estrategia didáctica para la enseñanza aprendizaje de cinemática**, elaborado por los estudiantes; **Chávez Rosado Inés Fernanda** y **Mendoza Cornejo Rosa Angelica**, de la carrera de Pedagogía de las Ciencias experimentales.



Lcda. Lilia del Rocío Bermúdez Cevallos Mgs.
Decana de la Extensión



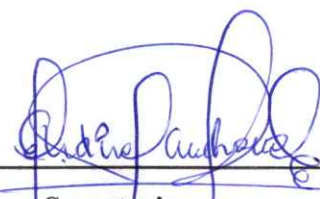
Ing. Joel Pinargote Jiménez PhD.
Tutor



Miembro del tribunal



Miembro del tribunal



Secretaria

DEDICATORIA

A mi amado Padre Celestial, quien ha sido mi guía, mi fortaleza y mi refugio en cada paso de este camino.

Sin su amor y gracia este logro no habría sido posible.

A mis dos hijos Damiancito y Paolita, quienes son mi motor inspiración y motivo para seguir adelante. Cada esfuerzo y sacrificio esta dedicado a ustedes, mis amores. Que este logro sea un testimonio de que, con fe y perseverancia, todo es posible.

A mis padres, mi suegra y mi esposo por su apoyo incondicional, paciencia y palabras de ánimo en los momentos más difíciles.

Gracias por creer en mi incluso cuando mis fuerzas flaqueaban.

A mi familia, amigos y a todos mis docentes y tutor, quienes de una u otra forma han estado presentes en este proceso, mi más sincero agradecimiento.

Con todo mi corazón, dedico este triunfo a quienes han caminado conmigo y, sobre todo, a mi Padre Celestial, a quien doy toda la gloria y el honor.

Con honestidad:

Inés Fernanda Chávez Rosado

DEDICATORIA

A Dios por guiar mis pasos y mi vida, a mi esposo por brindarme el apoyo necesario para ser una profesional.

A mi familia por brindarme su amor incondicional y su total respaldo el cual es un pilar fundamental para llegar a cumplir esta meta, que para mi es muy importante y significativa en mi profesionalización.

Con honestidad:

Rosa Angelica Mendoza Cornejo

AGRADECIMIENTO

A Dios todopoderoso, quien ha sido mi guía, mi fortaleza y mi refugio en este camino académico. Gracias por darme sabiduría, perseverancia y fe para superar cada desafío. Este logro es una muestra de Su amor y gracia infinita.

A mis hijos, mi mayor tesoro y motivo de inspiración. Ustedes son la razón por la que me esfuerzo cada día espero que este logro sea un ejemplo de que, con dedicación y fe, todo se logra.

A mis padres, mi suegra y mi esposo, a todos mis familiares, por su apoyo, oraciones y palabras de aliento a lo largo de este proceso. Gracias por ser una fuente de fortaleza y amor inagotable.

A mis docentes y amigos, por su compañía, motivación y colaboración en los momentos de aprendizaje y dificultad.

Gracias por hacer de este viaje una experiencia enriquecedora.

Finalmente, agradezco a todas las personas que, de una u otra manera, contribuyeron al cumplimiento de este sueño. A todos ustedes, mi más sincero agradecimiento.

Con aprecio:

Inés Fernanda Chávez Rosado

AGRADECIMIENTO

En profundo agradecimiento a mis queridos padres, quienes a lo largo de sus vidas me han inculcado la cultura del trabajo y estudio.

Su dedicación y esfuerzo constante para asegurarme una educación son un regalo que valoro más allá de las palabras.

Esta tesis es el testimonio de su sacrificio y amor, y un recordatorio constante de la importancia del trabajo duro y la educación en nuestras vidas.

A mi Esposo y mi hijo, por su amor y apoyo que han sido la base de nuestro hogar. Esta tesis es un tributo a la colaboración, paciencia y comprensión que has brindado a lo largo de este viaje académico. Gracias por ser un pilar de fortaleza y un ejemplo para nuestro hijo. Tu presencia en mi vida es un regalo invaluable, y este logro es nuestro, en equipo.

Con aprecio

Rosa Angelica Mendoza Cornejo

INDICE

PORTADA

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR.....	2
APROBACION DEL TRIBUNAL	3
DEDICATORIA	4
DEDICATORIA	5
AGRADECIMIENTO	6
AGRADECIMIENTO	8
TITULO	10
El uso de Modellus como estrategia didáctica para la enseñanza aprendizaje de cinemática en estudiantes de la Unidad Educativa Fiscomisional "Cinco de Mayo".	10
Resumen	10
Palabras claves:	11
Introducción	11
Revisión literaria	12
Modellus es un programa educativo de modelado computacional que permite la creación y simulación de fenómenos físicos y matemáticos, que se utilizan en la enseñanza de las ciencias exactas.	13
Movimiento Rectilíneo Uniformemente Acelerado.	14
Metodologías	14
Resultados	16
Tabla 1	16
Discusión	17
Conclusiones	18
Bibliografías.....	18

TITULO

El uso de Modellus como estrategia didáctica para la enseñanza aprendizaje de cinemática en estudiantes de la Unidad Educativa Fiscomisional "Cinco de Mayo"

Chávez Rosado Inés Fernanda

Correo: e1314439348@live.ulead.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-7761-6995>

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí extensión Chone

Rosa Angelica Mendoza cornejo

Correo: e1314034958@live.ulead.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-1202-0355>

