



ESCUELA DE POSTGRADO
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**Programa geogebra para mejorar las capacidades de los
estudiantes en el aprendizaje de matemática, 2014.**

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE:
DOCTOR EN EDUCACIÓN**

AUTOR:

Mg. Nelly Patricia Cheng Bravo

ASESOR:

Dr. Roger Iván Soto Quiroz

SECCIÓN

Educación e Idiomas

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Gestión y Calidad Educativa

PERÚ - 2015

PRESIDENTE

Dra. Isabel Menacho Vargas

SECRETARIO

Dr. Rodolfo Talledo Reyes

VOCAL

Dr. Roger Iván Soto Quiroz

Dedicatoria

A mi madre Enriqueta, por haber fomentado en mí el deseo de superación y el anhelo de triunfar en la vida.

A mis seres queridos, que siempre han estado a mí lado apoyándome y dando lo mejor de sí para que siga progresando personal y profesionalmente.

Agradecimiento

A nuestro asesor de investigación por su tiempo y sus sugerencias acertadas que me permitieron culminar el presente trabajo de investigación.

A la escuela de Post-Grado de la Universidad César Vallejo que me ha dado la oportunidad de culminar con mis estudios doctorales para desarrollarme personal y profesionalmente.

Mi agradecimiento, a los directivos y docentes de la Institución Educativa N° 2089 Micaela Bastidas.

A los padres de familia y a mis queridos estudiantes, pues gracias a ellos que participaron generosamente en el estudio.

Declaratoria de autenticidad

Yo, **Nelly Patricia Cheng Bravo**, estudiante del Programa Doctorado en Educación de la Escuela de Postgrado de la Universidad César Vallejo, identificado con DNI 08518907, con la tesis titulada:” Programa Geogebra para mejorar las capacidades de los estudiantes en el aprendizaje de matemática, 2014”

Declaro bajo juramento que:

1. La tesis es de mi autoría.
2. He respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas. Por lo tanto, la tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente.
3. La tesis no ha sido autoplagiada; es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados y por tanto los resultados que se presentan en la tesis se constituirán en aportes a la realidad investigada.

De identificarse la falta de fraude (datos falsos), plagio (información sin citar a autores), autoplagio (presentar como nuevo trabajo de investigación propio que ya ha sido publicado), piratería (uso ilegal de información ajena), o falsificación (representar falsamente las ideas de otro), asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad César Vallejo.

Lima, 30 de Mayo de 2015

Nelly Patricia Cheng Bravo

DNI 0851807

PRESENTACIÓN

Con singular respeto se pone a consideración de los señores miembros del Jurado Calificador en cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Escuela de Post-grado de la Universidad César Vallejo de Lima Norte, la tesis titulada: Programa Geogebra para mejorar las capacidades de los estudiantes en el aprendizaje de matemática, 2014.

El objeto de la presente investigación es para optar el Grado Académico de Doctor en Educación. Con este propósito se ha por conveniente organizar la estructura formal de la investigación en el orden siguiente: en las páginas preliminares, se consideran la dedicatoria, agradecimiento, el resumen, el abstract y la introducción; en el primer capítulo, se desarrolla la introducción con los antecedentes, el marco teórico, la justificación, el problema, la hipótesis y los objetivos; en el segundo capítulo el marco metodológico; en el tercer capítulo, los resultados de la investigación; el cuarto capítulo, la discusión; el quinto capítulo los conclusiones; el sexto capítulo, las recomendaciones; el séptimo capítulo, las referencias bibliográficas y el anexo correspondiente.

Los resultados que se han obtenido durante el proceso de investigación representan, evidencias donde se han verificado la aplicación del Programa Geogebra en la mejora de las capacidades de los estudiantes, los cuales contribuyen al enriquecimiento del conocimiento matemático. El programa Geogebra se concibe como un software matemático interactivo libre que posee funcionalidades que simplifican las construcciones geométricas que se utiliza como recurso educativo en la enseñanza de la matemática para estimular y motivar a los estudiantes hacia la construcción de aprendizajes significativos, con las sugerencias expuestas, se deja la posibilidad que en otras circunstancias se continúen investigando en contextos a nivel local o nacional.

