



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ESCUELA DE POSGRADO

**PROGRAMA ACADÉMICO DE DOCTORADO EN
EDUCACIÓN**

Software GeoGebra para fortalecer aprendizaje del sistema masa
resorte en estudiantes de ingeniería de una universidad pública de
Lima, 2022

TESIS PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:

Doctor en Educación

AUTOR:

Collante Huanto, Andres ([orcid.org/ 0000-0002-5997-7401](https://orcid.org/0000-0002-5997-7401))

ASESOR:

Dr. Del Castillo Talledo, César Humberto ([orcid.org/ 0000-0002-8879-7637](https://orcid.org/0000-0002-8879-7637))

CO-ASESORA:

Dra. Cadenillas Albornoz, Violeta (orcid.org/0000-0002-4526-2309)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Innovaciones Pedagógicas

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Apoyo a la reducción de brechas y carencias en la educación en todos sus
niveles

LIMA-PERÚ

2023

Dedicatoria

A mi esposa Herminia a mis hijos Alejandro y María Fernanda que son la motivación de mi vida.

Agradecimiento

A la Universidad Nacional del Callao y Universidad Nacional de Ingeniería, al doctor Cesar Humberto por sus enseñanzas.

Índice de contenidos

Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de gráficos y figuras	vi
Resumen	vii
Abstract	viii
Resumo	ix
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA	21
3.1 Tipo y diseño de investigación	21
3.2 Variables y operacionalización	22
3.3 Población, muestra y muestreo	23
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	24
3.5 Procedimientos	26
3.6 Método de análisis de datos	27
3.7 Aspectos éticos	27
IV. RESULTADOS	28
V. DISCUSIÓN	42
VI. CONCLUSIONES	51
VII. RECOMENDACIONES	53
VIII. PROPUESTAS	54
REFERENCIAS	56
ANEXOS	66

Índice de tablas

Tabla 1	Test KMO y Barlett para el constructo del instrumento	25
Tabla 2	Varianza total explicada	25
Tabla 3	Niveles de aprendizaje sistema masa resorte.	28
Tabla 4	Niveles de la dimensión conceptual.	30
Tabla 5	Niveles de la dimensión procedimental	32
Tabla 6	Niveles de la dimensión actitudinal.	34
Tabla 7	Pruebas de normalidad.	36
Tabla 8	Prueba de la hipótesis específica 1	38
Tabla 9	Prueba de la hipótesis específica 2.....	39
Tabla 10	Prueba de la hipótesis específica 3.....	40
Tabla 11	Propuesta de la estructura del trabajo de investigación.	54
Tabla 12	Rúbrica de calificación	55

Índice de gráficos y figuras

Figura 1	Diseño de investigación.....	22
Figura 2	Niveles de aprendizaje del sistema masa resorte.....	29
Figura 3	Niveles en la dimensión conceptual.....	31
Figura 4	Niveles de la dimensión procedimental.	33
Figura 5	Niveles de la dimensión actitudinal.....	35
Figura 6	Prueba de la hipótesis general	37

Resumen

La presente investigación tiene el propósito de determinar que la aplicación del software GeoGebra fortalece el aprendizaje del sistema masa resorte (SMR) en estudiantes de una facultad de ingeniería de una universidad pública de Lima. Este objetivo planteó conocer los efectos del estímulo centrado en el software GeoGebra sobre el aprendizaje del SMR. Se utilizó un enfoque cuantitativo, en el cual la investigación se tipificó como aplicada mediante un diseño cuasiexperimental en una población de 9312 estudiantes de donde se conformó una muestra intacta de 22 estudiantes, de manera que, 10 estudiantes determinaron el grupo de control y 12 estudiantes el grupo experimental, los cuales se definieron en relación con el proceso de matrícula conformando dos secciones en el curso Ecuaciones Diferenciales. Los resultados fueron significativos para el fortalecimiento del aprendizaje del SMR con un P valor de 4.5%, en la dimensión conceptual 1.3% y en la dimensión procedimental 4% y en el aprendizaje actitudinal no fueron significativos debido a que su P valor del 10.2% superó la valla del 5%, por tanto, se concluyó, la aplicación del software GeoGebra fortalece significativamente el aprendizaje del sistema masa resorte en estudiantes de una facultad de ingeniería de una universidad pública.

Palabras clave: software de código abierto, ecuación diferencial ordinaria, movimiento oscilatorio.

Abstract

The purpose of this research is to determine that the application of GeoGebra software strengthens the learning of the spring mass system (SMR) in students of an engineering faculty of a public university in Lima. This objective proposed to know the effects of the stimulus centered on the GeoGebra software on the learning of the SMR. A quantitative approach was used, in which the research was typified as applied through a quasi-experimental design in a population of 9312 students from which an intact sample of 22 students was formed, so that, 10 students determined the control group and 12 students the experimental group, which were defined in relation to the enrollment process forming two sections in the Differential Equations course. The results were significant for the strengthening of the learning of the SMR with a P value of 4.5%, in the conceptual dimension 1.3% and in the procedural dimension 4% and in the attitudinal learning were not significant because its P value of 10.2% exceeded the fence of 5%, therefore, it was concluded, the application of GeoGebra software significantly strengthens the learning of the spring mass system in students of an engineering faculty of a public university.

Keywords: opensource software, ordinary differential equation, oscillatory movement.

Resumo

O objetivo desta pesquisa é determinar que a aplicação do software GeoGebra reforça o aprendizado do sistema de massa de mola (SMR) em estudantes de uma faculdade de engenharia de uma universidade pública em Lima. Este objetivo se propôs a determinar os efeitos do estímulo focado no software GeoGebra sobre o aprendizado do SMR. Foi utilizada uma abordagem quantitativa, na qual a pesquisa foi tipificada como aplicada através de um desenho quase experimental em uma população de 9312 alunos, a partir da qual foi formada uma amostra intacta de 22 alunos, de modo que 10 alunos determinaram o grupo de controle e 12 alunos o grupo experimental, que foram definidos em relação ao processo de matrícula formando duas seções do curso Equações Diferenciais. Os resultados foram significativos para o fortalecimento do aprendizado do SMR com um valor P de 4.5%, na dimensão conceitual 1.3% e na dimensão processual 4% e no aprendizado atitudinal não foram significativos porque seu valor P de 10.2% excedeu a cerca de 5%, portanto, concluiu-se, a aplicação do software GeoGebra fortalece significativamente o aprendizado do sistema de massa de mola em estudantes de uma faculdade de engenharia de uma universidade pública.

Palavras-chave: software de código aberto, equação diferencial ordinária, movimento oscilatório.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**ESCUELA DE POSGRADO
DOCTORADO EN EDUCACIÓN**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, CESAR HUMBERTO DEL CASTILLO TALLEDO, docente de la ESCUELA DE POSGRADO DOCTORADO EN EDUCACIÓN de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, asesor de Tesis titulada: "Software GeoGebra para fortalecer aprendizaje del sistema masa resorte en estudiantes de ingeniería de una universidad pública de Lima, 2022", cuyo autor es COLLANTE HUANTO ANDRES, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 13.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 07 de Enero del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
CESAR HUMBERTO DEL CASTILLO TALLEDO DNI: 07035192 ORCID: 0000-0003-0996-401X	Firmado electrónicamente por: CDCASTILLOT el 13- 01-2023 20:35:06

Código documento Trilce: TRI - 0512309