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí extensión Chone

Joel Antonio Pinargote Jiménez

Correo: joel.pinargote@uleam.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-9869-2473>

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí extensión Chone

Resumen

La investigación se centró en el uso de Modellus como estrategia didáctica para la enseñanza-aprendizaje de la cinemática en estudiantes de segundo de bachillerato de la Unidad Educativa Fiscomisional Cinco de Mayo. Se presentan los resultados obtenidos a partir de encuestas, que demuestran los beneficios de esta herramienta en el proceso educativo. La problemática principal fue cómo facilitar la comprensión de los conceptos de cinemática en el contexto de enseñanza-aprendizaje. Se realizó una clasificación de los temas de movimiento rectilíneo uniformemente acelerado y variado. El objetivo fue proponer una estrategia didáctica basada en el programa de simulación Modellus para facilitar la comprensión de estos temas. La técnica aplicada fue un cuestionario que permitió analizar e interpretar el uso de Modellus en el aula. Los

resultados de este estudio concluyen que Modellus es una herramienta eficaz que optimiza la enseñanza de la cinemática y promueve un aprendizaje más dinámico y efectivo.

Palabras claves: Modellus como estrategia didáctica, enseñanza-aprendizaje, cinemática, metodología.

Introducción

La metodología es el conjunto de estrategias, técnicas y procedimientos que guían el proceso de investigación, desde la formulación de preguntas hasta la obtención de resultados, garantizando la validez y confiabilidad de los hallazgos. Es un camino estructurado y sistemático que asegura la rigurosidad y la calidad de la investigación. La metodología es fundamental en el proceso investigativo, ya que proporciona un marco de trabajo que orienta y organiza las acciones a seguir para alcanzar los objetivos propuestos de manera eficaz y eficiente. Su correcta aplicación garantiza la credibilidad y la relevancia de los resultados obtenidos, siendo una herramienta imprescindible para cualquier estudio o investigación.

La metodología de la investigación es un aspecto fundamental en cualquier proceso de investigación, ya que proporciona la estructura y los pasos necesarios para llevar a cabo un estudio de manera rigurosa y sistemática. Según Tamayo y Tamayo (2004), la metodología de la investigación es un conjunto de métodos y técnicas que orientan al investigador en la realización de su estudio, permitiéndole obtener resultados válidos y confiables. La enseñanza de la cinemática, y en particular del movimiento rectilíneo, es fundamental en la comprensión de conceptos físicos básicos. Sin embargo, tradicionalmente se ha enfrentado a desafíos en términos de comprensión conceptual, motivación de los estudiantes y capacidad para relacionar la teoría con aplicaciones prácticas. En este contexto, el uso de Modellus como herramienta didáctica ofrece diversas ventajas y oportunidades que justifican su aplicación en el ámbito educativo.

Modellus permite una representación visual e interactiva del movimiento rectilíneo, lo que facilita la comprensión de conceptos abstractos como posición, velocidad y aceleración al proporcionar una experiencia más tangible y dinámica para los estudiantes. La capacidad de Modellus para crear y manipular modelos de movimiento rectilíneo permite a los estudiantes experimentar con diferentes escenarios, ajustar parámetros y observar cómo afectan al movimiento. Esto fomenta un aprendizaje activo y la exploración de conceptos mediante la experimentación práctica.

La naturaleza interactiva y experimental de Modellus puede aumentar la motivación de los estudiantes al involucrarlos en actividades prácticas y desafiantes. Esto puede conducir a una mayor participación en el proceso de aprendizaje y a un mejor aprovechamiento de las lecciones. Modellus permite la creación de modelos personalizados y la adaptación de actividades según las necesidades y niveles de los estudiantes. Esto facilita la diferenciación instruccional y la atención a las distintas formas de aprendizaje de los alumnos. Al trabajar con Modellus, los estudiantes desarrollan habilidades en el uso de herramientas de simulación y modelado, lo que los prepara para enfrentar problemas del mundo real que requieren comprensión y aplicación de conceptos cinemáticos.

Para utilizar Modellus como estrategia didáctica en la enseñanza de la cinemática radica en su capacidad para mejorar la comprensión conceptual, aumentar la motivación y participación de los estudiantes, y prepararlos para aplicar sus conocimientos en situaciones prácticas del mundo real. Estos beneficios hacen de Modellus una herramienta valiosa para enriquecer la experiencia de aprendizaje en el ámbito de la cinemática.

Revisión literaria

Modellus es un programa educativo de modelado computacional que permite la creación y simulación de fenómenos físicos y matemáticos, que se utilizan en la enseñanza de las ciencias exactas.

Permite crear, preparar y resolver un problema utilizando la representación matemática del sistema para simularlo, manipulando así las variables (tiempo, distancia, etc.) y observando cómo se produce el fenómeno físico. La idea es usarlo como una forma de interpretar los problemas, observando lo que cada grandeza ejerce de influencia, independientemente de los cálculos. El programa Modellus permite simular fenómenos físicos y permite analizar ejemplos modificando las variables asociadas con cada simulación. Las mismas se pueden utilizar en diversas situaciones físicas.

Características Principales:

Interactividad: Modellus proporciona una interfaz intuitiva donde los estudiantes pueden ajustar parámetros y observar cambios inmediatos en las simulaciones.