Señores miembros del Jurado espero que la presente investigación sea evaluada y merezca su aprobación.

El autor

ÍNDICE

	Pág.
Carátula	i
Página del Jurado	ii
Dedicatoria	iii
Agradecimiento	iv
Declaratoria de autenticidad	v
Presentación	vi
Índice	vii
RESUMEN	xix
ABSTRACT	xx
I. INTRODUCCIÓN	22
Antecedentes	23
Fundamentación científica, técnica o humanística	29
Programa geogebra	29
Incidencias de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en Matemática.	30
Integración de las nuevas tecnologías en el aula	34
El Software Educativo	37
El Programa Geogebra como herramienta para la geometría	41
Estructura del Programa Geogebra	42
Ventajas en el uso del Programa Geogebra en la enseñanza de matemática	46
Capacidades matemáticas	47
Competencia matemática	48
Dimensiones de las capacidades matemáticas	50

Teorías constructivistas del aprendizaje	55
Habilidades del pensamiento y el aprendizaje significativo en matemática	64
Estrategias didácticas y potenciación del desarrollo de las habilidades del pensamiento para el logro de aprendizajes significativos	65
Pensamiento geométrico y espacial	66
Enseñanza y aprendizaje de la geometría	71
Justificación	73
Justificación Teórica	73
Justificación Práctica	74
Justificación Metodológica	74
Problema	75
Realidad problemática	75
Problema General	76
Problemas Específicos	76
Hipótesis	77
Hipótesis general	77
Hipótesis específicas	78
Objetivos	79
Objetivo General	79
Objetivos específicos	79

II. MARCO METODOLÓGICO

2.1. Variables	82
2.1.1. Definición conceptual	82
2.2. Operacionalización de variables	83
2.3. Metodología	87
2.4. Tipos de estudio	87
2.5. Diseño	87
2.6. Población, muestra y muestreo	87
2.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	90
Técnicas para la recolección de datos	90
Instrumento de recolección de datos	90
Ficha técnica del instrumento:	91
Capacidades matemáticas	
2.8. Métodos de análisis de datos	94
2.9. Aspectos éticos	94

III. RESULTADOS

Descripción de los resultados	96
3.1. Resultados descriptivos de la variable dependiente: Capacidades Matemáticas	97
3.2. Resultados comparativos de las diferencias entre los resultados del pretest y postest de capacidades matemáticas	100
3.3. Resultados descriptivos de la dimensión matematizar de la variable dependiente	102
3.4. Resultados comparativos de las diferencias entre los resultados del pretest y postest de capacidades matemáticas de la dimensión matematizar	105
3.5. Resultados descriptivos de la dimensión Representar de la variable dependiente	107
3.6. Resultados comparativos de las diferencias entre los resultados del pretest y postest de capacidades matemáticas de la Dimensión Representar	110
3.7. Resultados descriptivos de la dimensión Comunicar de la variable dependiente	112

3.8. Resultados comparativos de las diferencias entre los resultados del pretest y postest de capacidades matemáticas de la dimensión comunicar	115
3.9. Resultados descriptivos de la dimensión Elaborar estrategias de la variable dependiente	117
3.10. Resultados comparativos de las diferencias entre los resultados del pretest y postest de capacidades matemáticas de la dimensión Elaborar estrategias	120
3.11. Resultados descriptivos de la dimensión Utilizar expresiones simbólicas de la variable dependiente	122
3.12. Resultados comparativos de las diferencias entre los resultados del pretest y postest de capacidades matemáticas de la dimensión Utilizar expresiones simbólicas.	125
3.13. Resultados descriptivos de la dimensión Argumentar de la Variable dependiente	127
3.14. Resultados comparativos de las diferencias entre los resultados del pretest y postest de capacidades matemáticas de la dimensión Argumentar.	130
3.15. Prueba de Hipótesis General	132
3.16. Prueba de Hipótesis de la dimensión Matematizar	134
3.17. Prueba de Hipótesis de la dimensión Representar	136
3.18. Prueba de Hipótesis de la dimensión Comunicar	138
3.19. Prueba de Hipótesis de la dimensión Elaborar estrategias	140
3.20. Prueba de Hipótesis de la dimensión Utilizar expresiones Simbólicas	142
3.21. Prueba de Hipótesis de la dimensión Argumentar	144
3.22. Resultados de satisfacción del Programa Geogebra	146
IV. DISCUSIÓN	149
V. CONCLUSIONES	156
VI. RECOMENDACIONES	159
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	161

