



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**ESCUELA DE POSGRADO**

**PROGRAMA ACADÉMICO DE DOCTORADO EN  
EDUCACIÓN**

**Estrategia resolución de problemas con GeoGebra para mejora  
de aprendizajes de optimización en estudiantes de Ingeniería en  
Universidad Trujillo 2023**

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:**

**Doctor en Educación**

**AUTOR**

Iparraguirre Contreras, Jesus Ronald ([orcid.org/0000-0001-7298-3040](https://orcid.org/0000-0001-7298-3040))

**ASESORES**

Dra. Merino Salazar, Teresita del Rosario ([orcid.org/0000-0001-8700-1441](https://orcid.org/0000-0001-8700-1441))

Dr. Mucha Hospinal, Luis Florencio ([orcid.org/0000-0002-1973-7497](https://orcid.org/0000-0002-1973-7497))

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Innovaciones Pedagógicas

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

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

**TRUJILLO – PERÚ**

**2024**

## DEDICATORIA

*A Dios, ser divino que me concedió el don más preciado: la vida.*

*A mis sublimes padres: Víctor, mi guía celestial, y Concepción, mi guía presente, seres que me brindaron sus sabios consejos y construyeron los inquebrantables pilares de mi camino.*

*A mis queridas hijas e hijos: Karina, Celeste, Gandhi y Jordan, quienes comprendieron las largas horas de mi ausencia y me brindaron su amor incondicional.*

*A mi esposa Rocío, por su incansable tolerancia y profunda comprensión, acciones que han sido mi refugio incondicional en las tormentas de mi vida.*

*A mis amados hermanas y hermanos: Ilda, Santiago, Milton, Henry, William, Elizabeth, Víctor, Freddy y Maritza, quienes me han respaldado con amor y aliento constante, incluso en los momentos más álgidos de mi existencia.*

***Este grado también es de ustedes***

## **AGRADECIMIENTO**

A la distinguida Universidad César Vallejo, por haberme permitido cristalizar uno de mis sueños más significativos: la culminación de mi doctorado.

Mi gratitud infinita hacia la Doctora Teresitita Merino Salazar y al Doctor Luis Florencio Mucha Hospital, quienes se erigieron como consejeros incansables, impartiendo enseñanzas notables y brindando un respaldo inconmensurable durante el transcurso de este desafío intelectual.

A todos mis maestros y compañeros de la promoción de doctorado, cuya perseverancia, apoyo y amistad invaluable han dejado una huella indeleble en mi camino académico. Jamás olvidaré sus contribuciones y el tiempo compartido en esta etapa de nuestro viaje intelectual.

**Dios con ustedes**



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**ESCUELA DE POSGRADO**

**DOCTORADO EN EDUCACIÓN**

**Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, MERINO SALAZAR TERESITA DEL ROSARIO, docente de la ESCUELA DE POSGRADO DOCTORADO EN EDUCACIÓN de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

SAC - TRUJILLO, asesor de Tesis titulada: "Estrategia Resolución de problemas con GeoGebra para mejora de aprendizajes de optimización en estudiantes de Ingeniería en universidad Trujillo 2023", cuyo autor es IPARRAGUIRRE CONTRERAS JESUS RONALD, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 14.00%, 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.

TRUJILLO, 15 de diciembre del 2023

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
MERINO SALAZAR TERESITA DEL ROSARIO <b>DNI:</b> 17903361 <b>ORCID:</b> 0000-0001-8700-1441	Firmado electrónicamente por: TRMERINOS el 31- 12-2023 18:01:31

**Código documento Trilce: TRI - 0697701**





**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**ESCUELA DE POSGRADO  
DOCTORADO EN EDUCACIÓN**

### **Declaratoria de Originalidad del Autor**

Yo, IPARRAGUIRRE CONTRERAS JESUS RONALD estudiante de la ESCUELA DE

POSGRADO del programa de DOCTORADO EN EDUCACIÓN de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TRUJILLO, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Estrategia Resolución de problemas con GeoGebra para mejora de aprendizajes de optimización en estudiantes de Ingeniería en universidad Trujillo 2023", es de mi autoría, por lo tanto, declaro que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. He mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

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

<b>Nombres y Apellidos</b>	<b>Firma</b>
IPARRAGUIRRE CONTRERAS JESUS RONALD <b>DNI:</b> 18824557 <b>ORCID:</b> 0000-0001-7298-3040	Firmado electrónicamente por: JESUSRONALD el 2803-2024 03:32:18

**Código documento Trilce: INV - 1589289**



## ÍNDICE DE CONTENIDOS

CARÁTULA .....	i
DEDICATORIA .....	ii
AGRADECIMIENTO .....	iii
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR .....	iv
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL AUTOR .....	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS .....	vi
ÍNDICE DE TABLAS .....	vii
ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS .....	ix
RESUMEN .....	x
ABSTRACT .....	xi
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. MARCO TEÓRICO .....	7
III. METODOLOGÍA .....	39
3.1 Tipo y diseño de investigación .....	39
3.2. Variables y operacionalización .....	41
3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis .....	43
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	46
3.5. Procedimientos .....	48
3.6. Método de análisis de datos .....	49
3.7. Aspectos éticos .....	50
IV. RESULTADOS .....	52
V. DISCUSIÓN .....	79
VI. CONCLUSIONES .....	84
VII.RECOMENDACIONES .....	86
VIII.PROPOSTA .....	93
REFERENCIAS .....	99
ANEXOS.....	108