Visualización: El software ofrece visualizaciones gráficas y animaciones que ayudan a los estudiantes a relacionar las ecuaciones matemáticas con los fenómenos físicos observados.

Flexibilidad: Permite la creación de una amplia gama de modelos, desde los más simples hasta los más complejos, adaptándose a diferentes niveles educativos.

Beneficios Educativos

Para Veit y Teodoro (2002), El Modellus permite un "aprendizaje constructivista", que comienza con la definición de ideas y tiene beneficios cognitivos. Este proceso se debe a que el uso del software no es trivial; es un proceso de aprendizaje lento que requiere un pensamiento arquitectónico para construir las simulaciones y tiene una construcción personal y cognitiva. El objetivo de este proceso fue desarrollar la cosmovisión de los estudiantes a partir del conocimiento científico adquirido.

Movimiento Rectilíneo Uniformemente Acelerado.

Definición y Características:

Movimiento Rectilíneo: Se refiere al movimiento en línea recta.

Uniformemente Acelerado: Indica que la aceleración es constante durante todo el movimiento. En este tipo de movimiento, la velocidad del objeto cambia de manera uniforme con el tiempo.

La comprensión de este tipo de movimiento es fundamental para el estudio de otros movimientos más complejos y para la aplicación de leyes físicas generales.

Integración de Modellus en la Enseñanza del Movimiento Rectilíneo Uniformemente Acelerado

Enfoque Constructivista.

Según afirmación de Coll (1997), "Los estudios de todos estos campos coinciden en que el conocimiento no es simplemente una copia de la realidad previa, sino que es un proceso dinámico e interactivo a través del cual la mente interpreta información externa y crea modelos cada vez más complejos".

"La teoría del aprendizaje constructivista sostiene que los estudiantes pueden aprender de manera más efectiva cuando construyen activamente su conocimiento a través de la interacción y la exploración". (Piaget, 1970; Vygotsky, 1978). Utilizar Modellus en la enseñanza del movimiento rectilíneo uniformemente acelerado permite a los estudiantes experimentar con variables como la aceleración y la velocidad inicial, observando los resultados de manera directa y visual.

Metodologías

La investigación se desarrolló en la Unidad Educativa Fiscomisional "Cinco de Mayo", con estudiantes de segundo de bachillerato divididos en dos paralelos: A y B. En el

paralelo A se utilizó el software Modellus como estrategia didáctica para la enseñanza del movimiento rectilíneo uniformemente acelerado o variado (MRUA y MRUV), mientras que en el paralelo B se aplicó el método tradicional de enseñanza donde.

El tipo de investigación se basó en un enfoque cuantitativo y utilizó un diseño cuasi-experimental con grupos control y experimental para evaluar el impacto de Modellus en la comprensión del movimiento rectilíneo uniformemente acelerado.

Los materiales utilizados fueron.

Software Modellus: Utilizado para simular y visualizar conceptos de cinemática.

Cuestionario estructurado: Diseñado para recopilar datos sobre la percepción de los estudiantes respecto a las estrategias didácticas utilizadas y su impacto en la comprensión de los temas.

Recursos tradicionales: Incluyen guías de ejercicios, presentaciones teóricas y problemas para resolver de manera analítica.

Computadoras y proyector: Necesarios para ejecutar y mostrar las simulaciones de Modellus en el aula.

En el paralelo A, se desarrollaron clases utilizando Modellus, donde los estudiantes interactuaron con simulaciones que permitieron explorar y visualizar conceptos clave de cinemática, como posición, velocidad y aceleración.

En el paralelo B, se empleó una metodología tradicional basada en explicaciones teóricas y ejercicios realizados en la pizarra.

Ambos grupos trabajaron con los mismos contenidos, ajustados a los temas de movimiento rectilíneo uniformemente acelerado o variado.

Se aplicó una encuesta que se realizó mediante un cuestionario de preguntas cerradas para evaluar la percepción de los estudiantes sobre la comprensión de los temas y la efectividad de la metodología empleada.

Adicionalmente, se observaron las interacciones en clase y las dinámicas de participación en ambos grupos.

Resultados

Tabla 1

Encuesta aplicada a los estudiantes	SI	NO	A MEDIAS
¿Tiene usted ahora una idea clara de lo que es el movimiento de un cuerpo?	88%	3%	9%
¿Tenía usted conocimiento de algún software educativo en el que se puedan simular los movimientos de un cuerpo?	2%	63%	35%
¿Cree usted que este tipo de simulación le facilitó una mejor comprensión para estudiar el movimiento de los cuerpos?	97%	0%	3%
¿Cree usted que le fue más fácil resolver ejercicios de física, en el programa de simulación modellus?	98%	1%	2%
Le gustaría que su docente implemente este simulador de modellus en sus clases de física.	100%	0%	0%

A los estudiantes en su gran mayoría les quedó muy claro lo que es movimiento de un cuerpo, ya que un 88% respondieron que sí, un 9% dijo que entiende a medias y por último un 3% dijo que no entiende nada. Por otro lado los estudiantes afirmaron que no conocían de ningún software educativo en el que se puedan simular los movimientos de un cuerpo, ya que el 63% respondieron que no, y un 35% respondió que a medias y un 2% que sí. Por consiguiente los estudiantes creen que este tipo de simulación sí les facilita una mejor comprensión para estudiar el movimiento de los cuerpos, ya que el 97% respondieron que sí, y un 3% respondió que no. Además confirmaron que fue más fácil resolver ejercicios de física, en el programa de simulación Modellus, que de forma tradicional ya que un 98% respondieron que sí, un 2% respondió que a medias y un 1% que no. Y por último se les hizo una pregunta a los estudiantes si les gustaría implementar este simulador de Modellus en sus clases de física y todos respondieron

que si ya que les fue más fácil resolver los ejercicios a través de las simulaciones brindadas por el programa de Modellus.