ANEXOS

Anexo 1. Instrumento	169
Anexo 2. Validación de instrumento	178
Anexo 3. Base de datos de prueba piloto	181
Anexo 4. Prueba de Confiabilidad Kuder-Richardson (kr20)	182
Anexo 5. Base de datos del pre- test y pos-test	183
Anexo 6. Proyecto de aprendizaje geogebra	187
Anexo 7. Sesiones de aprendizaje	195
Anexo 8. Cuestionario de satisfacción	235
Anexo 9. Resultados del cuestionario de satisfacción	237
Anexo 10. Matriz de consistencia	239
Anexo 11. Matriz de operacionalización de la variable: Programa Geogebra	241
Anexo 12. Matriz de operacionalización de la variable: Capacidades matemática	242

ÍNDICE DE TABLAS

		Pág.
Tabla 1	Matriz de operacionalización de la variable Programa Geogebra	80
Tabla 2	Matriz de operacionalización de la variable capacidades de matemática	81
Tabla 3	Diseño de pre test –postest con grupo de control sin tratamiento	85
Tabla 4	Distribución de la Población	86
Tabla 5	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	87
Tabla 6	Ficha técnica de la variable capacidades matemáticas	88
Tabla 7	Niveles de confiabilidad	90
Tabla 8	Resultados de la confiabilidad del instrumento de capacidades matemáticas	90
Tabla 9	Capacidades Matemáticas de los estudiantes de 4° año de secundaria del grupo control y experimental según pretest y postest	97
Tabla 10	Cuadro comparativo de capacidades matemática con la aplicación y sin la aplicación del Programa Geogebra de los estudiantes del 4° grado de educación secundaria del grupo control y experimental	100
Tabla 11	Matematizar de los estudiantes del 4° grado de educación secundaria del grupo control y experimental según pretest y postest	102
Tabla 12	Cuadro comparativo de la dimensión matematizar con la aplicación y sin la aplicación del Programa Geogebra de los estudiantes del 4° grado de educación secundariadel grupo control y experimental	105

Tabla 13	Representar de los estudiantes del 4° grado de educación secundaria del grupo control y experimental según pretest y postest	107
Tabla 14	Cuadro comparativo de la dimensión Representar con la aplicación y sin la aplicación del Programa Geogebra de los estudiantes del 4° grado de educación secundaria del grupo control y experimental	110
Tabla 15	Comunicar de los estudiantes del 4° grado de educación secundaria del grupo control y experimental según pretest y postest	112
Tabla 16	Cuadro comparativo de la dimensión Comunicar con la aplicación y sin la aplicación del Programa Geogebra de los estudiantes del 4° grado de educación secundaria del grupo control y experimental	115
Tabla 17	Elaborar estrategias de los estudiantes del 4° grado de Educación secundaria del grupo control y experimental Según pretest y postest	117
Tabla 18	Cuadro comparativo de la dimensión elaborar Estrategias con la aplicación y sin la aplicación del Programa Geogebra de los estudiantes del 4° grado de educación secundaria del grupo control y experimental Utilizar	120
Tabla 19	expresiones simbólicas de los estudiantes del 4° Grado de educación secundaria del grupo control y Experimental según pretest y postest	122
Tabla 20	Cuadro comparativo de la dimensión Utilizar expresiones simbólicas con la aplicación y sin la aplicación del Programa Geogebra de los estudiantes del 4° grado de educación secundaria del grupo control y experimental	125