Tabla 1: Prueba inicial del programa de experimentación resolución de problemas con GeoGebra .....	52
Tabla 2: Estadísticos descriptivos de la prueba inicial (pre prueba) .....	54
Tabla 3: Prueba final (post prueba) del programa de experimentación resolución de problemas con GeoGebra .....	55
Tabla 4: Estadísticos descriptivos de la prueba final (post prueba) .....	57
Tabla 5: Resultados de la prueba inicial (pre prueba) y la prueba final (post prueba) del Grupo Experimental .....	59
Tabla 6: Resultados de pruebas de normalidad .....	60
Tabla 7: Estadísticos de muestras relacionadas de hipótesis general .....	61
Tabla 8: Correlaciones de muestras relacionadas de hipótesis general .....	62
Tabla 9: Prueba de muestras relacionadas de hipótesis general .....	62
Tabla 10: Estadísticos de muestras relacionadas de la dimensión conocimiento conceptual .....	63
Tabla 11: Correlaciones de muestras relacionadas de la dimensión conocimiento Conceptual .....	64
Tabla 12: Prueba de muestras relacionadas para la dimensión conocimiento conceptual .....	65
Tabla 13: Estadísticos de muestras relacionadas para la dimensión aplica métodos y técnicas .....	66
Tabla 14: Correlaciones de muestras relacionadas para la dimensión aplica métodos y técnicas .....	67

Tabla 15: Prueba de muestras relacionadas de la dimensión aplica métodos y técnicas .....	67
Tabla 16: Estadísticos de muestras relacionadas de la dimensión resolución efectiva de problemas .....	68
Tabla 17: Correlaciones de muestras relacionadas de la dimensión resolución efectiva de problemas .....	69
Tabla 18: Prueba de muestras relacionadas para la dimensión resolución efectiva de problemas .....	70
Tabla 19: Estadísticos de muestras relacionadas para la dimensión pensamiento crítico y creativo .....	71
Tabla 20: Correlaciones de muestras relacionadas de la dimensión pensamiento crítico y creativo .....	72
Tabla 21: Prueba de muestras relacionadas para la dimensión pensamiento crítico y creativo .....	73
Tabla 22: Resumen del modelo de regresión lineal .....	74
Tabla 23: ANOVA <sup>a</sup> .....	74
Tabla 24: Coeficientes <sup>a</sup> para la línea de regresión .....	75
Tabla 25: Resumen de las respuestas de la entrevista escrita .....	77

## ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS

	Pág.
Figura 1: Prueba inicial del programa de experimentación resolución de problemas con GeoGebra .....	53
Figura 2: Estadísticos descriptivos de la prueba inicial (pre prueba) .....	54
Figura 3: Prueba final (post prueba) del programa de experimentación resolución de problemas con GeoGebra .....	56
Figura 4: Estadísticos descriptivos de la prueba final (post prueba) .....	57
Figura 5: Recta obtenida por regresión lineal .....	76

## RESUMEN

El propósito de esta investigación fue aplicar la estrategia de resolución de problemas con GeoGebra para mejorar los aprendizajes de optimización de los estudiantes de ingeniería de una Universidad de Trujillo en el 2023. Con un enfoque cuantitativo, alcance aplicativo y un diseño cuasiexperimental de corte transversal. La población se conformó por 120 estudiantes de ingeniería de sistemas del II ciclo, se seleccionó una muestra conveniente e intencional de 50, y se dividieron en dos grupos, uno de control y el otro experimental. Como técnica se utilizó la experimentación, prueba y entrevista, y los instrumentos consistieron en pre y post prueba con guía de entrevista, éstas fueron validadas por un juicio de 8 expertos, y se demostró que eran confiable mediante el método de mitades partidas. Se aplicó la prueba normalidad de Shapiro Will, con resultados no normales en las dimensiones, pero en la variable aprendizaje si se orientó a la normalidad, optando por la prueba de diferencia de medias para la inferencia, se obtuvo un  $p=0,000<0,05$ ; con sustento se rechazaron las hipótesis nulas, aceptando las alternas. Concluyendo que la aplicación de la estrategia resolución de problemas con GeoGebra mejora significativamente los aprendizajes de optimización en estudiantes de Ingeniería.

Palabras clave: Aprendizaje, GeoGebra, optimización, resolución de problemas

## ABSTRACT

The purpose of this research was to apply the problem-solving strategy with GeoGebra to improve the optimization learning of engineering students at a University of Trujillo in 2023. With a quantitative approach, application scope and a cross-sectional quasi- experimental design. The population was made up of 120 systems engineering students of the II cycle, a convenient and intentional sample of 50 was selected, and they were divided into two groups, one control and the other experimental. As a technique, experimentation, testing and interview were used, and the instruments consisted of pre- and post-test with an interview guide, these were validated by a judgment of 8 experts, and it was demonstrated that they were reliable using the split- half method. The Shapiro Will normality test was applied, with non-normal results in the dimensions, but in the learning variable it was oriented towards normality, opting for the mean difference test for inference, a  $p=0.000<0.05$  was obtained. With support, the null hypotheses were rejected, accepting the alternative ones. Concluding that the application of the problem-solving strategy with GeoGebra significantly improves optimization learning in engineering students.

Keywords: Learning, GeoGebra, optimization, problem solving.