Discusión

Los resultados obtenidos en esta investigación evidencian que el uso del software Modellus como estrategia didáctica tiene un impacto positivo en la enseñanza-aprendizaje de la cinemática. Los estudiantes del paralelo A, quienes utilizaron Modellus, mostraron una comprensión más profunda y dinámica de conceptos como posición, velocidad y aceleración, en comparación con los del paralelo B, quienes trabajaron bajo un enfoque tradicional. Este hallazgo coincide con estudios previos que destacan el valor de las herramientas tecnológicas para hacer más accesibles conceptos abstractos en física.

La encuesta inicial permitió identificar el nivel de conocimiento previo de los estudiantes, lo que resultó fundamental para diseñar estrategias didácticas adecuadas. En ambos grupos, se observó una comprensión limitada de los conceptos básicos al inicio del estudio. Sin embargo, al finalizar, los estudiantes que trabajaron con Modellus destacaron no solo por su mejor desempeño en la resolución de problemas, sino también por su capacidad para interpretar gráficas y relacionar variables del movimiento, habilidades que son esenciales en el aprendizaje de la cinemática.

Por otro lado, el paralelo B mostró un aprendizaje más fragmentado, con mayor dependencia de la memorización de fórmulas y procedimientos. Aunque lograron resolver problemas básicos, presentaron dificultades al enfrentar situaciones que requieran análisis conceptual o la aplicación de múltiples variables. Este contraste resalta las limitaciones de los métodos tradicionales cuando se trata de fomentar un aprendizaje significativo y de largo plazo.

A pesar de los beneficios observados, el uso de Modellus también planteó ciertos desafíos, como la necesidad de tiempo adicional para familiarizar a los estudiantes con el software y la dependencia de recursos tecnológicos, que pueden no estar disponibles

en todos los contextos educativos. Sin embargo, estos desafíos pueden superarse con una adecuada planificación y formación docente, lo que refuerza la viabilidad de incorporar herramientas tecnológicas en el aula como un complemento a las metodologías tradicionales.

Conclusiones

El uso de Modellus como estrategia didáctica demostró ser eficaz para mejorar la comprensión de conceptos fundamentales de cinemática, como posición, velocidad y aceleración. Los estudiantes del paralelo A, que interactuaron con simulaciones, desarrollaron habilidades analíticas más sólidas, especialmente en la interpretación de gráficos y la relación entre variables del movimiento rectilíneo uniformemente acelerado o variado.

En comparación, la metodología tradicional aplicada en el paralelo B mostró limitaciones, evidenciando un aprendizaje más superficial y dependiente de la memorización. Aunque útil para ejercicios básicos, esta estrategia no favoreció el desarrollo de competencias analíticas ni la comprensión conceptual profunda, subrayando la necesidad de actualizar enfoques pedagógicos en física.

A pesar de los retos asociados al uso de Modellus, como la capacitación docente y la disponibilidad tecnológica, los beneficios observados justifican su integración en la enseñanza. Este estudio refuerza la importancia de incorporar herramientas tecnológicas para hacer el aprendizaje más dinámico, significativo y alineado con las demandas educativas del siglo XXI.

Bibliografías

Simón, B. P. M. (2015). *Efectos de software Modellus en la resolución de problemas de física I en estudiantes universitarios*. Edu.pe.

https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/7364/Azuero_SP_M-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Llopis, J. (2021). *Movimiento Rectilíneo Uniformemente Acelerado*. Intef.es.
<https://procomun.intef.es/articulos/movimiento-rectilineo-uniformemente-acelerado>

Morales, M. J. S. (2020). *Software educativo Modellus en el aprendizaje de la cinemática de los estudiantes de un instituto privado de Lima*. Edu.pe.
https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/47310/Morales_CJS-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Yautibug, L. F. (2012). *"Elaboración y aplicación de una guía para el uso del laboratorio virtual modellus y su incidencia en el rendimiento académico de óptica de los estudiantes del tercer año de bachillerato especialidad fima, del its manuel n. sagñay de pulucate"*. unach-ipg-afis-2015-0001.pdf. <http://UNACH-IPG-AFIS-2015-0001.pdf>

Montes, G. (2000). METODOLOGÍA Y TECNICAS DE DISEÑO Y REALIZACIÓN DE ENCUESTAS EN EL AREA RURAL. *Temas Sociales* , 21, 39–50.

Modellus. Programas recomendados para la enseñanza de la Física. (s/f). Umh.es. Rec.

Sonia, L. *PROGRAMA INTERNACIONAL DE DOCTORADO*. Ubu.es.

Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación. Redalyc.org. Recuperado el 18 de noviembre de 2024, de <https://www.redalyc.org/pdf/368/36829340001.pdf>

Rodríguez, A., & Pérez, A. (2017). *Métodos científicos de indagación y de construcción del conocimiento*. EAN.

Metodología Según Autores. (2021, enero 30). Tesis con Éxito.