Tabla 21	Argumentar de los estudiantes del 4º de educación Secundaria del grupo control y experimental según pretest y postest	127
Tabla 22	Cuadro comparativo de la dimensión Argumentar con la con la aplicación y sin la aplicación del Programa Geogebra de los estudiantes del 4º grado de educación secundaria del grupo control y experimental	130
Tabla 23	Programa Geogebra según Nivel de comprobación y significación estadística entre los test	132
Tabla 24	Capacidades matemáticas rangos según test y grupo	133
Tabla 25	Matematizar según Nivel de comprobación y significación estadística entre los test	134
Tabla 26	Matematizar rangos según test y grupo	135
Tabla 27	Representar según Nivel de comprobación y significación estadística entre los test	136
Tabla 28	Representar rangos según test y grupo	137
Tabla 29	Comunicar según Nivel de comprobación y significación estadística entre los test	138
Tabla 30	Comunicar rangos según test y grupo	139
Tabla 31	Elaborar estrategias según Nivel de comprobación y significación estadística entre los Test	140
Tabla 32	Elaborar estrategias rangos según test y grupo	141
Tabla 33	Utilizar expresiones simbólicas según Nivel de comprobación y significación estadística entre los test	142
Tabla 34	Utilizar expresiones simbólicas Rangos según test y grupo	143
Tabla 35	Argumentar según Nivel de comprobación y significación estadística entre los test	144

Tabla 36	Argumentar Rangos según test y grupo	145
Tabla 37	Nivel de satisfacción de los estudiantes en la aplicación del Programa Geogebra	146
Tabla 38	Rango y nivel de satisfacción	147

ÍNDICE DE FIGURAS

		Pág.
Figura 1	Interfaz del usuario del programa geogebra	40
Figura 2	Hoja de cálculo del software Geogebra	44
Figura 3	Estadísticos de fiabilidad	90
Figura 4	Capacidades Matemáticas de los estudiantes del cuarto grado de secundaria del grupo de control y experimental según pretest	95
Figura 5	Capacidades Matemáticas de los estudiantes del cuarto grado de secundaria del grupo de control y experimenta según postest	98
Figura 6	Cuadro comparativo de capacidades matemáticas con la aplicación y sin la aplicación del Programa Geogebra de los estudiantes del 4º grado de educación secundaria del grupo control y experimental	100
Figura 7	Matematizar de los estudiantes del cuarto grado del grupo de control y experimental según pretest	102
Figura 8	Matematizar de los estudiantes del cuarto grado del grupo de control y experimental según postest	103
Figura 9	Cuadro comparativo de la dimensión matematizar con la aplicación y sin la aplicación del Programa Geogebra de los estudiantes del 4º grado de educación secundaria del grupo control y experimental	105
Figura 10	Representar de los estudiantes del cuarto grado del grupo de control y experimental según pretest	107
Figura 11	Representar de los estudiantes del cuarto grado del grupo de control y experimental según postest	108
Figura 12	Cuadro comparativo de la dimensión Representar con la aplicación y sin la aplicación del Programa Geogebra de los estudiantes del 4º grado de educación secundaria del grupo control y experimental	110

Figura 13	Comunicar de los estudiantes del cuarto grado del grupo de control y experimental según pretest	112
Figura 14	Comunicar de los estudiantes del cuarto grado del grupo de control y experimental según postest	113
Figura 15	Cuadro comparativo de la dimensión Representar con la aplicación y sin la aplicación del Programa Geogebra de los estudiantes del 4º grado de educación secundaria del grupo control y experimental	115
Figura 16	Elaborar estrategias de los estudiantes del cuarto grado del grupo de control y experimental según pretest	117
Figura 17	Elaborar estrategias de los estudiantes del cuarto grado del grupo de control y experimental según postest	118
Figura 18	Cuadro comparativo de la dimensión Elaborar Estrategias con la aplicación y sin la aplicación del Programa Geogebra de los estudiantes del 4º grado de educación secundaria del grupo control y experimental	120
Figura 19	Utilizar expresiones simbólicas de los estudiantes del cuarto grado del grupo de control y experimental según pretest	122
Figura 20	Utilizar expresiones simbólicas de los estudiantes del cuarto grado del grupo de control y experimental según postest	123
Figura 21	Cuadro comparativo de la dimensión Utilizar expresiones simbólicas con la aplicación y sin la aplicación del Programa Geogebra de los estudiantes del 4º grado de educación secundaria del grupo control y experimental	125
Figura 22	Argumentar de los estudiantes del cuarto grado del grupo de control y experimental según pretest	127
Figura 23	Argumentar de los estudiantes del cuarto grado del grupo de control y experimental según postest	128