<https://luisdoubbrontg.school.blog/metodologia-segun-autores/>

Roberto, H. Metodologia-de-la-investigacion-sampieri-1.pdf. Recuperado el 18 de noviembre de 2024, de <http://metodologia-de-la-investigacion-sampieri-1.pdf>

VEIT y TEODORO (2002). *Modellus* es una aplicación enfocada en el modelado computacional de funciones aplicadas para la enseñanza de la cinemática.

Redalyc.org. Recuperado el 18 de noviembre de 2024, de

<https://www.redalyc.org/journal/2740/274058504005/html/>

VALERIANO, M. Edu.ec. "el software educativo libre utilizado en la enseñanzaaprendizaje de dinámica.

Niño, C. Y., & Ximena, C. R. (2019). El papel de la historia de la matemática en su enseñanza.

Burbano Pantoja, V. M., & Pinto Sosa, J. E. & Valdivieso Miranda, M. A. (2015). *Formas de usar la simulación como un recurso didáctico* Redalyc.org.

Luz E. Mendoza-Hernández a, J. M. G.-C. b. (2023, mayo 7). *El uso de simuladores como estrategia de enseñanza-aprendizaje en el bachillerato*. 10949-Manuscrito-68381-1-10-20230705.pdf.

(54), G. (2018, octubre 5). *Simulación DE cinemática utilizando modellus* —. Steemit.

Las metodologías de enseñanza y su impacto en el desarrollo integral de los niños.

(2021, junio 8). *Colegio Bilingüe Lakeside - Kinder y Primaria en Polanco - Escuela Bilingüe.*

Víctor Duarte. (2018). *Modellus. Programas recomendados para la enseñanza de la Física*. Umh.es.

Sánchez y Vicent Soler Selva, M. A. (2008). *Animaciones Modellus para las clases de física*. Umh.es.



Letter of Acceptance

Dear,

Author(s), **Inés Fernanda Chávez-Rosado, Rosa Angelica Mendoza-Cornejo, Josué Eduardo Mendoza-Quintero**

Title: ***The use of Modellus as a didactic strategy for teaching-learning kinematics in students of the Fiscomisional Educational Unit "Cinco de Mayo"***

It's a great pleasure to inform you that, after the peer review process the following paper has been formally accepted for publication in *International journal of physics & mathematics* (IJPM, ISSN 2632-9417).

The paper has been scheduled to the **Vol. 7. No. 1.** to be published in **2024.**

Link: <https://doi.org/10.21744/ijpm.v7n1.2341>

International journal of physics & mathematics
(ISSN [2632-9417](#))

Journal Impact Factor
(Google-based Impact Factor 2019: [2.145](#))
(SJIF Impact Factor 2019: [4.842](#))

Abstracting / Indexing / Archiving:

[Crossref](#), [Google Scholar](#), [The British Library](#), [The Bodleian Library](#), [Cambridge University Library](#), [The National Library of Scotland](#), [The National Library of Wales](#), [The Library of Trinity College Dublin](#), [Collection Metadata](#), [International Standard Identifiers for Libraries](#), [MARC organization](#), [International Standard Serial Number UK](#), [International Standard Name Identifier](#), [Standards Development](#), [Neliti](#), [Open Archives Initiative](#), [Cornell University Library](#), [CNI](#), [DLF](#), [Microsoft](#), [National Science Foundation](#), [Public Knowledge Project](#), [University of Pittsburgh Library](#), [The University of British Columbia](#), [University of Alberta Libraries](#), [Stanford Graduate School of Education](#), [Ontario Council of University Libraries](#), [Simon Fraser University](#), [Microsoft Academic](#)

Thank you for your contribution to the Journal and we are looking forward to your future participation!

Sincerely,

Dr. Stanley E. Eguruze
Chief Executive Editor



Contact and Information

Email : executive_editor@sloap.org
Website: [IJPM Homepage](#)
Address: 53c Gilbey Road, Tooting
Broadway, London, United
Kingdom, SW17 0QH

How to Cite

Chávez-Rosado, I. F., Mendoza-Cornejo, R. A., & Mendoza-Quintero, J. E. (2024). The use of Modellus as a didactic strategy for teaching-learning kinematics in students of the Fiscomisional Educational Unit "Cinco de Mayo". *International Journal of Physics and Mathematics*, 7(1), 25-29. <https://doi.org/10.21744/ijpm.v7n1.2341>

The use of Modellus as a Didactic Strategy for Teaching-Learning Kinematics in Students of the Fiscomisional Educational Unit "Cinco de Mayo"

Inés Fernanda Chávez-Rosado

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí extensión Chone, Manabí, Ecuador
Corresponding author email: e1314439348@live.ulead.edu.ec

Rosa Angelica Mendoza-Cornejo

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí extensión Chone, Manabí, Ecuador
Email: e1314034958@live.ulead.edu.ec

Josué Eduardo Mendoza-Quintero

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí extensión Chone, Manabí, Ecuador
Email: e1316927639@live.ulead.edu.ec

Abstract---The research focused on the use of Modellus as a didactic strategy for the teaching-learning of kinematics in second-year high school students at the Cinco de Mayo Fiscomisional Educational Unit. The results obtained from surveys are presented, which demonstrate the benefits of this tool in the educational process. The main problem was how to facilitate the understanding of kinematics concepts in the teaching-learning context. A classification of the themes of uniformly accelerated and varied rectilinear motion was made. The objective was to propose a teaching strategy based on the Modellus simulation program to facilitate the understanding of these topics. The technique applied was a questionnaire that allowed analyzing and interpreting the use of Modellus in the classroom. The results of this study conclude that Modellus is an effective tool that optimizes the teaching of kinematics and promotes more dynamic and effective learning.