Figura 24	Cuadro comparativo de dimensión Argumentar con la aplicación y sin la aplicación del Programa Geogebra de los estudiantes del 4° grado de educación secundaria del grupo control y experimental	130
Figura 25	Resultados del Nivel de satisfacción de los estudiantes en la Aplicación del Programa Geogebra	146

RESUMEN

La presente investigación se titula: Programa Geogebra para mejorar las capacidades de los estudiantes en el aprendizaje de matemática, 2014, tiene como objetivo general determinar el efecto de la aplicación del Programa Geogebra en las capacidades de los estudiantes en matemática.

La investigación se sustentó con la fundamentación teórica que expresa las capacidades matemáticas: matematizar, representar, comunicar, elaborar estrategias, utilizar expresiones simbólicas, argumentar y el Proyecto de aprendizaje que respalda la aplicación del Programa Geogebra que se encuentra desglosado de manera sistemática en las sesiones de aprendizaje. El enfoque de esta investigación le corresponde el cuantitativo de diseño cuasi experimental, en la cual se seleccionó un grupo experimental (30 estudiantes) que recibió un tratamiento (clases utilizando el Programa Geogebra) y un grupo control (30 estudiantes) como patrón de comparación, el cual solo recibió clases en forma tradicional.

Los resultados nos muestran que, en el grupo control existen 2 alumnos (6,7%) que se encuentran en un nivel de inicio, 18 alumnos (60,0%) se encuentran en el nivel de Proceso y 10 alumnos (33,3%) que se encuentran en el nivel de Logro. Mientras que en el grupo experimental existen 0 alumnos (0,0%) que se encuentran en el nivel de Inicio, 3 alumnos (10,0%) en el nivel de Proceso y 27 alumnos (90,0%) en el nivel de Logro. La conclusión a que se llegó fue que la aplicación del Programa Geogebra mejora significativamente las capacidades de los estudiantes en matemática de los estudiantes del grupo experimental del cuarto grado de educación secundaria de la Institución Educativa N°2089 Micaela Bastidas, 2015. ($Z = -4,487$, $p = 0.000$)

Palabras claves: Capacidades matemáticas, Programa Geogebra.

ABSTRACT

This research is titled: Geogebra program to improve the skills of students in the learning of mathematics, 2014, it has the general objective to determine the effect of applying the Geogebra program in the skills of students in mathematics

The research was supported by the theoretical foundation that expresses the mathematical abilities: mathematize, perform, communicate, strategize, use symbolic expressions, argue and learning project that supports the implementation of the Geogebra program that is systematically broken in the sessions learning. The focus of this research is quasi experimental, in which an experimental group (30 students) who received treatment (classes using the Geogebra program) and a control group (30 students) as a standard of comparison, which only took classes selected in traditional form.

Geogebra program implementation in math learning sessions allowed the students to be more active, creative, participatory and autonomous in acquiring knowledge; which generated a significant improvement in ratings reflecting the results obtained with the experimental group.

The results show that in the control group two students (6.7%) that are in a start level, 18 students (60.0%) are in the process level and there are 10 students (33,3 %) found in the level of achievement. While in the experimental group there are students who are not at the level of Home, 3 students (10.0%) at the process level and 27 students (90.0%) in the level of achievement. The conclusion reached was that the application of Geogebra program significantly enhances the capabilities of students in mathematics of students in the experimental group of fourth grade of secondary education of School No. 2089 Micaela Bastidas, 2015. ($Z = - 4,487$, $p = 0.000$)

Keywords: mathematical abilities, Geogebra program.