Keywords---kinematics, methodology, Modellus, teaching strategy, teaching-learning.

Introduction

The methodology is the set of strategies, techniques and procedures that guide the research process, from formulating questions to obtaining results, guaranteeing the validity and reliability of the findings. It is a structured and systematic path that ensures the rigor and quality of the research. The methodology is fundamental in the investigative process, since it provides a framework that guides and organizes the actions to follow to achieve the proposed objectives in an effective and efficient manner. Its correct application guarantees the credibility and relevance of the results obtained, being an essential tool for any study or investigation.

Research methodology is a fundamental aspect of any research process, as it provides the structure and steps necessary to carry out a study in a rigorous and systematic manner. According to Tamayo & Tamayo (2004), research methodology is a set of methods and techniques that guide the researcher in carrying out their study, allowing them to obtain valid and reliable results. The teaching of kinematics, and in particular rectilinear movement, is essential in the understanding of basic physical concepts. However, it has traditionally faced challenges in terms of conceptual understanding, student motivation, and the ability to relate theory to practical applications. In this context, the use of Modellus as a teaching tool offers various advantages and opportunities that justify its application in the educational field.

Modellus enables a visual and interactive representation of rectilinear motion, facilitating the understanding of abstract concepts such as position, velocity and acceleration by providing a more tangible and dynamic experience for students. Modellus' ability to create and manipulate rectilinear motion models allows students to experiment with different scenarios, adjust parameters, and see how they affect motion. This encourages active learning and exploration of concepts through hands-on experimentation (Burbano-Pantoja et al., 2015; Contreras & Hernández, 2023; Montes, 2000).

The interactive and experiential nature of Modellus can increase student motivation by engaging them in hands-on, challenging activities. This can lead to greater participation in the learning process and better use of lessons. Modellus allows the creation of personalized models and the adaptation of activities according to the needs and levels of the students. This facilitates instructional differentiation and attention to students' different ways of learning. By working with Modellus, students develop skills in using simulation and modeling tools, preparing them to address real-world problems that require understanding and application of kinematic concepts (Morris et al., 1999; Ten Dam & Volman, 2004; Jang, 2008; Chen et al., 2011).

Using Modellus as a teaching strategy in teaching kinematics lies in its ability to improve conceptual understanding, increase student motivation and engagement, and prepare students to apply their knowledge in practical, real-world situations. These benefits make Modellus a valuable tool to enrich the learning experience in the field of kinematics. Do not use numbers or alphabets in headings and sub-headings (*Example A. Introduction 1. Body*). Use the following style for headings and sub-headings-

Methodologies

The research was developed in the Fiscomisional Educational Unit "Cinco de Mayo", with second-year high school students divided into two parallels: A and B. In parallel A, the Modellus software was used as a didactic strategy for teaching uniformly accelerated rectilinear movement, or varied (MRUA and MRUV), while in parallel B the traditional teaching method was applied. The type of research was based on a quantitative approach and used a quasi-experimental design with control and experimental groups to evaluate the impact of Modellus on the understanding of uniformly accelerated rectilinear motion.

The materials used were, Modellus Software: Used to simulate and visualize kinematics concepts. Structured questionnaire: Designed to collect data on students' perceptions of the teaching strategies used and their impact on the understanding of the topics. Traditional resources: They include exercise guides, theoretical presentations and problems to solve analytically. Computers and projector: Necessary to run and display Modellus simulations in the classroom. In parallel A, classes were developed using Modellus, where students interacted with simulations that allowed them to explore and visualize key kinematics concepts, such as position, velocity and acceleration. In parallel B, a traditional methodology was used based on theoretical explanations and exercises carried out on the blackboard. Both groups worked with the same content, adjusted to the themes of uniformly accelerated or varied rectilinear movement. A survey was applied using a questionnaire with closed questions to evaluate the students' perception of the understanding of the topics and the effectiveness of the methodology used. Additionally, class interactions and participation dynamics in both groups were observed (Morales Chinchay, 2020; Hernández-Sampieri & Mendoza, 2020; Rodríguez Jiménez & Pérez Jacinto, 2017).

Analysis and Discussion of the Results

Modellus is an educational computer modeling program that allows the creation and simulation of physical and mathematical phenomena, which are used in the teaching of exact sciences, it allows you to create, prepare and solve a problem using the mathematical representation of the system to simulate it, manipulating thus the variables (time, distance, etc.) and observing how the physical phenomenon occurs. The idea is to use it as a way of interpreting problems, observing what greatness exerts of influence, regardless of the calculations. The Modellus program allows you to simulate physical phenomena and allows you to analyze examples by modifying the variables associated with each simulation. They can be used in various physical situations. They are shown in figure 1.

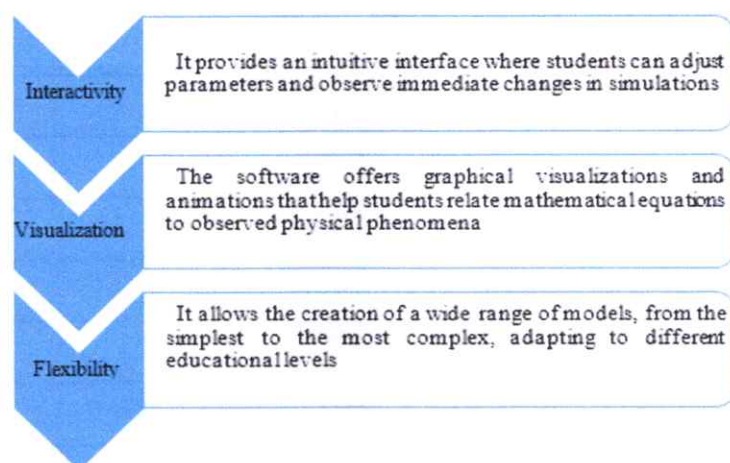


Figure 1. Main features of Modellus program

Educational Benefits

For Veit & Teodoro (2002), Modellus allows for "constructivist learning", which begins with the definition of ideas and has cognitive benefits. This process is because the use of the software is not trivial; It is a slow learning process that requires architectural thinking to build the simulations and has a personal and cognitive construction. The objective of this process was to develop the students' worldview based on the scientific knowledge acquired.

Uniformly Accelerated Rectilinear Motion

Rectilinear Movement refers to movement in a straight line and accelerated indicates that the acceleration is constant throughout the movement. In this type of motion, the speed of the object changes uniformly with time. Understanding this type of movement is essential for the study of other more complex movements and for the application of general physical laws. The integration of Modellus in the teaching of uniformly accelerated rectilinear movement has a constructivist approach. Studies in all these fields agree that knowledge is not simply a copy of previous reality, but is a dynamic and interactive process through which the mind interprets external information and creates increasingly complex models according to Coll's approaches.

Constructivist learning theory maintains that students can learn most effectively when they actively construct their knowledge through interaction and exploration as expressed (Piaget, 1970; Vygotsky, 2011). By using Modellus in teaching uniformly accelerated rectilinear motion, it allows students to experiment with variables such as acceleration and initial velocity, observing the results directly and visually. A survey was conducted for students related to Modellus, this is shown in Table 1.

Table 1
Survey applied to students

Questions asked	SI (%)	NO (%)	HALF (%)
Do you now have a clear idea of what the movement of a body is?	88	3	9
Did you know of any educational software in which the movements of a body can be simulated?	2	63	35
Do you think that this type of simulation provided you with a better understanding to study the movement of bodies?	97	0	3
Do you think it was easier for you to solve physics exercises in the modellus simulation program?	98	1	2
You would like your teacher to implement this modellus simulator in their physics classes.	100	0	0

For most students, it was very clear what movement of a body is, since 88% responded yes, 9% said they half understood and finally 3% said they did not understand at all. On the other hand, the students stated that they did not know of any educational software in which the movements of a body can be simulated, since 63% answered no, and 35% answered halfway and 2% yes. The students believe that this type of simulation does provide them with a better understanding to study the movement of bodies, since 97% answered yes, and 3% answered no, they also confirmed that it was easier to solve physics exercises, in the simulation program Modellus, which in a traditional way since 98% responded yes, 2% responded halfway and 1% responded no. And finally, the students were asked a question if they would like to implement this Modellus simulator in their physics classes and they all answered yes since it was easier for them to solve the exercises through the simulations provided by the Modellus program (Sánchez & Selva, 2011; Azuero Simon, 2015; Yautibug Sagnay, 2015).

The results obtained show that the use of Modellus software as a teaching strategy has a positive impact on the teaching-learning of kinematics. The students in parallel A, who used Modellus, showed a deeper and more dynamic understanding of concepts such as position, velocity and acceleration, compared to those in parallel B, who worked under a traditional approach. This finding coincides with previous studies that highlight the value of technological tools to make abstract concepts in physics more accessible.

The initial survey made it possible to identify the level of prior knowledge of the students, which was essential to design appropriate teaching strategies. In both groups, limited understanding of basic concepts was observed at baseline. However, at the end, the students who worked with Modellus stood out not only for their better performance in problem solving, but also for their ability to interpret graphs and relate movement variables, skills that are essential in learning kinematics (Neves et al., 2013; Araujo et al., 2008; Zhou et al., 2023; Xhelaj & Burlando, 2022).

On the other hand, parallel B showed more fragmented learning, with greater dependence on memorization of formulas and procedures. Although they managed to solve basic problems, they presented difficulties when facing situations that required conceptual analysis or the application of multiple variables. This contrast highlights the limitations of traditional methods when it comes to fostering meaningful, long-term learning. Despite the observed benefits, the use of Modellus also posed certain challenges, such as the need for additional time to familiarize students with the software and the dependence on technological resources, which may not be available in all educational contexts. However, these challenges can be overcome with adequate planning and teacher training, which reinforces the viability of incorporating technological tools in the classroom as a complement to traditional methodologies (Higgins & Nicholl, 2003; Davies et al., 2000; Aryani et al., 2016; Karma et al., 2019).

Despite the challenges associated with the use of Modellus, such as teacher training and technological availability, the observed benefits justify its integration into teaching. This study reinforces the importance of incorporating technological tools to make learning more dynamic, meaningful and aligned with the educational demands of the 21st century.

Conclusions

The use of Modellus as a teaching strategy proved to be effective in improving the understanding of fundamental kinematics concepts, such as position, velocity and acceleration. Parallel A students, who interacted with simulations, developed stronger analytical skills, especially in the interpretation of graphs and the relationship between variables of uniformly accelerated or varied rectilinear motion. In comparison, the traditional methodology applied in parallel B showed limitations, evidencing more superficial learning and dependent on memorization. Although useful for basic exercises, this strategy did not favor the development of analytical skills or deep conceptual understanding, underlining the need to update pedagogical approaches in physics.

References

- Araujo, I. S., Veit, E. A., & Moreira, M. A. (2008). Physics students' performance using computational modelling activities to improve kinematics graphs interpretation. *Computers & Education*, 50(4), 1128-1140. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2006.11.004>
- Aryani, I. G. A. I., & Rahayuni, N. K. S. (2016). Innovation of teaching and learning english applied to animal sciences' student with the combination of computer media and audio visual. *International Journal of Linguistics, Literature and Culture*, 2(1), 1-7.
- Azuero Simon, PM (2015). Effects of Modellus software on solving physics I problems in university students, 2015.
- Burbano-Pantoja, VM, Pinto-Sosa, JE, & Valdivieso-Miranda, MA (2015). Ways of using simulation as a teaching resource. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 45, 16-37.

- Chen, N. S., Wei, C. W., & Liu, C. C. (2011). Effects of matching teaching strategy to thinking style on learner's quality of reflection in an online learning environment. *Computers & Education*, 56(1), 53-64. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2010.08.021>
- Contreras, JMG, & Hernández, LEM (2023). The use of simulators as a teaching-learning strategy in high school. *Uno Sapiens Scientific Bulletin of the Preparatory School No. 1*, 6 (11), 12-15.
- Davies, S., Murphy, F., & Jordan, S. (2000). Bioscience in the pre-registration curriculum: finding the right teaching strategy. *Nurse education today*, 20(2), 123-135. <https://doi.org/10.1054/nedt.1999.0375>
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. (2020). *Research methodology: quantitative, qualitative and mixed routes*.
- Higgins, A., & Nicholl, H. (2003). The experiences of lecturers and students in the use of microteaching as a teaching strategy. *Nurse Education in Practice*, 3(4), 220-227. [https://doi.org/10.1016/S1471-5953\(02\)00106-3](https://doi.org/10.1016/S1471-5953(02)00106-3)
- Jang, S. J. (2008). Innovations in science teacher education: Effects of integrating technology and team-teaching strategies. *Computers & Education*, 51(2), 646-659. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2007.07.001>
- Karma, I., Darma, I. K., & Santiana, I. (2019). Teaching strategies and technology integration in developing blended learning of applied mathematics subject. *International research journal of engineering, IT & scientific research*.
- Montes, G. (2000). Methodology and techniques for designing and conducting surveys in rural areas. *Social Issues*, 39.
- Morales Chinchay, JS (2020). Modellus educational software in the learning of kinematics by students of a private institute in Lima, 2020.
- Morris, M. E., McGinley, J., Huxham, F., Collier, J., & Ianse, R. (1999). Constraints on the kinetic, kinematic and spatiotemporal parameters of gait in Parkinson's disease. *Human movement science*, 18(2-3), 461-483. [https://doi.org/10.1016/S0167-9457\(99\)00020-2](https://doi.org/10.1016/S0167-9457(99)00020-2)
- Neves, R. G., Neves, M. C., & Teodoro, V. D. (2013). Modellus: Interactive computational modelling to improve teaching of physics in the geosciences. *Computers & Geosciences*, 56, 119-126. <https://doi.org/10.1016/j.cageo.2013.03.010>
- Piaget, J. (1970). *Piaget's theory* (Vol. 1, pp. 703-732). New York: Wiley.
- Rodríguez Jiménez, A., & Pérez Jacinto, AO (2017). Scientific methods of research and construction of knowledge. *Revista Ean*, (82), 179-200.
- Sánchez, MA, & Selva, VS (2011). Model animations for physics classes. *Spanish Journal of Physics*, 22 (3).
- Tamayo & Tamayo, M. (2004). The process of scientific research: including evaluation and administration of research projects.
- Ten Dam, G., & Volman, M. (2004). Critical thinking as a citizenship competence: teaching strategies. *Learning and instruction*, 14(4), 359-379. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2004.01.005>
- Veit, E. A., & Teodoro, V. D. (2002). Modelling in teaching: learning of physics and the new Brazilian high school curricular parameters. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 24, 87-96.
- Vygotsky, L. (2011). *Interaction between learning and development* (pp. 79-91). Linköpings universitet.
- Xhelaj, A., & Burlando, M. (2022). Application of metaheuristic optimization algorithms to evaluate the geometric and kinematic parameters of downbursts. *Advances in Engineering Software*, 173, 103203. <https://doi.org/10.1016/j.advengsoft.2022.103203>
- Yautibug Sagñay, F. (2015). *Development and application of a guide for the use of the Modellus Virtual Laboratory and its Impact on the Academic Performance of Optics of Third Year High School Students, FIMA Specialty, ITS. Manuel Sagñay de Pulucate in the Period March-July 2012* (Master's thesis, Riobamba: Universidad Nacional de Chimborazo, 2015).
- Zhou, G., Zhou, Y., Deng, W., Yin, S., & Zhang, Y. (2023). Advances in teaching-learning-based optimization algorithm: A comprehensive survey. *Neurocomputing*, 126898. <https://doi.org/10.1016/j.neucom.2023.126898>